



Φορητά συστήματα ψηφιακής καταγραφής, διαχείρισης και παράθεσης αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΝΑ ΚΑΛΟΓΡΙΔΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Φορητά συστήματα ψηφιακής καταγραφής, διαχείρισης και
παράθεσης αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο**

ANNA ΚΑΛΟΓΡΙΔΟΥ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006

Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα
Τμήματος Ιστορίας & Αρχαιολογίας και
Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών

Πανεπιστήμιο Κρήτης

**Φορητά συστήματα ψηφιακής καταγραφής, διαχείρισης και παράθεσης αρχαιολογικής
πληροφορίας στο πεδίο**

Εργασία που υποβλήθηκε από την Καλογρίδου Άννα
ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απόκτηση
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Συγγραφέας:

Καλογρίδου Άννα

Εισηγητική Επιτροπή:

Π. Κωνσταντόπουλος, καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής,
Οικονομικό Παν/μιο Αθηνών (εποπτεύων)

Κ. Κόπακα, αναπληρώτρια καθηγήτρια, Τμήμα Ιστορίας & Αρχαιολογίας
(εποπτεύουσα καθηγήτρια)

Α. Σαρρής, Ερευνητής Β΄
Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών / Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας

Δεκτή:

Αθανάσιος Καλπαξής, καθηγητής, Επιστημονικά Υπεύθυνος ΔΠΜΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1	ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	13
1.2	ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	14
1.2.1	<i>Σχεδιασμός της έρευνας και αρχαιολογικά ερωτήματα</i>	<i>14</i>
1.2.2	<i>Η εργασία στο πεδίο – Αρχαιολογική Έρευνα</i>	<i>15</i>
1.2.3	<i>Καταγραφή δεδομένων στο πεδίο.....</i>	<i>17</i>
1.3	ΦΟΡΗΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ.....	20
1.3.1	<i>Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών φορητής τεχνολογίας.....</i>	<i>20</i>
1.3.2	<i>Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών άκρας φορητής τεχνολογίας.....</i>	<i>21</i>
1.3.3	<i>Χρήση φορητών ηλεκτρονικών υπολογιστών σε συνδυασμό με δέκτη δορυφορικού εντοπισμού θέσης - GPS.....</i>	<i>21</i>
1.3.4	<i>Χρήση φορητού λογισμικού.....</i>	<i>22</i>
1.3.5	<i>Ενδεικτικές εφαρμογές.....</i>	<i>23</i>
1.3.5.1	<i>Επιφανειακή έρευνα στην περιοχή Homs της Συρίας (SHR Project, April-May 2001)</i>	<i>29</i>
1.3.5.2	<i>Επιφανειακή έρευνα στην περιοχή Homs της Συρίας (SHR Project, August 2002).....</i>	<i>31</i>
1.3.5.3	<i>Ανασκαφή στην Πολιόχνη της Λήμνου το 1998 (RAMSES Project)</i>	<i>32</i>
1.3.5.4	<i>Ανασκαφή στη Ρωμαϊκή Αγορά στην Αθήνα – (AGORA).....</i>	<i>34</i>
1.3.6	<i>Ο ρόλος των φορητών ψηφιακών συστημάτων καταγραφής.....</i>	<i>36</i>
1.4	Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	39
1.4.1	<i>Το φορητό ψηφιακό σύνολο ΠανΔώρα</i>	<i>40</i>
1.5	ΔΙΑΦΘΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.	43
2	ΤΟ ΠΑΝΔΩΡΑ–ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ.....	44
2.1	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ – ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	44
2.1.1	<i>Λειτουργικές απαιτήσεις.....</i>	<i>44</i>
2.1.2	<i>Χρήση, χρήστες</i>	<i>45</i>
2.1.3	<i>Γενικός σχεδιασμός</i>	<i>46</i>
2.2	ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	47
2.2.1	<i>Η διαχείριση της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα από το ΠανΔώρα</i>	<i>49</i>
2.2.1.1	<i>Συλλογή της πληροφορίας</i>	<i>49</i>
2.2.1.2	<i>Η κωδικοποίηση της πληροφορίας.....</i>	<i>50</i>
2.2.1.3	<i>Καταγραφή της πληροφορίας.....</i>	<i>53</i>
2.2.2	<i>Η Βάση δεδομένων του ΠανΔώρα.....</i>	<i>55</i>
2.2.2.1	<i>Η Σημασιολογική Σχεδίαση Δεδομένων στο υπό μελέτη σύνολο</i>	<i>56</i>
2.2.2.2	<i>Η κωδικοποίηση των πεδίων στη σχεδίαση μας.....</i>	<i>59</i>
2.2.2.3	<i>Λογική Σχεδίαση Δεδομένων στη Σχεδίαση ΠανΔώρα-Μοντέλο Οντοτήτων Σχέσεων</i>	<i>62</i>
2.3	ΤΑ ΦΟΡΗΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΑΝΔΩΡΑ.....	70

2.3.1	<i>Ο επιταλάμιος υπολογιστής PDA</i>	70
2.3.1.1	Η δυνατότητα ψηφιακής συλλογής και καταγραφής των δεδομένων από τα Αρχαιολογικά Δελτία	71
2.3.1.2	Το λειτουργικό Σύστημα Windows CE.....	72
2.3.1.3	Η Μνήμη – Η αποθήκευση αρχείων και προγραμμάτων	73
2.3.1.4	Επεκτασιμότητα – Παρελκόμενα	74
2.3.1.5	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των επιταλάμιων υπολογιστών.....	74
2.3.2	<i>Φορητός υπολογιστής υποστήριξης notebook</i>	76
2.3.2.1	Υποστήριξη του φορητού ψηφιακού συνόλου.....	76
2.3.2.2	Υποστήριξη του υπολογιστή PDA	77
2.4	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΦΟΡΗΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ	79
2.4.1	<i>Η συλλογή χωρικών δεδομένων μέσω GPS</i>	79
2.4.1.1	Το Σύστημα GPS.....	79
2.4.1.2	Ο δέκτης GPS.....	80
2.4.2	<i>Η Καταγραφή και Παράθεση χωρικών δεδομένων μέσω φορητού GIS</i>	81
2.4.2.1	Χαρτογράφηση και το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς.....	82
2.4.2.2	Η Καταγραφή και παράθεση χωρικών δεδομένων.....	85
2.4.3	<i>Η Πολυμεσική τεχνική σύνδεσης (link) της θεματικής με τη χωρική πληροφορία</i>	87
3	ΠΑΝΩΡΑ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ	93
3.1	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	93
3.1.1	<i>Η έρευνα στη Γαύδο. Τα Αρχαιολογικά δελτία στη Βάση δεδομένων</i>	95
3.1.1.1	Αρχαιολογικά δελτία καταγραφής δεδομένων	97
3.1.1.2	Αναλυτική περιγραφή της κωδικοποίησης των πεδίων δεδομένων στην ACCESS	98
3.1.2	<i>Τα φορητά υπολογιστικά συστήματα</i>	110
3.1.2.1	Υπολογιστής Palmtop – PDA Μοντέλο hp iPAQ	110
3.1.2.2	Υπολογιστής υποστήριξης – Notebook (Μοντέλο ACER)	111
3.1.2.3	Λογισμικό υποστήριξης δεδομένων μεταξύ PDA και notebook (ActiveSync)	111
3.1.3	<i>Διαχείριση χαρτογραφικών και χωρικών δεδομένων</i>	113
3.1.3.1	Καταχώρηση και παράθεση χωρικών δεδομένων – ArcPAD	116
3.2	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	119
3.2.1	<i>Πρωτογενής πληροφορία - Συλλογή</i>	119
3.2.1.1	Συλλογή χωρικών δεδομένων με πλοήγηση στο PDA	119
3.2.1.2	Διερεύνηση ψηφιακής συλλογής δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων	125
3.2.2	<i>Κωδικοποιημένη πληροφορία – Καταχώρηση, διαχείριση καταγραφής</i>	128
3.2.3	<i>Συνδυασμένη πληροφορία – Ανάκτηση, παράθεση</i>	131
3.2.3.1	Ανάκτηση συνδυασμένης πληροφορίας.....	131
3.2.3.2	Παράθεση συνδυασμένης πληροφορίας.....	134
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	137
	ΠΗΓΕΣ	140
	Βιβλιογραφία	140
	Ιστότοποι (URL)	149

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<i>Εικόνα 1-Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας στο πλαίσιο της πολιτισμικής πληροφορικής (συνεχίζεται, 1 από 5).</i>	<i>24</i>
<i>Εικόνα 2- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 2 από 5).</i>	<i>25</i>
<i>Εικόνα 3- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 3 από 5).....</i>	<i>26</i>
<i>Εικόνα 4- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 4 από 5).....</i>	<i>27</i>
<i>Εικόνα 5- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 5 από 5).....</i>	<i>29</i>
<i>Εικόνα 6 - Σύνδεση θεοδολίχου με PDA και λεπτομέρεια της οθόνης γραφήματος (plot) αλληπάλληλων μετρήσεων (Bruce Haertzler, Αθήνα 2004).....</i>	<i>35</i>
<i>Εικόνα 7- Η μετατροπή της μορφής της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα από το «ΠανΔώρα».....</i>	<i>40</i>
<i>Εικόνα 8 - Παραδείγματα δεδομένων εισόδου/ εξόδου (ΠανΔώρα.).....</i>	<i>41</i>
<i>Εικόνα 11- Αντιστοίχιση όρων οντοκεντρικού-σχεσιακού μοντέλου (Γενικός Σχεδιασμός). ...</i>	<i>62</i>
<i>Εικόνα 17 - Γενικός ονοματολογικός πίνακας αναφοράς Βάσης Δεδομένων (Σχεδίαση ΠανΔώρα).....</i>	<i>69</i>
<i>Εικόνα 18- Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα επιπαλάμιων υπολογιστών (PDAs).....</i>	<i>76</i>
<i>Εικόνα 19 - Το Τοπικό ελλειψοειδές προσαρμόζεται ορθότερα στη γήινη επιφάνεια (WGS 84-Implementation Manual-http://www.wgs84.com/wgs84/wgs84.htm).....</i>	<i>83</i>
<i>Εικόνα 20- Γεωγραφικές συντεταγμένες παγκόσμιου ελλειψοειδούς (WGS'84-Implementantion Manual).....</i>	<i>83</i>
<i>Εικόνα 21- Σχηματικό απόσπασμα της βάσης θεματικών δεδομένων (Πολυμεσική Προσέγγιση στη σχεδίαση ΠανΔώρα).....</i>	<i>89</i>
<i>Εικόνα 22 – Σχηματικό απόσπασμα της βάσης χωρικών δεδομένων (Πολυμεσική Προσέγγιση στη Σχεδίαση ΠανΔώρα).....</i>	<i>91</i>
<i>Εικόνα 23- "Γενικό" Αρχαιολογικό δελτίο (Επιφανειακή έρευνα στη νήσο Γαύδο-Υπόδειγμα).....</i>	<i>97</i>

Εικόνα 24- Δελτία καταγραφής δεδομένων «Κινητών» αρχαιολογικών ευρημάτων έρευνας (Επιφανειακή έρευνα στη νήσο Γαύδο-Υπόδειγμα).....	98
Εικόνα 26- Τεχνικά χαρακτηριστικά του PDA (Σχεδιασμός ΠανΔώρα).....	110
Εικόνα 29- Οθόνη λογισμικού συγχρονισμού δεδομένων υπολογιστών notebook και palmtop (Εφαρμογή Σχεδίασης).....	112
Εικόνα 30- Λογισμικό ActiveSync στην Οθόνη του notebook (Σχεδιασμός ΠανΔώρα).....	112
Εικόνα 31- Παραδείγματα συντεταγμένων σε προβολή ΕΓΣΑ'87 (Γαύδος, Λόφος Τσιρμιρή – Αρχαιολογική Επιφανειακή Έρευνα).....	114
Εικόνα 32- Δέκτης GPS Μοντέλο Socket (Φορητό ψηφιακό σύνολο).	115
Εικόνα 33- Χαρακτηριστικά δέκτη GPS, μοντέλο (Φορητό ψηφιακό σύνολο ΠανΔώρα).....	115
Εικόνα 34- ArcPAD, εγκατεστημένο στο PDA και στο Notebook αντίστοιχα (Υλοποίηση Σχεδίασης ΠανΔώρα).....	116
Εικόνα 35- Διαδικασία διαχείρισης υποστρωμάτων ArcPAD, Layer editing (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....	117
Εικόνα 36- Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης με συνδυασμό έξι διαφορετικών υποστρωμάτων (layers) στο (ArcPAD (Υλοποίηση Σχεδιασμού).	118
Εικόνα 37- Ανάλυση του παραδείγματος παράθεσης (Εικόνα 36) της αρχαιολογικής πληροφορίας με σύνθεση έξι διαφορετικών layers στο ArcPAD (Υλοποίηση Σχεδιασμού ΠανΔώρα).	118
Εικόνα 38- Εξομοίωση ArcPAD - Οθόνη Υποδοχής (Υλοποίηση Σχεδίασης).....	120
Εικόνα 39 - Βασική οθόνη επιλογών και διαχείρισης στο ArcPad (Υλοποίηση σχεδίασης).	121
Εικόνα 40- Πλοήγηση στον χάρτη της Γαύδου με το ArcPad (Υλοποίηση Σχεδίασης).	121
Εικόνα 41- Εισαγωγή χωρικών δεδομένων με πληκτρολόγηση στο ArcPad (Υλοποίηση Σχεδίασης).....	122
Εικόνα 43- Ρυθμίσεις του τρόπου υπολογισμού θέσης και ελέγχου ποιότητας σήματος στο ArcPad (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....	124
Εικόνα 44- Ψηφιακή συλλογή δεδομένων με το πρόγραμμα SprintDB (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....	125
Εικόνα 45 - SprintDB. Παράδειγμα οθόνης που προέκυψε από ερώτηση στη βάση δεδομένων του PDA (Υλοποίηση Σχεδίασης).....	126
Εικόνα 46- SprintDB. Παρουσίαση δεδομένων στο PDA σε μορφή Detail (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....	127

<i>Εικόνα 47- SprintDB. Παρουσίαση δεδομένων στο PDA σε μορφή Zoom (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....</i>	<i>127</i>
<i>Εικόνα 48- Διαδραστικό περιβάλλον εισαγωγής αρχαιολογικών δεδομένων στην Access (Υλοποίηση Σχεδίασης).</i>	<i>129</i>
<i>Εικόνα 49- Φόρμες εισαγωγής και διαχείρισης δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού)</i>	<i>130</i>
<i>Εικόνα 50- Περιβάλλον διαχείρισης πολυκριτηριακών ερωτήσεων στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....</i>	<i>131</i>
<i>Εικόνα 51- Διαδραστικό περιβάλλον ερωτημάτων, κατηγοριών πληροφοριών στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού).</i>	<i>132</i>
<i>Εικόνα 52 - Κατάλογος διαθέσιμων μορφοποιήσεων δεδομένων στην ACCESS (Ψηφιακό φορητό σύνολο).</i>	<i>132</i>
<i>Εικόνα 53- Αναζήτηση δεδομένων μετά από ερώτημα σχετικά με τι φαίνεται στην οθόνη στο ArcPad (Υλοποίηση Σχεδιασμού).....</i>	<i>133</i>
<i>Εικόνα 54 – ArcPad, Χωρική αναζήτηση δεδομένων- ερώτημα σχετικά με μια συγκεκριμένη αρχαιολογική θέση (Υλοποίηση Σχεδιασμού)</i>	<i>134</i>
<i>Εικόνα 55- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom in” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδίασης).</i>	<i>135</i>
<i>Εικόνα 56- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom out” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδίασης).</i>	<i>135</i>
<i>Εικόνα 57- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom out” και “pan” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδιασμού).</i>	<i>136</i>

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα αρχαιολογικά δεδομένα αποτελούν πολύπλοκα και πολυποίκιλα σώματα πληροφορίας, επειδή περικλείουν κατ' ουσία όλες τις πτυχές της φυσικής και πνευματικής ανάπτυξης του ανθρώπου μέσα στο φυσικό και ιστορικό του περιβάλλον.

Ιδιαίτερα το πρωτογενές αρχαιολογικό υλικό, αποτελεί τη βασική και εξαιρετικά πολύτιμη πηγή πληροφόρησης για το ίδιο το αρχαιολογικό αλλά και για πολλά άλλα επιστημονικά πεδία. Η άμεση καταγραφή και ή ορθή διαχείριση του είναι αναγκαία λόγω της σπουδαιότητας του ως μαρτυρία της ανθρώπινης δραστηριότητας του παρελθόντος αλλά και λόγω του χαρακτήρα της ανασκαφικής διαδικασίας η οποία είναι μοναδική και μη αναστρέψιμη.

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η σχεδίαση ενός συνόλου καταγραφής διαχείρισης και παράθεσης δεδομένων στο πεδίο κατά τη διάρκεια της αρχαιολογικής έρευνας, μέσα από τη μελέτη σύγχρονων φορητών ψηφιακών τεχνολογιών και αντίστοιχων πληροφοριακών συστημάτων.

Έναυσμά της υπήρξε η διετής προσωπική μου εμπειρία στη χρήση επιπαλάμιου υπολογιστή για την καταχώρηση δεδομένων στο πεδίο, και η εικοσαετής μου πείρα στη διαχείριση, καταχώρηση και επεξεργασία δεδομένων ως Ηλεκτρονικός Μηχανικός-Διαχειρίστρια Εξειδικευμένων Υπολογιστικών Συστημάτων. Στο πλαίσιο αυτό έχω εξοικειωθεί με τη χρήση φορητών ψηφιακών συστημάτων καταγραφής δεδομένων σε δυναμικές συνθήκες εργασίας και τη συλλογή πληροφορίας με τη χρήση δορυφορικής τεχνολογίας.

Η εργασία αυτή προετοιμάστηκε και κατατίθεται στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών των Τμημάτων Επιστήμης Υπολογιστών και Ιστορίας-Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Οι σπουδές μου εκεί μου επέτρεψαν να πραγματώσω την από χρόνια επιθυμία μου να εξερευνήσω τις δυνατότητές μου να συνδυάσω τους δύο αυτούς επιστημονικούς κλάδους που κρατούν την ίδια θέση στην καρδιά μου.

Μέσα από μια διαδρομή περίπου δύο χρόνων, μου δόθηκε η ευκαιρία να γνωρίσω την Αρχαιολογία αλλά και να επανασυνδεθώ με την «ακαδημαϊκή» Πληροφορική.

Γι αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου και όλους όσους με βοήθησαν και πίστεψαν σε αυτή μου την προσπάθεια.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τους καθηγητές της επιτροπής που συντόνισαν την εργασία μου και με βοήθησαν με τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις τους. Ειδικότερα τον εποπτεύοντα Πάνο Κωνσταντόπουλο στον τομέα της Πληροφορικής την Κατερίνα Κόπακα υπεύθυνη στον τομέα της Αρχαιολογίας και τον Απόστολο Σαρρή υπεύθυνο στον τομέα των Γεωγραφικών Συστημάτων πληροφοριών.

Θέλω να ευχαριστήσω επίσης όλους τους συμφοιτητές και τις συμφοιτήτριες μου για την συμπόρευση και τη συμπαράστασή τους στα δύσκολα και στα εύκολα, στα δυσάρεστα αλλά και στα πολλά ευχάριστα της δεύτερης αυτής φοιτητικής μου περιόδου. Ειδικότερα τη Μαριάνα Κατηφόρη με τις έξυπνες και καυστικές της παρατηρήσεις, την Κατερίνα Κουριάτη με το γλυκό χαμόγελο, τη Μαρία Ηλβανίδου με το πανέξυπνο βλέμμα και τη Μάγδα Κασκανιώτη που μου συμπαραστάθηκε πάντα με τόση κατανόηση.

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ θέλω να απευθύνω στον προϊστάμενο μου κ. Κώστα Θεοφανόπουλο, χωρίς την υποστήριξη του οποίου το εγχείρημά μου θα ήταν αδύνατο.

Κανένα ευχαριστώ δεν είναι αρκετά μεγάλο για τους γονείς μου, Ελένη και Δημήτριο Καλογρίδη, που με βοήθησαν έμπρακτα να φέρω εις πέρας οικογένεια, εργασία και σπουδές, σηκώνοντας πολλές φορές τα δικά μου βάρη στους ώμους τους.

Τελειώνοντας, θέλω να αφιερώσω την εργασία μου στα παιδιά μου υπενθυμίζοντάς τους πως ποτέ δεν είναι αργά στη ζωή για να πραγματοποιήσουμε τα όνειρά μας.

1.1 Στόχοι της εργασίας

Στο πλαίσιο του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού προγράμματος των Τμημάτων Επιστήμης Υπολογιστών & Ιστορίας-Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης και των ευρύτερων προσωπικών μου ενδιαφερόντων, εκπονείται η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία με τίτλο «Φορητά συστήματα ψηφιακής καταγραφής, διαχείρισης και παράθεσης αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο».

Μέσα στους στόχους της εργασίας είναι :

Εισαγωγικά, η μελέτη της πληροφορίας που προκύπτει από την αρχαιολογική έρευνα και η βιβλιογραφική αναζήτηση παραδειγμάτων εφαρμογής φορητών συστημάτων ψηφιακής καταγραφής στο πεδίο, με σκοπό την αναζήτηση του ρόλου και της χρησιμότητας ενός τέτοιου συστήματος στην αρχαιολογική διαδικασία.

Η σχεδίαση ενός συνόλου καταγραφής, διαχείρισης και παράθεσης δεδομένων με τη χρήση φορητών ψηφιακών συστημάτων που θα αποτελέσει βοήθημα στην ολοκληρωμένη διαχείριση των δεδομένων που συνθέτουν βαθμιαία το σώμα της πληροφορίας που συγκεντρώνεται κατά τη διάρκεια της αρχαιολογικής διαδικασίας στο πεδίο.

Για τον σκοπό αυτό, μελετώνται :

α) η φύση της αρχαιολογικής πληροφορίας και εξετάζεται η εφαρμογή τεχνολογιών διαχείρισης μεγάλου όγκου πληροφορίας στα αρχαιολογικά δεδομένα, όπως αυτά αναλύονται στη θεματική και τη χωρική τους συνιστώσα.

β) οι δυνατότητες των σύγχρονων συστημάτων φορητής και άκρως φορητής τεχνολογίας για την καταγραφή, καταχώρηση και παράθεση της ψηφιακής πληροφορίας σε συνδυασμό με δορυφορικά συστήματα εντοπισμού θέσης

Προτείνεται τέλος, η υλοποίηση του *πειραματικού σχεδιασμού ΠανΔώρα*, με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών τύπου *notebook* και *palmtop* και σε συνδυασμό με δέκτη *GPS* για τον ακριβή εντοπισμό θέσης και την παρουσίαση της χωρικής πληροφορίας μέσω ενός εξειδικευμένου *Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS)*.

1.2 Ψηφιακά συστήματα καταγραφής στην αρχαιολογική διαδικασία

Ένα ψηφιακό «εργαλείο» στο αρχαιολογικό πεδίο οδηγεί αναπόφευκτα σε αλλαγές του τρόπου με τον οποίο μεθόδευαν μέχρι τώρα οι αρχαιολόγοι την εργασία τους. Η ανάγκη όμως διαχείρισης του πολύμορφου όγκου πληροφοριών που χειρίζονται σήμερα οι ερευνητές ώστε να απαντήσουν στα ερωτήματα της σύγχρονης Αρχαιολογίας, οδηγεί σε αναζήτηση λύσεων μέσα από άλλες επιστήμες και μέσα από εξειδικευμένες τεχνολογίες¹.

Τα ψηφιακά τεχνολογικά επιτεύγματα προτείνουν στις μέρες μας μια πληθώρα λύσεων στο πρόβλημα της αρχαιολογικής πληροφορίας. Η ενσωμάτωση των «ψηφιακών» λύσεων στην αρχαιολογική διαδικασία, όμως, χρειάζεται προσεκτική μελέτη των επιστημονικών ερωτημάτων και καλή γνώση της φύσης των αρχαιολογικών δεδομένων, έτσι ώστε η μετάβαση της πληροφορίας από το φυσικό αρχαιολογικό πλαίσιο στο ηλεκτρονικό μέσον να επιτευχθεί χωρίς αλλοιώσεις.

1.2.1 Σχεδιασμός της έρευνας και αρχαιολογικά ερωτήματα

Αναμφίβολα το σπουδαιότερο σημείο του συνολικού σχεδιασμού μιας αρχαιολογικής έρευνας² είναι η μόρφωση και διατύπωση των σχετικών ερωτημάτων. Τα ερωτήματα, που προφανώς έχουν προσδιοριστεί μετά από την εκτίμηση ότι *υπάρχει* αρχαιολογικό ενδιαφέρον στον συγκεκριμένο τόπο αποτελούν συνήθως μέρος του συνολικού σχεδιασμού. Για παράδειγμα, στην περίπτωση ενός συγκεκριμένου γεωγραφικού χώρου με αρχαιολογική συνάφεια, ερωτήματα όπως : «*ποιος ζούσε εδώ και πότε;*» μπορούν να απαντηθούν με τη χρήση των μεθόδων που έχουν στη διάθεσή τους οι σημερινοί ερευνητές, στο πεδίο, στο εργαστήριο, στη βιβλιοθήκη, στο γραφείο. Όταν το

¹ Στο πλαίσιο της χρήσης της τεχνολογίας ως μέσο για τη διενέργεια επιτόπιων αρχαιολογικών ερευνών (επιφανειακών και ανασκαφικών) ο I. Hodder (Hodder, 1996) δίνει έμφαση σε γενικευμένες μεθόδους που προσανατολίζονται στο πλαίσιο και επιτρέπουν στην πληροφορία να λειτουργεί ταυτόχρονα ως πληροφόρηση για τον χρήστη (αυτοπάθεια : reflexivity) δίνοντάς του τη δυνατότητα της ανατροφοδότησης την ίδια τη στιγμή που αυτή καταχωρείται.

² «Σχεδιασμός έρευνας αντί Συσώρευση δεδομένων. Η έρευνα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να απαντηθούν συγκεκριμένα ερωτήματα εν συντομία, όχι απλά να παράγει περισσότερες πληροφορίες οι οποίες ίσως δεν είναι σχετικές με αυτήν.» (Renfrew & Bahn, 2001).

ερώτημα έχει τελικά απαντηθεί η εργασία στην αρχαιολογική θέση³ μπορεί να θεωρηθεί ολοκληρωμένη.

Η βελτίωση της συλλογής και παράθεσης δεδομένων στο πεδίο υπηρετεί, ως εκ τούτου, την αρχαιολογική ερμηνεία και μόνον, χωρίς την οποία ολόκληρη η διαδικασία της συλλογής δεδομένων είναι άσκοπη, όσο λεπτομερής και αν είναι.

Ένας *αρχαιολογικός σχεδιασμός έρευνας*⁴ θα μπορούσε να οριστεί με στάδια ή φάσεις οργάνωσης (Andrews 1991) :

- ✓ Σχεδιασμός της έρευνας
- ✓ Εργασία στο πεδίο
- ✓ Εκτίμηση του υλικού για πιθανή ανάλυση
- ✓ Ανάλυση και προετοιμασία αναλυτικής έκθεσης
- ✓ Δημοσίευση

Μετά τη φάση σχεδιασμού της έρευνας, η εργασία στο πεδίο, δηλαδή στο ύπαιθρο μπορεί να ξεκινήσει.

1.2.2 Η εργασία στο πεδίο – Αρχαιολογική Έρευνα

Πολλές μέθοδοι έρευνας έχουν αναπτυχθεί κάνοντας περισσότερη ή λιγότερη χρήση της τεχνολογίας μέσα στο πλαίσιο των ευρύτερων αρχαιολογικών προβληματισμών και των .

Μια από τις πρώτες και πιο απλές μεθόδους είναι το βάδισμα στον τόπο, ο οποίος αποτελεί για τον ερευνητή σημείο ενδιαφέροντος. Με αυτό τον τρόπο και μόνον ένας ερευνητής μπορεί να αποκτήσει την «αρχαιολογική αίσθηση» του χώρου και μέσα από τις παρατηρήσεις του να αρχίσει να έχει κάποια στοιχεία πληροφορίας.

Ανάλογα με τους στόχους και τη στρατηγική⁵ της κάθε έρευνας οι σύγχρονοι αρχαιολόγοι χρησιμοποιούν πολλές ερευνητικές μεθόδους και τεχνικές κάποιες από τις οποίες είναι αναφορικά :

³ Οι Renfrew και Bahn ορίζουν ότι «οι *αρχαιολογικές θέσεις* μπορούν να θεωρηθούν ως χώροι, μέσα στους οποίους βρίσκονται μαζί τα τεχνουργήματα, τα χαρακτηριστικά στοιχεία, οι κατασκευές και τα οργανικά και περιβαλλοντικά κατάλοιπα.» (Renfrew & Bahn, 2001:48)

⁴ Αρχαιολογικό σχέδιο έρευνας : Archaeological project (Renfrew & Bahn, 2001:48)

⁵ «Οι στρατιωτικοί απόηχοι των λέξεων 'στόχος' και 'στρατηγική' είναι απολύτως κατάλληλοι για την αρχαιολογία, η οποία συχνά απαιτεί στρατολόγηση, οικονομική στήριξη και συντονισμό ενός μεγάλου αριθμού ανθρώπων σε πολύπλοκα υπαίθρια ερευνητικά προγράμματα. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι δυο πρωτοπόροι των μεθόδων έρευνας – ο Pitt Rivers και ο Mortimer Wheeler – ήταν παλιοί στρατιώτες.» (Renfrew & Bahn, 2001:69)

- ✓ Έρευνες στο έδαφος
 - Γεωφυσικές μέθοδοι
 - Μαγνητικές
 - Ηλεκτρικές
 - Ακουστικές
 - Χρήση μεθόδων με επίγεια ραντάρ (Γεωραντάρ).
 - Αρχαιολογική έρευνα
 - Επιφανειακή ανίχνευση
 - Εκτεταμένη
 - Συστηματική
 - Άλλη
 - Ανασκαφή
 - διερευνητικές τομές
 - συστηματική ανασκαφή
 - σωστική ανασκαφή
- ✓ Έρευνες από τον αέρα, π. χ
 - Αεροφωτογράφιση
 - Χρήση μεθόδων με Laser LIDAR (Light Detection and Ranging)
 - Χρήση μεθόδων με ραντάρ
- ✓ Έρευνες από το διάστημα, π. χ
 - Χρήση μεθόδων με ραντάρ
 - Χρήση δορυφορικών μεθόδων

Η παλιότερη ανθρώπινη δραστηριότητα σε έναν τόπο είναι σπάνια συμπτωματική ή τυχαία. Συνήθως, εξαρτάται από το φυσικό περιβάλλον του και από τα άλλα χαρακτηριστικά του που αποτέλεσαν τα κίνητρα της χρήσης του, όπως τα:

- ✓ Ορατότητα
- ✓ Υψόμετρο
- ✓ Προσανατολισμός
- ✓ Ύδρευση
- ✓ Φυσική προστασία
- ✓ Πρόσβαση σε πλουτοπαραγωγικές πηγές
- ✓ Παραδόσεις/ Δοξασίες κλπ.

Τα αποτελέσματα της κατάληψης ενός τόπου, δηλαδή τα αρχαιολογικά κατάλοιπα μέσα στο περιβάλλον τους εντοπίζει, παρατηρεί, καταγράφει και επεξεργάζεται καταρχήν ο αρχαιολόγος κατά τη διάρκεια της έρευνάς του στο πεδίο.

1.2.3 Καταγραφή δεδομένων στο πεδίο

Η καταγραφή των αρχαιολογικών δεδομένων θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία (Drewett 1999) :

- ✓ Γραπτή περιγραφή της θέσης
- ✓ Σχεδιασμένα στοιχεία
- ✓ Φωτογραφικά στοιχεία
- ✓ Ευρήματα

Η γραπτή καταγραφή των δεδομένων στο πεδίο είναι σημαντικό να γίνεται με τυποποιημένο και δομημένο τρόπο προς αποφυγήν ασαφειών ή συγχύσεων. Γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται, συνήθως, προτυπωμένα έντυπα που περιλαμβάνουν τις πληροφορίες για το φυσικό και πολιτισμικό περιβάλλον της έρευνας. Τα δεδομένα που καταγράφονται περιγράφουν ανάλογα με το είδος της έρευνας διάφορα στοιχεία όπως τον αριθμό της αρχαιολογικής θέσης και την ονομασία του τόπου, τα γεωλογικά και γεωμορφολογικά στοιχεία του τόπου, τα περιβαλλοντικά του χαρακτηριστικά, κ.ά.

Για παράδειγμα στο γενικό δελτίο πεδίου της επιφανειακής έρευνας της Γαύδου σημειώνονται τα ακόλουθα πεδία⁶ :

ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΗΣ⁷

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΩΡΑ

ΚΑΙΡΟΣ

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΑΡΤΟΥ

ΠΕΡΙΟΧΗ

ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ/ ΠΕΔΙΟ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΔΕΙΓΜΑΤΑ

ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

ΥΨΟΜΕΤΡΟ

ΑΠΟΣΤΑΣΗ/ ΟΙΚΙΣΜΟ

⁶ Αρχαιολογικά δελτία από τη Επιφανειακή Αρχαιολογική έρευνα στη Γαύδο. (Κόπακα, 1998)

⁷ Η μορφοποίηση των πεδίων του πρωτότυπου δελτίου δεν εφαρμόζεται ανωτέρω για πρακτικούς λόγους.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ/ ΘΑΛΑΣΣΑ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΘΕΣΗΣ
 ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΘΕΣΗ
 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΣΗΣ
 ΓΕΩΛΟΓΙΑ
 ΘΑΛΑΣΣΑ/ ΑΚΤΕΣ
 ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ
 ΧΛΩΡΙΔΑ
 ΠΑΝΙΔΑ/ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ
 ΔΙΑΤΑΡΑΞΗ
 ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ
 ΜΝΗΜΕΙΑ/ ΑΚΙΝΗΤΑ
 ΔΙΑΔΡΟΜΗ/ ΤΕΤΑΡΤΟ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ
 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ
 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ
 ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΑ
 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ2
 ΚΙΝΗΤΑ
 ΔΙΑΔΡΟΜΗ/ ΤΕΤΑΡΤΟ2
 ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΥ2 ΕΚΤΑΣΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ
 ΜΕΓΕΘΟΣ
 ΣΑΚΚΟΥΛΕΣ
 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ3
 ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ3 ΣΧΕΔΙΟ

Στο δελτίο κινητών ευρημάτων αντίστοιχα σημειώνονται τα ακόλουθα πεδία.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΜΝΗΜΕΙΟ	ΜΕΛΟΣ	ΦΥΣΙΚΟ ΜΝΗΜΕΙΟ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΥ ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΕΔΙΟ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΗΣ	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	ΣΧΕΔΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΑΡΤΟΥ	ΔΙΑΔΡΟΜΗ /ΤΕΤΑΡΤΟ	ΕΙΔΟΣ
ΤΥΠΟΣ	ΥΛΙΚΟ	ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ
ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ	ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ		
ΙΧΝΗ/ ΘΡΑΥΣΜΑ (Με δυνατότητα επιλογής ή όχι)		
ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΑ ΙΧΝΗ/ ΦΘΟΡΕΣ (Με δυνατότητα επιλογής ή όχι)		
ΕΡΕΠΙΑ/ ΣΧΕΔΟΝ ΑΡΤΙΜΕΛΗ (Με δυνατότητα επιλογής ή όχι)		
ΑΚΕΡΑΙΑ (Με δυνατότητα επιλογής ή όχι)		
ΚΑΤΑΛΗΨΗ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		

ΣΥΛΛΟΓΗ
ΛΟΙΠΑ

ΣΑΚΟΥΛΑ ΚΕΡΑΜΕΙΚΗΣ ΜΕΓΑΛΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

Στις μέρες μας μπορεί όλη αυτή η πληροφορία να καταχωρηθεί και σε ψηφιακή ταυτόχρονα με την παραδοσιακή γραπτή της μορφή και μάλιστα με τη χρήση φορητών υπολογιστικών συστημάτων συλλογής και καταγραφής δεδομένων μέσα στο δυναμικό φυσικό τους περιβάλλον, δηλαδή το αρχαιολογικό πεδίο (Ryan et al., 1997).

Η ψηφιακή μορφή διευκολύνει επιπλέον, και τις μετερευνητικές αρχαιολογικές φάσεις, όπως την καταγραφή και ανάλυση σύνθετων συνόλων δεδομένων, τη μελέτη επιλεγμένων στοιχείων από εξειδικευμένους επιστήμονες ή τη σύνθεση και δημοσίευση μέρους ή του συνόλου της αρχαιολογικής τεκμηρίωσης (Evans, 1997). Για παράδειγμα, στις μελέτες αρχαιολογικού τοπίου με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών-GIS ή στη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της ανασκαφής στο Διαδίκτυο- Internet, κλπ.

1.3 Φορητά ψηφιακά συστήματα καταγραφής αρχαιολογικής πληροφορίας

Ένας από τους βασικούς στόχους της παρούσας εργασίας είναι, όπως σημειώθηκε ήδη, η διαμόρφωση ενός φορητού ψηφιακού συστήματος συλλογής, καταγραφής και διαχείρισης αρχαιολογικών δεδομένων, για τη διεξαγωγή των αρχαιολογικών εργασιών στο ύπαιθρο μέσα από τον πλεονεκτικότερο συνδυασμού υλικοτεχνικής υποδομής (hardware) και λογισμικού (software)

Μελετώνται έτσι οι φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές τύπου notebook και οι επιπαλάμιοι υπολογιστές (Personal Digital Assistants), που γνωστοί και ως PDA's ή Palmtops αποτελούν και τη σύγχρονη προτιμητέα επιλογή για την εργασία στο πεδίο.

Αναπόσπαστο κομμάτι του συστήματος καταγραφής, το λογισμικό υποστήριξης αποτελεί επίσης αντικείμενο μελέτης και πειραματικής χρήσης στην εφαρμογή μας.

1.3.1 Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών φορητής τεχνολογίας

Τεχνικές ψηφιακής καταγραφής και γενικότερης διαχείρισης των δεδομένων στο πεδίο χρησιμοποιούνται τα τελευταία είκοσι χρόνια σε αρχαιολογικές εφαρμογές.

Ανάμεσα στους πρώτους φορητούς υπολογιστές που παρουσιάζονται στα μέσα της δεκαετίας του 1980 είναι οι υπολογιστές τύπου *IBM*, όπως για παράδειγμα ο *IBM 5140 PC Convertible*. Το προϊόν αυτό δίνει για πρώτη φορά τη δυνατότητα στο χρήστη να χρησιμοποιεί υπολογιστή με μπαταρία. Αυτό αποτέλεσε ένα άλμα για την τεχνολογία των φορητών υπολογιστών γιατί μόλις 10 χρόνια νωρίτερα, στη δεκαετία του 1970, οι περισσότεροι άνθρωποι θα φανταζόντουσαν ότι ο υπολογιστής ήταν ένας μεγάλος χώρος που περιλάμβανε μερικά δωμάτια και τον οποίο μόνο μεγάλες εταιρείες και οργανισμοί είχαν τη δυνατότητα να αποκτήσουν.

Αυτή η συσκευή πάντως ονομάζεται *φορητή*, έχει βάρος τουλάχιστον 6 κιλά και κοστίζει περίπου £2200 στα 1986. Το λειτουργικό της σύστημα είναι DOS (**D**isk **O**perated **S**ystem) που σήμαινε ότι χρειαζόταν πολύωρη χρήση του δίσκου μόνο και μόνο για να ξεκινήσει να λειτουργεί, με αποτέλεσμα το σύστημα να είναι αργό και δύσχρηστο για να θεωρείται πραγματικά φορητό με τα σημερινά δεδομένα.

Ωστόσο, οι χρήστες αποδέχτηκαν αυτό το νέο προϊόν και άρχισαν να βλέπουν τα οφέλη που θα μπορούσε να τους αποφέρει παρόλο που έμοιαζε άχαρο και δύσχρηστο.

Από τότε, οι φορητοί υπολογιστές έχουν αλλάξει: έχουν μικρότερο μέγεθος και βάρος, προσιτότερη τιμή και προπαντός αυξημένες δυνατότητες ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βασικές συσκευές αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων σε εφαρμογές με τέτοιες απαιτήσεις.

1.3.2 Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών άκρως φορητής τεχνολογίας

Τις συσκευές φορητής τεχνολογίας και κατ' επέκταση τους φορητούς υπολογιστές γενικής χρήσης, ακολουθεί τη δεκαετία του 1990, μια νέα κλάση συσκευών που βασίζεται σε άκρως φορητή τεχνολογία.

Ως συσκευές άκρως φορητής τεχνολογίας (*Ultra Mobile Devices*) νοούνται εκείνες οι υπολογιστικές συσκευές που είναι *λειτουργικές και χρησιμοποιήσιμες εν κινήσει*. Χαρακτηρίζονται δε από το γεγονός ότι υποστηρίζουν χρήση συγκεκριμένου έργου, σε σύγκριση με τις φορητές συσκευές οι οποίες υποστηρίζουν χρήση γενικού έργου.

Στις συσκευές άκρως φορητής τεχνολογίας συμπεριλαμβάνονται οι επιπαλάμιοι υπολογιστές Personal Digital Assistants (PDA), τα κινητά τηλέφωνα και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που μπορούν να φορεθούν-wearable computers, (Mann 1977, Cross 2003) να εφαρμοστούν δηλαδή πάνω στο ανθρώπινο σώμα. Τέτοιες συσκευές είναι για παράδειγμα οι διόπτρες εικονικής πραγματικότητας, οι δέκτες GPS με μορφή ρολογιού κ.ά.

Οι υπολογιστές τύπου PDA χρησιμοποιούνται ευρέως πλέον σαν εργαλεία καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας και μάλιστα σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες όπως για παράδειγμα με τηλεπικοινωνίες και κινητή τηλεφωνία, ή με συστήματα εντοπισμού θέσης μέσω δορυφόρων-context aware GPS systems (Ancona et al. 1997, Ryan and Pascoe, 1997).

1.3.3 Χρήση φορητών ηλεκτρονικών υπολογιστών σε συνδυασμό με δέκτη δορυφορικού εντοπισμού θέσης - GPS

Τον Σεπτέμβριο του 1997 οι Pascoe & Ryan (Ryan, 1998) , (Pascoe, 1998) στο πλαίσιο του MCFE Project (μια από τις σπουδαιότερες εργασίες σχετικές με συλλογή

δεδομένων στο πεδίο – Mobile Computer in a Fieldwork Environment, 1996 – 1998) δοκιμάζουν να χρησιμοποιήσουν τη συσκευή Apple Newton Messenger Pad 130 σε συνδυασμό με το δέκτη GPS⁸ Trimble lasen-sk 8 ο οποίος παρείχε δυνατότητα επανεπεξεργασίας και διόρθωσης του γεωγραφικού στίγματος με σύστημα διαφορικού GPS (DGPS post-processing correction). Το σύστημα αυτό στην πρωτότυπή του πιλοτική έκδοση χρησιμοποιούσε ένα αυστηρά καθορισμένο σύνολο λειτουργιών και χρησίμευε στη δόμηση μιας βάσης δεδομένων για φωτογραφίες η οποία θα «απαντούσε» σε ερωτήματα που αφορούσαν στη συσχέτιση της εικόνας με τον τόπο. Οι καταγεγραμμένες λεπτομέρειες των κτηρίων και οι πολυάριθμες φωτογραφίες τους τροφοδότησαν ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) που βασιζόταν σε μια *χωροχρονική Βάση Δεδομένων*.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας αυτής στη δεκαετία που διανύουμε επιτρέπει πλέον λύσεις που συσσωματώνουν περισσότερες από μια λειτουργίες σε μια μόνο συσκευή PDA με σκοπό τη διεύρυνση των δυνατοτήτων των χρηστών και την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση του όγκου των συσκευών στο αρχαιολογικό πεδίο (Schmidt et al, 1999). Η συνδυασμένη χρησιμοποίηση ασύρματων συσκευών, προσφέρει ευχέρεια στην κίνηση του ερευνητή στο πεδίο και την απρόσκοπτη χρήση επιπλέον συσκευών σε συνδυασμό με το PDA όπως για παράδειγμα φορητούς ή ενσωματωμένους δέκτες δορυφορικού εντοπισμού θέσης (GPS).

1.3.4 Χρήση φορητού λογισμικού

Το λογισμικό υποστήριξης των φορητών συσκευών ξεκίνησε πριν είκοσι περίπου χρόνια, από μια εξειδικευμένη μορφή με περιορισμένες δυνατότητες και μέσα σε μια εικοσαετία περίπου φτάνει να βρίσκεται σε πλήρη ταύτιση με το αντίστοιχο των μη φορητών.

Τόσο το λειτουργικό σύστημα (Operating System-O/S) όσο και τα αρχεία δεδομένων γίνονται απόλυτα συμβατά. Αυτό επιτρέπει πλέον την απρόσκοπτη συνεργασία των δυο γενεών υπολογιστών και την ανταλλαγή δεδομένων ανεξάρτητα από το μέγεθος της συσκευής.

Η αγαστή αυτή συνεργασία δεν υφίσταται ακόμα σε τόσο μεγάλο βαθμό όσον αφορά τους άκρως φορητούς υπολογιστές (PDAs).

⁸ GPS : Global Positioning System – Σύστημα NAVSTAR , Υπουργείο Εθνικής Άμυνας ΗΠΑ,1994

Τα λειτουργικά συστήματα των επιπαλάμιων υπολογιστών εξαρτώνται από την υποδομή σε hardware του κάθε τύπου συσκευής και οι δυνατότητες κάποιων λογισμικών πακέτων είναι περιορισμένες. Τα αρχεία των δεδομένων μπορούν επίσης να ανταλλάγουν μεταξύ συστημάτων αλλά κάποια από αυτά χρειάζονται ακόμα κάποια γρήγορη μετατροπή. Κάποια αρχεία video για παράδειγμα, αναγνωρίζονται κυρίως μετά από μετατροπή από τα PDAs.

Αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή η χρήση και η κατασκευή τους αφορούσε σε πρώτη φάση εξειδικευμένες εφαρμογές .

Η ευρεία αποδοχή των συσκευών αυτών, όμως, και η συνεχώς αυξανόμενη τάση χρήσης τους αρχίζει να επιφέρει την όλο και μεγαλύτερη συμβατότητα των λογισμικών. Έτσι τα δημοφιλή λογισμικά πακέτα είναι κατά το πλείστον συμβατά μεταξύ των τριών γενεών των υπολογιστών που μελετάμε.

Η δυνατότητα παροχής έτοιμης πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή λοιπόν, συνεισφέρει πλέον, στην ταχύτερη ανάλυση και επεξεργασία του συσσωρευμένου αρχαιολογικού υλικού μέσα και από άλλα υπολογιστικά συστήματα, προσφέροντας τη δυνατότητα στο μελετητή να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στον πρώτο και κύριο στόχο της έρευνας, δηλαδή την απάντηση των αρχαιολογικών ερωτημάτων.

1.3.5 Ενδεικτικές εφαρμογές

Τα παραδείγματα εφαρμογής των τεχνικών ψηφιακής καταγραφής στο αρχαιολογικό πεδίο που περιγράφονται περιληπτικά στις παραγράφους που ακολουθούν επελέγησαν ανάμεσα από μια πληθώρα ανάλογων εφαρμογών ψηφιακής φορητής τεχνολογίας, συνοπτικός κατάλογος των οποίων ακολουθεί αμέσως παρακάτω. Κριτήρια για την έρευνα και την επιλογή μας ήταν :

- ✓ η χρήση της ψηφιακής φορητής τεχνολογίας στο πεδίο
- ✓ η χρήση της τεχνολογίας για την καταγραφή και διαχείριση των δεδομένων
- ✓ ή φύση της αρχαιολογικής έρευνας και
- ✓ η ιδιότητα των χρηστών

Αναλυτικότερα, μελετήθηκαν δύο εφαρμογές σε μια μεγάλης έκτασης επιφανειακή έρευνα στη Συρία και δυο άλλες σε αρχαιολογικές ανασκαφές στην Ελλάδα. Το κεφάλαιο που έπεται της παράθεσης των μεμονωμένων εφαρμογών περιέχει τις συγκριτικές συγκεντρωτικές παρατηρήσεις μας .

Περιγραφή εφαρμογής	URL	Σύνοψη	Σχόλια
ARCHAEOGUIDE Project – ΕΛΛΑΣ.	http://archeoguide.intranet.gr Ημερομηνία προσπέλασης : 6/8/2003	Ηλεκτρονικός οδηγός εξωτερικού αρχαιολογικού χώρου με τη χρήση ηυξημένης εικονικής πραγματικότητας με εφαρμογή στην Αρχαία Ολυμπία.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : H/Y τύπου notebook, PDA, DGPS, GIS editor, pen-tablet και VR διόπτρες, ασύρματες τηλεπικοινωνίες. <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Εκπαίδευση, ψυχαγωγία. <u>Χώρος χρήσης</u> : Υπαίθριοι αρχαιολογικοί χώροι, μνημεία. <u>Χρήστες</u> : Επισκέπτες αρχ. χώρων. (Βλαχάκης, 2002)
3D Virtual Buildings Project – ΚΑΝΑΔΑΣ.	http://3dlearning.iit.nrc.ca/2DVirtualbuildings Ημερομηνία προσπέλασης : 8/12/2003	Παρόμοιο σύστημα με το Archaeoguide που χρησιμοποιείται από το National Research Council στον Καναδά για να εκπαιδεύει ιστορικούς στην κατανόηση των ιστορικών δεδομένων, με τη χρήση αρχιτεκτονικού λογισμικού 3D για μοντελοποίηση κτηρίων, για τα οποία υπάρχουν ιστορικές ενδείξεις.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : H/Y τύπου notebook, PDA, DGPS, GIS editor, pen-tablet και VR διόπτρες. <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Δημόσια Εκπαίδευση. <u>Χώρος χρήσης</u> : Δημόσια Εκπαίδευση. <u>Χρήστες</u> : Φοιτητές. (Bonett, 2003).
NUME Project - (NUovo Museo Elletronico), ΙΤΑΛΙΑ.	http://www.planum.net/cineca/visit3.htm Ημερομηνία προσπέλασης : 18/12/2003	Ηλεκτρονικό Μουσείο : Εικονική Μπολόνια (La Citta in 4 Dimensioni: Bologna Virtuale)	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Τρισδιάστατη εικονική πραγματικότητα (3D/VR). <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο <u>Χρήστες</u> : Επισκέπτες του Ηλεκτρονικού Μουσείου. (Bocchi, 1999).

Εικόνα 1-Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας στο πλαίσιο της πολιτισμικής πληροφορικής (συνεχίζεται, 1 από 5).

Περιγραφή εφαρμογής	URL	Σύνοψη	Σχόλια
Μουσείο Petrie (Petrie Museum) – Project από το CASA(Centre for Advanced Spatial Analysis στο University College of London), ΑΙΓΥΠΤΟΣ.	Welcome.html">http://www.digitalegypt.ucl.ac.uk/Welcome.html Ημερομηνία προσπέλασης : 18/12/2003	Ηλεκτρονικό Μουσείο : Ψηφιακή Αίγυπτος (Digital Egypt)	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Τρισδιάστατη εικονική πραγματικότητα (3D/VR). <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο <u>Χρήστες</u> : Επισκέπτες του Ηλεκτρονικού Μουσείου. (Gratjesky, 2003)
City of London - (Visualizing historical data on the City of London), ΑΓΓΛΙΑ.	http://www.casa.ucl.ac.uk/melina/upgrade/pages/index_presentati on.htm Ημερομηνία προσπέλασης : 17/12/2003	Απεικόνιση ιστορικών δεδομένων της Πόλης του Λονδίνου	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Τρισδιάστατη εικονική πραγματικότητα (3D/VR). <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ηλεκτρονικό Μουσείο <u>Χρήστες</u> : Επισκέπτες του Ηλεκτρονικού Μουσείου. (Giannakis, 2003)
Όρος Montsec, Πυρηναία - (University of Luid, SPAIN, Dpt. of Comp. Science and Industry.), ΙΣΠΑΝΙΑ.	http://www.udl.es.dep.diei Ημερομηνία προσπέλασης : 17/12/2003	Διαδραστικό μοντέλο μουσείου φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Πληροφοριακό σύστημα ξενάγησης με τη χρήση κινητού τηλεφώνου τρίτης γενιάς σε σύνδεση με ασύρματες συσκευές.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Κινητά τηλέφωνα τρίτης γενιάς (3G), με διασύνδεση GSM και διαχείριση πολυμεσικού υλικού μέσα από ένα σύστημα βάσης γνώσεων. <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Εκπαίδευση, ψυχαγωγία. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ιστορικό Πάρκο <u>Χρήστες</u> : Επισκέπτες του Ιστορικού πάρκου. (Sendin, 2000)
Silchester Roman Town - Project (Virtual Research Environment for Archaeology). Πιλοτικό πρόγραμμα που εφαρμόζεται κατά την ανασκαφική περίοδο του 2005, ΑΓΓΛΙΑ.	http://www.silchester.reading.ac.uk/vre Ημερομηνία προσπέλασης : 14/4/2005	Σύστημα υποστήριξης των αρχαιολογικών δεδομένων που προκύπτουν από την ανασκαφή της Ρωμαϊκής πόλης του Silchester . Η αρχαιολογική έρευνα διευκολύνεται με τον συγχρονισμό τριών διαδικασιών: Συλλογή πληροφοριών, συντονισμός (τηλε)πληροφόρησης των ερευνητών και διαχείριση του σώματος της πληροφορίας που προκύπτει.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Βάσεις δεδομένων σε πολλαπλές φυσικές θέσεις, ασύρματες επικοινωνίες, PDAs για συλλογή δεδομένων στο πεδίο και/ή κινητή τηλεφωνία (GPRS) <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Αρχαιολογική έρευνα- Ανασκαφή. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ανασκαφικός χώρος. <u>Χρήστες</u> : Ερευνητές σε διαφορετικούς χώρους εργασίας . (Project Manager: Prof. Michael Fulford, University of Reading- Department of Archaeology, Whiteknights)

Εικόνα 2- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 2 από 5).

Περιγραφή εφαρμογής	URL	Σύνοψη	Σχόλια
ISAS – Information System for Archaeological Sites, ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	www.archeologia.beniculturali.it/pages/archeoonline/contributi/FIN_HA_MARI.pdf Ημερομηνία προσπέλασης : 26/11/2003	Συστήματα χωρικών πληροφοριών για τη διατήρηση, συντήρηση και διαχείριση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς που καλύπτει όλο τον Φινλανδικό χώρο.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα βάσης δεδομένων σε συμφωνία με το CIDOC Core Data Standard, GPS για τη συλλογή των χωρικών δεδομένων και GIS για χωρικές αναλύσεις με πολύ καλή εφαρμογή στις περιπτώσεις των απειλούμενων περιοχών. <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ψηφιακό εργαλείο. <u>Χώρος χρήσης</u> : Υπουργείο Παιδείας, Εθνικό Συμβούλιο Αρχαιοτήτων-Φινλανδία <u>Χρήστες</u> : Εργαζόμενοι στο Εθνικό Συμβούλιο Αρχαιοτήτων Φινλανδίας. (Hamari, 2003)
Πρόγραμμα American Battlefield Protection - (Revolutionary war and war of 1812 Historic Preservation), ΗΠΑ.	http://www2.cr.nps.gov/abpp Ημερομηνία προσπέλασης : 26/11/2003	Η Διαφύλαξη Ιστορικών Θέσεων του πολέμου της Ανεξαρτησίας και του πολέμου του 1812– ΗΠΑ(2002). Μελέτη με τοπογραφική αποτύπωση ιστορικής και φυσικής πληροφορίας με σκοπό τον εντοπισμό επικείμενων απειλών για τη διατήρηση των ιστορικών πεδίων μάχης.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Συστήματα GPS και GIS με καταχωρήσεις στη Βάση Δεδομένων του Δικτύου American Battlefield Information. <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Επισκόπηση και καταγραφή ιστορικών θέσεων. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ιστορικά πεδία μαχών <u>Χρήστες</u> : Επόπτες/ Καταγραφείς των θέσεων. (Newsletter of the American Battlefield Protection Program, Spring 2002, No. 78)
Πρόγραμμα Mobile Computing in a Fieldwork Environment (MCFE)	http://www.cs.kent.ac.uk/projects/mobicomp/Fieldwork/Reports Ημερομηνία προσπέλασης : 9/8/2005	Ακολουθεί κατάλογος αναφοράς εργασιών συστημάτων φορητών υπολογιστών στο αρχαιολογικό πεδίο για την περίοδο 1996-7.	Χρησιμοποιήθηκαν γενικά: <u>Τύποι δεκτών GPS</u> : α)Garmin 45 β)Trimble (Lassen SK8 & SVeeSix CM3) και γ)Canadian Marconi Allstar. <u>Τύποι hand-held PCs*</u> : α)3COM PalmPilot β) PalmPilot Professional και γ)Apple Newton MessagePad 130, 2000 και 2100. <u>Φορητό Λογισμικό</u> : NetHopper (AllPen Software Inc. και LunaSuite Ranger (Lunatech Reasearch) (Ryan et al., 1998, Ryan et al., 1998) * Μη Windows CE τεχνολογία

Εικόνα 3- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 3 από 5)

Περιγραφή εφαρμογών (Πρόγραμμα MCFE)	Σύνοψη	Σχόλια
Quenza, Κορσική, ΙΤΑΛΙΑ.	Εντοπισμός και καταγραφή εποχιακών ορεινών ποιμενικών καταλυμάτων. Δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την επισκόπηση της χρήσης γης και τον έλεγχο των κτηματολογίων του 18 ^{ου} και 19 ^{ου} αιώνα.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα GPS Trimble Lassen SK-8, Apple Newton message Pad και GIS. Λογισμικό “FieldNotes” <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Επισκόπηση και καταγραφή χρήσης γης. <u>Χώρος χρήσης</u> : Ορεινά ποιμενικά καταλύματα. <u>Χρήστες</u> : Επόπτες/ Καταγραφείς των θέσεων.
El Gandul, Σεβίλια, ΙΣΠΑΝΙΑ.	Αρχαιολογική επιφανειακή έρευνα ενός Ιβηρικού-Ρωμαϊκού οικιστικού συνόλου στην Γκαντούλ κοντά στη Σεβίλλη (3 ^{ος} αι. π.Χ. - 5 ^{ος} αι. μ.Χ). Οι βαρείς χειμώνες και οι πρακτικές καλλιέργειας καθιστούν απαραίτητη τη διενέργεια γρήγορων, μεγάλης κλίμακας επιφανειακών ερευνών των οικισμών και των μικρών πόλεων πολλών Ανδαλουσιανών θέσεων. Στόχος της επιφανειακής είναι η συλλογή πληροφοριών που θα υποστηρίξουν τις προσπάθειες για την προστασία των θέσεων.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα DGPS(Differential GPS) με ενσύρματη κεραία. Τελική ακρίβεια 5-10 μ.. Φωτογράφιση τοπογραφικών χαρακτηριστικών <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Αρχαιολογική επιφανειακή έρευνα. <u>Χώρος χρήσης</u> : Αρχαιολογικές θέσεις. <u>Χρήστες</u> : Ερευνητές.
Cottam, Yorkshire, ΑΓΓΛΙΑ.	Τρίτη περίοδος της αρχαιολογικής ανασκαφικής έρευνας μιας σειράς αγροτικών θέσεων σε διαχρονικό επίπεδο. Η χρήση των φορητών υπολογιστικών συστημάτων είχε σκοπό να ορίσει κάποιες αρχικές απαιτήσεις για τη χρήση τους στην ανασκαφική διαδικασία καθώς και η απόκτηση εμπειρίας στη χρήση του GPS για μελλοντική χρήση σε άλλα project εργασίας πεδίου.	<u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα GPS. Χαρτογράφιση τοπογραφικών χαρακτηριστικών <u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Αρχαιολογική ανασκαφική έρευνα. <u>Χώρος χρήσης</u> : Αρχαιολογικές θέσεις <u>Χρήστες</u> : Ερευνητική ομάδα του προγράμματος MCFE. <u>Αποτελέσματα χρήσης των φορητών υπολογιστικών συστημάτων</u> : Καθορισμός πιθανών χρήσεων (α)Καταγραφή ευρημάτων κατά τη διάρκεια του βαδίσματος στο πεδίο. β)Έλεγχος δειγματοληψίας κατά τη διάρκεια του βαδίσματος στο πεδίο και γ) γρήγορη, χαμηλής ακρίβειας τοπολογική επισκόπηση των περιοχών που περιβάλλουν μια ανασκαφική θέση.

Εικόνα 4- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 4 από 5)

Περιγραφή εφαρμογής	URL	Σύνοψη	Σχόλια
<p>*Πρόγραμμα SHR - (The Archaeological Evaluation of Integrated High and Medium Scale Satellite Imagery in Syria), ΣΥΡΙΑ.</p> <p>* βλ. αναλυτικότερη περιγραφή παρακάτω.</p>	<p>http://godot.unisa.edu.au/wac/pdfs/50.pdf</p> <p>Ημερομηνία προσπέλασης : 3/12/2003</p>	<p>Αρχαιολογική αξιολόγηση δορυφορικών εικόνων στο ημί-ξηρό περιβάλλον της Homs στη Συρία</p>	<p><u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα επιταλάμιου υπολογιστή τύπου Compaq iPAQ, με ενσωματωμένο δέκτη GPS για τη συλλογή των χωρικών δεδομένων και εξειδικευμένου λογισμικού GIS για PDAs, ArcPad της ESRI. Χρήση επιπλέον του λογισμικού GIS ArcINFO της ESRI.</p> <p><u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ψηφιακό εργαλείο στο πεδίο.</p> <p><u>Χώρος χρήσης</u>: Αρχαιολογική επιφανειακή έρευνα ευρείας κλίμακας.</p> <p><u>Χρήστες</u>: Ερευνητές. (Beck, 2003)</p>
<p>*Πρόγραμμα SHR - (The Settlement and Landscape Development Project in the Homs Region, Syria), ΣΥΡΙΑ.</p> <p>* βλ. αναλυτικότερη περιγραφή παρακάτω.</p>	<p>http://godot.unisa.edu.au/wac/pdfs/51.pdf</p> <p>Ημερομηνία προσπέλασης : 3/12/2003</p>	<p>Ολοκληρωμένες φορητές εφαρμογές στο ημί-ξηρό περιβάλλον της Homs στη Συρία. Συσχέτιση της ανθρώπινης δραστηριότητας και της περιβαλλοντικής ανάπτυξης στην πεδιάδα του Άνω Ορόντη. Οι έρευνες καλύπτουν επιφάνεια 700 χμ² και περιλαμβάνει ποικίλες περιβαλλοντικές ζώνες (βασάλτης, άργιλος, αλούβια)</p>	<p><u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα επιταλάμιου υπολογιστή τύπου Compaq iPAQ με το εξειδικευμένο λογισμικού GIS για PDAs, ArcPad της ESRI σε συνδυασμό με τις πληροφορίες από το λογισμικό GIS ArcINFO της ESRI της προηγούμενης ερευνητικής περιόδου. Καταχώρηση της θεματικής πληροφορίας μέσω της σχεσιακής βάσης δεδομένων τύπου Access της Microsoft.</p> <p><u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ψηφιακό εργαλείο στο πεδίο.</p> <p><u>Χώρος χρήσης</u>: Αρχαιολογική επιφανειακή έρευνα ευρείας κλίμακας.</p> <p><u>Χρήστες</u>: Ερευνητές. (Beck, 2003)</p>
<p>*Πρόγραμμα RAMSES - Πολιόχνη (Remote Archaeological Mobile Support Enhanced System. DISI-Universita di Genova) ΕΛΛΑΣ</p> <p>* βλ. αναλυτικότερη περιγραφή παρακάτω.</p>	<p>http://www.disi.unige.it/person/{AnconaM,DoderoG,GianuzziV}</p> <p>Ημερομηνία προσπέλασης : 3/12/2003</p>	<p>Φορητό υπολογιστικό σύστημα με τη χρήση ασύρματης τεχνολογίας στο αρχαιολογικό πεδίο που χρησιμοποιήθηκε στην ανασκαφή της Πολιόχνης στη Λήμνο από την Ιταλική Αρχαιολογική Σχολή κατά τις ανασκαφικές περιόδους 1996 και 1997.</p>	<p><u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα επιταλάμιου υπολογιστή τύπου Telxon PTC 1134 με λειτουργικό σύστημα τύπου Windows 3.x. και χρήση λογισμικού ειδικά σχεδιασμένου για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Χρήση συστήματος ασύρματων τηλεπικοινωνιών μικρής εμβέλειας για επικοινωνία μεταξύ των φορητών συσκευών και του κεντρικού υπολογιστικού συστήματος υποστήριξης (Σταθμός εργασίας σε περιβάλλον Windows NT).</p>

Περιγραφή εφαρμογής	URL	Σύνοψη	Σχόλια
			<p><u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ψηφιακό εργαλείο στο πεδίο.</p> <p><u>Χώρος χρήσης</u>: Αρχαιολογική ανασκαφή.</p> <p><u>Χρήστες</u>: Ερευνητές. (Ancona et al.)</p>
<p>*AGORA Ανασκαφή στη Ρωμαϊκή αγορά των Αθηνών ΕΛΛΑΣ</p> <p>* βλ. αναλυτικότερη περιγραφή παρακάτω.</p>	<p>http://www.agathe.gr</p> <p>Ημερομηνία προσπέλασης : 27/5/2005</p>	<p>Φορητό υπολογιστικό σύστημα ψηφιακής καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο από την Αμερικανική Αρχαιολογική Σχολή. Προσωπική επίσκεψη κατά την ανασκαφική περίοδο 2004.</p>	<p><u>Τεχνολογία σε χρήση</u> : Σύστημα επιταλάμιο υπολογιστή σε ενσύρματη σύνδεση με ηλεκτρονικό θεοδόλιχο. Υπολογιστής υποστήριξης τύπου Mackintosh και βάση δεδομένων σε περιβάλλον Unix. Επιπλέον σύνδεση επιλογής δεδομένων της βάσης με την ιστοσελίδα της Αρχαιολογικής Σχολής και χρήση κειμένων XML (Markup Language)</p> <p><u>Χρήση αρχαιολογικής πληροφορίας</u> : Ψηφιακό εργαλείο καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο.</p> <p><u>Χώρος χρήσης</u>: Αρχαιολογική ανασκαφή.</p> <p><u>Χρήστες</u>: Ερευνητές, αρχαιολόγοι. (Bruce Haertzler-Αδημοσίευτο.)</p>

Εικόνα 5- Συνοπτικός κατάλογος εφαρμογών ψηφιακής και/ ή φορητής τεχνολογίας (συνέχεια 5 από 5)

1.3.5.1 Επιφανειακή έρευνα στην περιοχή Homs της Συρίας (SHR Project, April-May 2001)

Στο πλαίσιο του προγράμματος “Κατοίκηση και περιβαλλοντική ανάπτυξη στην Περιοχή Homs της Συρίας” (SHR Project) και κατά την ερευνητική περίοδο από τον Απρίλιο έως τον Μάιο του 2001 επιχειρείται η χρήση φορητής τεχνολογίας στο αρχαιολογικό πεδίο. Στην ερευνητική ομάδα συμμετέχουν οι A. Beck, G. Philip από το τμήμα Αρχαιολογίας και οι D. Donogue, N. Galiatsatos από το τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Durham, UK. Στους στόχους της εφαρμογής περιλαμβάνεται εκτός άλλων και η διερεύνηση του πραγματοποιήσιμου της εφαρμογής πλήρως ψηφιακών τεχνικών καταγραφής σε περιβάλλον αρχαιολογικού πεδίου.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στο πεδίο, χρησιμοποιήθηκε ένας φορητός υπολογιστής ανά ομάδα εργασίας, μια εξωτερική μονάδα αποθήκευσης δεδομένων και επιταλάμιες φορητές συσκευές συλλογής πληροφοριών τύπου Handspring PDA. Ως λογισμικό βάσης δεδομένων για τις επιταλάμιες συσκευές χρησιμοποιήθηκε το ThinkDB,

τύπου Access και το ArcPAD, τύπου GIS αντίστοιχα, ενώ το σχήμα της υλικότεχνικής υποδομής συμπληρώνεται και από μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ανά ομάδα.

Σκοπός της επιφανειακής έρευνας υπήρξε η μελέτη της Οικιστικής και Περιβαλλοντικής Ανάπτυξης στην κοιλάδα του Άνω Ορόντη στη Συρία. Βασικός στόχος της εργασίας ήταν η ανάπτυξη μοντέλων ανάλυσης και διαχείρισης των πρωτογενών δεδομένων σε πολυεπίπεδο περιβάλλον. Τα επίπεδα ανάλυσης της εφαρμογής αυτής κυμαίνονται από την ανάλυση του τοπίου έως και την ενδοκοινοτική ανάλυση (intrasite analysis).

Το πεδίο εφαρμογής της έρευνας αφορά στη συσχέτιση της ανθρώπινης δραστηριότητας και της περιβαλλοντικής ανάπτυξης στην πεδιάδα του Άνω Ορόντη. Καλύπτει μια επιφάνεια 700 χμ² και περιλαμβάνει τρεις διαφορετικές περιβαλλοντικές ζώνες από βασάλτη, άργιλο και αλούβιες εκτάσεις αντίστοιχα.

Από τον Απρίλιο μέχρι το Μάιο του 2001, διενεργήθηκε μια μεταβατική έρευνα πεδίου, ώστε να γίνει αξιολόγηση των μεταβολών σε περιβαλλοντικό και αρχαιολογικό επίπεδο, μετά τις χειμερινές και εαρινές βροχοπτώσεις και ακολούθησαν παρατηρήσεις του εδάφους.

Με την ανάλυση των δορυφορικών εικόνων είχαν επισημανθεί περίπου 550 πιθανές θέσεις, από τις οποίες ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα χρειαζόταν να υποστηριχτεί και από επιτόπιες παρατηρήσεις για να επιβεβαιωθεί, όπου ήταν δυνατόν, η έκταση της κάθε θέσης, η περίοδος ή οι περίοδοι κατοίκησης, και άλλες συναφείς πληροφορίες. Για τη συλλογή αυτών των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκαν οι φορητές ψηφιακές συσκευές (Beck, 2002).

Οι περίοδοι εργασίας στο πεδίο από το 1999 έως το 2000 είχαν αποδείξει πόσο δύσκολο ήταν να εντοπιστούν επιτόπου οι θέσεις, ακόμα και μετά την αναγνώρισή τους από τις δορυφορικές εικόνες. Έγινε ωστόσο, δυνατή η χαρτογράφηση όλης της έκτασης της περιοχής με χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Έτσι, κάθε θέση χαρτογραφήθηκε ως ένα απλό πολύγωνο με χρήση του ArcPAD (GIS για περιβάλλον PDA), βαδίζοντας περί την όλη έκταση των αρχαιολογικών καταλοίπων και καταγράφοντας στο πεδίο, τις θέσεις από τις μετρήσεις του GPS. Μετά την ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης πορείας το πολύγωνο έκλεινε και καταγραφόταν με μια αποκλειστική ταυτότητα GIS.

1.3.5.2 Επιφανειακή έρευνα στην περιοχή Homs της Συρίας (SHR Project, August 2002)

Στη συνέχεια της αρχαιολογικής έρευνας και στο πλαίσιο των εργασιών του προγράμματος SHR στη Συρία, χρησιμοποιήθηκε ένας επιταλάμιος (PDA) υπολογιστής τύπου Compaq iPAQ στο πεδίο (Beck, 2002) εφοδιασμένος με ενσωματωμένο σύστημα GPS και λογισμικό GIS φορητού τύπου (ArcPAD, ESRI) χρησιμοποιήθηκε για την αρχαιολογική αξιολόγηση ολοκληρωμένων δορυφορικών απεικονίσεων υψηλής και μέσης κλίμακας. Οι μετρήσεις του GPS σημειώνονταν σε μια οθόνη όπου προβάλλονταν η δορυφορική εικόνα (αρχείο τύπου MrSID) και τα πολύγωνα των αρχαιολογικών θέσεων (αρχείο τύπου ESRI) (Beck, 2003). Τα χωρικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σαν υπόστρωμα της παρουσίασης στην οθόνη του PDA ήταν αποτέλεσμα επεξεργασίας παρατηρήσεων της προηγούμενης ερευνητικής περιόδου, όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω.

Εξετάστηκαν, έτσι, οι αρχαιολογικές εφαρμογές και η δυνατότητα ερμηνείας των δορυφορικών απεικονίσεων, σε διαφορετικές χρονικές, χωρικές και φασματικές αναλύσεις στο ημίξηρο περιβάλλον του Homs στη Συρία. Η εργασία εστιάστηκε βασικά στις μεθοδολογικές και ερμηνευτικές διαδικασίες που απαιτούνται για να χρησιμοποιηθούν δορυφορικές απεικονίσεις πολλαπλής ανάλυσης, σαν συμπληρωματική τεχνική εντοπισμού άγνωστων περιοχών ανθρώπινης δραστηριότητας.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αναλύθηκαν και ερμηνεύτηκαν με τη χρήση ενός συστήματος GIS και χρησίμευσαν στη βελτίωση της *κατανόησης της κατοίκησης* και της *ανάπτυξης του τοπίου* στην υπό μελέτη περιοχή Homs της Συρίας. Η δορυφορική απεικόνιση αξιολογήθηκε κατάλληλα ώστε να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα της στην κάλυψη του μεγάλου κενού στον τομέα των ολοκληρωμένων θεματικών πληροφοριών σε σχέση με τα υπάρχοντα αρχεία όπου οι πληροφορίες είναι είτε γενικευμένες είτε σε ακατάλληλες γεωγραφικές κλίμακες.

1.3.5.3 Ανασκαφή στην Πολιόχνη της Λήμνου το 1998 (RAMSES Project)

Το παράδειγμα αυτό αφορά την εφαρμογή υπαίθριας χρήσης ενός φορητού υπολογιστικού συστήματος για την Αρχαιολογία του πεδίου. Ένα πρωτότυπο της εφαρμογής αυτής χρησιμοποιήθηκε σε πραγματικές συνθήκες το καλοκαίρι του 1998 στον οικισμό της Πολιόχνης, στη Λήμνο από την Ιταλική Αρχαιολογική Σχολή των Αθηνών.

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε από ομάδα του Πανεπιστημίου της Γένοβας. Το σύστημα αποτελείται από ένα σταθερό σταθμό, που λειτουργεί ως χώρος αποθήκευσης, και από φορητές μονάδες στις οποίες εισάγονται αρχαιολογικά δεδομένα με τη χρήση γραφίδας.

Το σύστημα ονομάστηκε RAMSES (Remote Archaeological Mobile Support Enhanced System) και στοχεύει μεταξύ άλλων στην επίλυση ενός από τα προβλήματα της Αρχαιολογίας Πεδίου, την Επικοινωνία.

Παρέχει πράγματι την άμεση δυνατότητα επικοινωνίας σε ‘πραγματικό’ χρόνο ανάμεσα στον χώρο εργασίας, το πεδίο δηλαδή και το γραφείο και την άμεση ψηφιακή καταγραφή της πληροφορίας σε περιβάλλον ‘εχθρικό’ για την τεχνολογία (σκόνη, βροχή, απουσία πηγής τροφοδοσίας κ.α.).

Οι πληροφορίες μεταδίδονται τηλεπικοινωνιακά με τη δημιουργία ενός Δικτύου Τοπικής Εμβέλειας. Ένα σύστημα τύπου Frequency Hopping Spread Spectrum radio με δυνατότητα μετάδοσης περίπου 2Mbps, χαμηλή κατανάλωση και ακτίνα κάλυψης περίπου ενός μιλίου (~2 χμ.) χωρίς την ανάγκη χρήσης αναμεταδότη. Το σύστημα ασύρματου δικτύου αποτελείται από έναν η περισσότερους σταθερούς σταθμούς εργασίας και δύο η περισσότερες φορητές μονάδες υπολογιστών (PDAs) συνδεδεμένων ασύρματα μέσω ραδιοζεύξης στο δίκτυο τοπικής εμβέλειας. Οι σταθμοί εργασίας μπορούν να βρίσκονται σε κάποιο κτήριο κοντά στο σκάμμα και να είναι συνδεδεμένοι με το Διαδίκτυο μέσω τηλεφωνικής ή δορυφορικής σύνδεσης.

Η συλλογή των καθημερινών σημειώσεων στο πεδίο πραγματοποιείται με τη χρήση επιπαλάμιων υπολογιστών με γραφίδα. Ο υπολογιστής δεν έχει δυνατότητα λήψης χωρικής πληροφορίας μέσω GPS, υπάρχει όμως η επιλογή εισαγωγής χωρικών δεδομένων στο πρόγραμμα που είναι εγκατεστημένο στο PDA.

Η πληροφορία που καταχωρείται για κάθε εύρημα είναι :

Χωρική πληροφορία :Το μέγεθος και η θέση του σε τρεις διαστάσεις μέσα στο πλέγμα ο οποίος αναπαριστά τον κάναβο της τομής.

Επιπλέον λεπτομέρειες (αν χρειάζονται) : Το σχήμα με τη χρήση ενός σχεδίου ή μιας φωτογραφίας.

Κατάταξη: Του πιθανολογούμενου υλικού, ενδεχομένων ιχνών χρώματος, της κατάστασης διατήρησής του κ. α

Επιπλέον στοιχεία (μπορεί να προστεθούν και αργότερα) : Η πιθανή προέλευση και η χρονολογική περίοδος.

Η εισαγωγή αυτών των πληροφοριών γίνεται στο PDA μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού, το οποίο δίνει δυνατότητα σχεδίασης κάθε ευρήματος στην οθόνη του υπολογιστή με τη γραφίδα. Τα ευρήματα, δηλαδή, τοποθετούνται στο πλέγμα που απεικονίζει τον κάναβο στην οθόνη, μέσα από τις αποστάσεις τους από τις πλευρές του κάθε τετραγώνου. Είναι δυνατή, επίσης, η επισύναψη ψηφιακής φωτογραφίας στα αρχαιολογικά δεδομένα.

Όλα τα δεδομένα μπορούν να ‘φορτωθούν’ στον κεντρικό σταθμό εργασίας, να εισαχθούν αυτόματα στη βάση δεδομένων της θέσης και με αυτό τον τρόπο να διατεθούν μέσω Internet σε απομεμακρυσμένες θέσεις. Περαιτέρω ανάλυση είναι, φυσικά, εφικτή - για παράδειγμα η προσθήκη θεματικών τρισδιάστατων χαρτών οι οποίοι ενημερώνονται αυτόματα με τα νέα δεδομένα, αμέσως μόλις αυτά καταχωρηθούν.

Όλα τα πρωτογενή δεδομένα του πεδίου καταλήγουν σε μια εφαρμογή που λειτουργεί σε σταθμό εργασίας που είναι εγκατεστημένος σε κατάλληλο χώρο, κοντά στην ανασκαφή. Οι φορητές συσκευές που χρησιμοποιούνται στο πεδίο μπορούν να συνδεθούν ασύρματα με την εγκατεστημένη μονάδα και να στείλουν ή να λάβουν πληροφορία. Σκοπός της εγκατεστημένης αυτής μονάδας είναι να παρέχει φυσικό αποθηκευτικό χώρο για τα δεδομένα των φορητών υπολογιστών, να διαχειρίζεται το ραδιο-δίκτυο, να συνδέει το σύστημα του πεδίου με απομεμακρυσμένες θέσεις λειτουργώντας έτσι ως πύλη προς το Διαδίκτυο (Internet gateway).

Κάθε χρήστης φορητού ή επιτραπέζιου υπολογιστή, ακόμα και εκείνος που συνδέεται στο σύστημα μέσω Διαδικτύου από τα εργαστήρια του Πανεπιστημίου, μπορεί επομένως να ανακτήσει αυτόνομα ένα επιλεγμένο υποσύνολο των δεδομένων, σε μορφή αντιγράφου (*replica*) που καταχωρείται στον υπολογιστή του, να το ενημερώσει εκτός δικτύου (*off-line*) και να το στείλει μετά, ξανά, πίσω στο σύστημα. Μία *replica* μπορεί, για παράδειγμα, να αφορά τα αντικείμενα που ανήκουν σε μια συγκεκριμένο

αρχαιολογική ενότητα (*test*) σε ολόκληρη την αρχαιολογική θέση, σε μια συγκεκριμένη περίοδο για το σύνολο της θέσης ή σε αντικείμενα απο συγκεκριμένες *στροματογραφικές μονάδες* στο ίδιο επίπεδο σε διαφορετικές ενότητες.

1.3.5.4 Ανασκαφή στη Ρωμαϊκή Αγορά στην Αθήνα – (AGORA)

Περιγράφεται εδώ, ένα σύστημα που εφαρμόζεται στην ανασκαφή της Αμερικανικής Αρχαιολογικής Σχολής στη Ρωμαϊκή Αγορά στην Αθήνα την οποία επισκεφθήκαμε κατά την ανασκαφική περίοδο του Ιουνίου του 2004. Το σύστημα αυτό αναπτύχθηκε σε μια περίοδο τριών περίπου ετών, συνεχίζει να αναπτύσσεται από τον κ. Bruce Haertzler και δεν έχει δημοσιευθεί ακόμη στην αρχαιολογική βιβλιογραφία⁹.

Στην ανασκαφή, χρησιμοποιούνται επιπαλάμιοι υπολογιστές για τη συλλογή των δεδομένων συνάφειας και των χωρικών δεδομένων, σε συνδυασμό με ακριβείς τοπογραφικές μετρήσεις με θεοδολίχους. Οι θεοδολίχοι χρησιμοποιούν ως αναφορά γνωστά σημεία του αρχαιολογικού χώρου. Στη συνέχεια, όλα τα δεδομένα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων που έχει εγκατασταθεί σε σταθμούς εργασίας σε μόνιμες θέσεις /χώρους γραφείου. Μετά από επεξεργασία και ανάλυση η πληροφορία προς δημοσίευση καταχωρείται στην ιστοσελίδα της Αμερικανικής Αρχαιολογικής Σχολής στο Διαδίκτυο¹⁰.

⁹ Με τη βοήθεια του κυρίου Haertzler, τον οποίο ευχαριστώ θερμά, είχα τη μοναδική ευκαιρία να αποκτήσω μια πολύτιμη εμπειρία και να παρατηρήσω η ίδια το σύστημα αυτό καταγραφής αρχαιολογικής πληροφορίας και μάλιστα σε συνθήκες πεδίου.

¹⁰ <http://www.agathe.gr> ,Athenian AGORA excavations



Εικόνα 6 - Σύνδεση θεοδολίχου με PDA και λεπτομέρεια της οθόνης γραφήματος (plot) αλληπάλληλων μετρήσεων (Bruce Haertzler, Αθήνα 2004)

Στην Εικόνα 6 φαίνεται η ενσύρματη σύνδεση του PDA με τον ηλεκτρονικό θεοδολίχο κατά τη στιγμή ανάγνωσης της διόπτρευσης ενός τοιχίσκου στον αρχαιολογικό χώρο. Με κάθε ανάγνωση, που ενεργοποιείται με το πάτημα ενός κουμπιού στον θεοδολίχο, καταχωρείται αυτόματα η θέση του σημείου/ στόχου στο λογισμικό της σχεσιακής βάσης δεδομένων του PDA. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αρχιτεκτονικής δομής ελήφθησαν τόσες μετρήσεις όσες έκρινε ο αρχαιολόγος ότι την περιγράφουν επαρκώς. Οι διάφορες μετρήσεις συντίθενται αυτόματα σε γράφημα στην οθόνη γραφημάτων του PDA.

Τα αρχαιολογικά δεδομένα καταχωρούνται στο σύστημα ανάλογα με τον τύπο συνόλου στο οποίο ανήκουν. Υπάρχουν, δηλαδή, διαφορετικοί τύποι συνόλων όπως:

Finds : η ομάδα αυτή περιλαμβάνει μεμονωμένα αντικείμενα που κρίνει ο ερευνητής ότι χρήζουν ξεχωριστής περιγραφής, π.χ. νόμισμα (coin), όστρακο (sherd) κλπ.

Feature : η ομάδα αυτή περιλαμβάνει αναφορές σε αρχιτεκτονικούς σχηματισμούς, δομές κλπ.

Basket : η ομάδα περιλαμβάνει αυτοτελή αρχαιολογικά σύνολα, π.χ. ένα πίθο με το περιεχόμενό του, ένα τοίχο ή μια τομή με τα συνευρήματά της κλπ.

Παρατηρήσαμε τη λιτότητα στις οθόνες εισαγωγής στοιχείων των φορητών συσκευών ως προς την διεπαφή χρήστη σε περιβάλλον PDA, καθώς επίσης και την εξοικείωση στη χρήση της γραφίδας από τους χειριστές. Η εύληπτη διεπαφή χρήστη είχε σαν αποτέλεσμα τη γρήγορη και εύκολη εισαγωγή στοιχείων, στις τρεις σε χρήση συσκευές, από τους αρχαιολόγους της ανασκαφής. Σε κάθε καταχώρηση υπάρχει το κωδικό όνομα του χρήστη μαζί με τη χρονολογία, τον ανασκαφικό τομέα και ένα αύξοντα αριθμό, που είναι μέρος της γενικότερης κωδικοποίησης στο σύστημα. Με αυτό τον τρόπο κάθε καταχώρηση είναι διακριτή από μια άλλη μέσα στο σύστημα αποθήκευσης καταχωρήσεων από όλα τα σημεία εισαγωγής δεδομένων στο πεδίο.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας τα δεδομένα των PDAs μεταφέρονται σε φορητό υπολογιστή μέσα στον χώρο της ανασκαφής, στον οποίο δεν υπάρχει πηγή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

1.3.6 Ο ρόλος των φορητών ψηφιακών συστημάτων καταγραφής.

Στις εφαρμογές που μελετήθηκαν γίνεται η χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών μη φορητής (desktop, work stations), φορητής (notebooks), και άκρως φορητής τεχνολογίας (palmtops-PDAs), ή οποία εφαρμόζεται σε ψηφιακά συστήματα καταγραφής και διαχείρισης των αρχαιολογικών δεδομένων κατά περίπτωση, ανάλογα με τις ανάγκες και τις συνθήκες της κάθε έρευνας. Σημειώνεται επίσης η χρήση των συστημάτων αυτών από αρχαιολόγους και/ ή ερευνητές. Μερικές γενικές παρατηρήσεις είναι οι ακόλουθες :

- Σε όλες τις περιπτώσεις τα PDAs χρησιμοποιούνται κατ' εξοχήν για καταγραφή-εισαγωγή δεδομένων στο πεδίο, εν κινήσει. Επομένως, η αυτονομία, η αυτάρκεια στην τροφοδοσία, η ελαχιστοποίηση του όγκου και του βάρους, η ανθεκτικότητα στη μετακίνηση, τη σκόνη ή την υγρασία αντιμετωπίζονται με την τεχνολογία, που «μεταφέρεται» στον εξωτερικό χώρο στο χέρι ή στο σακίδιο ερευνητών που βαδίζουν.
- Οι ίδιες συσκευές PDAs χρησιμοποιούνται και στο οριζόντιο επίπεδο της επιφανειακής ανίχνευσης και στο κατακόρυφο επίπεδο της ανασκαφής. Επομένως, η ειδοποιός διαφορά βρίσκεται στην ακρίβεια του χωρικού εντοπισμού. Στην περίπτωση της οριζόντιας έρευνας εκτεταμένης κλίμακας

υπάρχει χωρική ακρίβεια της τάξης των 5-10 μ. που ικανοποιεί τις ανάγκες στο HOMS. Ενώ στις δύο ανασκαφικές έρευνες, ήταν απαραίτητες συσκευές μεγαλύτερης ακριβείας, στη μια περίπτωση δηλαδή χρησιμοποιήθηκε θεοδόλιχος ο οποίος έχει ακρίβεια της τάξης των λίγων χιλιοστών και στην άλλη, έγινε χειρόγραφη εισαγωγή με μετρήσεις υπολογισμών επί του «ψηφιακού» αρχαιολογικού κανάβου.

- Οι ίδιες συσκευές, PDAs, χρησιμοποιούνται με ή χωρίς δυνατότητα μετάδοσης των δεδομένων τους, και γενικότερα, δυνατότητα επικοινωνίας με κάποιο κεντρικό σύστημα. Οι ίδιες συσκευές χρησιμοποιούνται εξάλλου, με ή χωρίς δυνατότητα τοπογραφικού εντοπισμού θέσης, δορυφορικού ή άλλου, και γενικότερα δυνατότητα ψηφιακής καταγραφής του αρχαιολογικού πλαισίου, δεδομένου ότι ο τύπος αποτελεί μια από τις συνιστώσες του. Επομένως, κοινός παράγων είναι ο επιταλάμιος υπολογιστής. Εκείνο που διαφέρει κατά περίπτωση είναι το λογισμικό και οι άλλες συσκευές που συνδυάζονται με αυτόν. Ο συνδυασμός λογισμικού και παρελκομένων δηλώνει λοιπόν, κατά περίπτωση τη λειτουργία του PDA στην αρχαιολογική διαδικασία. Για παράδειγμα, στο HOMS η ίδια συσκευή (διαφορετικό μοντέλο) χρησιμοποιείται σε δυο διαφορετικές περιόδους του ίδιου αρχαιολογικού προγράμματος (Project) με στόχο τη διόρθωση δορυφορικών εικόνων ή την παραδοσιακή εισαγωγή δεδομένων στη Βάση δεδομένων του συστήματος.
- Σε όλες τις περιπτώσεις μη φορητοί ή φορητοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται εκτός του πεδίου, για την αποθήκευση των δεδομένων, τη διαχείριση των πόρων των συστημάτων και για περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων. Επομένως, υπάρχει ανάγκη υποστήριξης των εύχρηστων συσκευών καταγραφής από άλλες χωρίς περιορισμό δυνατοτήτων αντίστοιχες. Η ελάχιστη υποστήριξη αφορά τη μεταφορά των δεδομένων του πεδίου, που είναι συνήθως ογκώδης για μια συσκευή που δεν έχει αντίστοιχες δυνατότητες μνήμης. Αν θεωρήσουμε μάλιστα, τους «μεγαλύτερους» υπολογιστές σαν μονάδες υποστήριξης, αυτές πρέπει να βρίσκονται είτε σε γειτονικό με τα PDAs χώρο, είτε σε ασύρματη επικοινωνία με αυτά.

- Σε όλες τις περιπτώσεις, υπάρχει μέριμνα για τη ροή της πληροφορίας από την εισαγωγή των δεδομένων στην επεξεργασία και την ανάλυσή τους μέχρι την εξαγωγή όλων των πληροφοριών που υποστηρίζουν την αρχαιολογική ερμηνεία. Τα PDAs, αποτελούν λοιπόν, μέρος ευρύτερων συστημάτων χειρισμού της συνολικής αρχαιολογικής πληροφορίας. Επομένως, η καταγραφή και παράθεση της πληροφορίας στο πεδίο είναι στην πραγματικότητα το πρώτο βήμα απάντησης στα ερωτήματα της αρχαιολογικής έρευνας, στο πλαίσιο του γενικότερου σχεδιασμού της. Οι σύγχρονες μέθοδοι επιτρέπουν πλέον τη συλλογή δεδομένων με πολύ μεγάλη λεπτομέρεια, ποικιλία και όγκο. Απαιτούν όμως σύγχρονες μεθόδους για τη διαχείρισή τους. Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι επιβεβλημένη, για παράδειγμα, και για την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, τα οποία είναι ιδανικά για τον προσφορότερο χειρισμό και την ανάλυση των αρχαιολογικών αρχείων, στη φάση που έπεται της εργασίας στο πεδίο. Έτσι, οι φορητές εφαρμογές ψηφιακής καταγραφής είναι σήμερα ολοκληρωμένα συστήματα χειρισμού της αρχαιολογικής πληροφορίας γενικότερα και σχεδιάζονται έτσι ώστε να την υποστηρίζουν με συμβατότητα σε όλες τις ψηφιακές της μορφές.

1.4 Ο ρόλος του προτεινόμενου σχεδιασμού στην αρχαιολογική διαδικασία.

Με προϋπόθεση την προσφερόμενη σημερινή τεχνολογία φορητών ψηφιακών συστημάτων και την εξελισσόμενη πορεία της επιχειρείται ο σχεδιασμός ενός συνόλου υλικοτεχνικών δομών και λογισμικού για τη συλλογή δεδομένων αφ' ενός και για τη χρήση των πρώτων αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους αφ' ετέρου, στο αρχαιολογικό πεδίο.

Η παρούσα εργασία, μελετά τις δυνατότητες που παρέχει ο συνδυασμός φορητών συσκευών και λογισμικού στην καταγραφή και διαχείριση των δεδομένων που μορφώνουν το πλέγμα της αρχαιολογικής πληροφορίας στη φάση της αρχαιολογικής έρευνας στο πεδίο¹¹.

Κατά τη συλλογή και καταγραφή της πληροφορίας και ενδεχομένως, κατά την πρώιμη φάση εκτίμησης των πιθανοτήτων ανάλυσης, τοποθετείται η χρησιμότητα του φορητού ψηφιακού συνόλου παράθεσης, δηλαδή παρουσίασης αλλά και παραβολής, εξέτασης και σύγκρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας που μελετήθηκε στην παρούσα εργασία.

Μέσα στους στόχους της μελέτης ενός φορητού ψηφιακού συνόλου που ονομάστηκε *ΠανΔώρα* είναι: να διευκολύνει τον ερευνητή πεδίου, πέρα από την απλή καταγραφή αρχαιολογικών δεδομένων, να «ρίξει μια ματιά» σε παλαιότερες σημειώσεις του, να «φυλλομετρήσει» κάποιες φωτογραφίες, να «εξετάσει την εργασία της ημέρας πάνω στον χάρτη» ή να «σημειώσει στα γρήγορα» κάποιες παρατηρήσεις, ενημερώνοντας ταυτόχρονα και το συνολικό αρχείο του.

Συνοπτικά η εφαρμογή που μελετήθηκε προσβλέπει στη βελτίωση και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών συλλογής και καταγραφής των δεδομένων της σύγχρονης αρχαιολογικής έρευνας, με έμφαση στη χωρική της διάσταση.

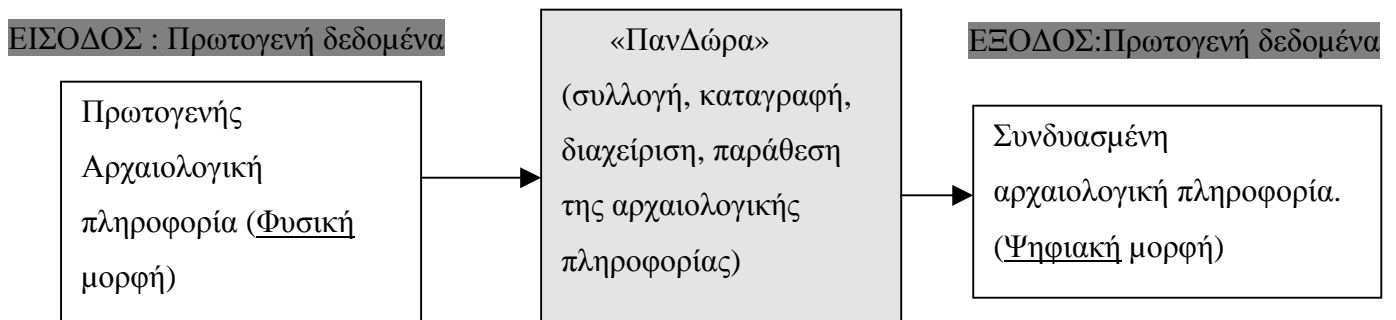
¹¹ 'Το επιχείρημα είναι ότι τα αντικείμενα είναι βουβά μόνο όταν είναι έξω από τα «συμφραζόμενά» τους· αλλά στην πραγματικότητα τα περισσότερα αρχαιολογικά αντικείμενα είναι, σχεδόν εξ' ορισμού, τοποθετημένα στο χώρο και το χρόνο και σε σχέση με άλλα αρχαιολογικά αντικείμενα. Αυτό το πλέγμα των σχέσεων μπορεί να «διαβαστεί», μέσω προσεκτικής ανάλυσης...' (Hodder, 1986 σελ.237)

Στη διευκόλυνση και υποστήριξη μιας πρώτης επεξεργασίας των αποθηκευμένων στοιχείων καθώς επίσης και στον συνεχή εμπλουτισμό των αρχείων της έρευνας με τις πληροφορίες που προκύπτουν από αυτή.

1.4.1 Το φορητό ψηφιακό σύνολο ΠανΔώρα

Στο ΠανΔώρα επιδιώκεται εν πρώτοις η μετατροπή των φυσικών στοιχείων της αρχαιολογικής πληροφόρησης σε ψηφιακά σε συνθήκες εργασίας πεδίου.

Μέσω ενός φορητού ψηφιακού συνόλου, επιχειρείται η μετατροπή της μορφής χωρίς να επηρεαστεί η φύση της πρωτογενούς πληροφορίας που προκύπτει από την αρχαιολογική έρευνα, με τη χρήση εύχρηστης και κοινής τεχνολογίας (Εικόνα 7).



Εικόνα 7- Η μετατροπή της μορφής της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα από το «ΠανΔώρα».

Αν θεωρήσουμε επομένως ότι η πρωτογενής αρχαιολογική πληροφορία αποτελείται από μια σειρά ποικίλων «φυσικών» δεδομένων τότε μέσα από το ψηφιακό σύνολο που μελετήθηκε πραγματοποιείται μετά την εισαγωγή τους η σύνθεση, ο συνδυασμός και η παρουσίαση των *συνδυασμένων* και «ψηφιακών» πλέον αρχαιολογικών δεδομένων (Εικόνα 8).

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ	
Δεδομένα εισόδου σε «φυσική» μορφή	Συνδυασμένα δεδομένα εξόδου σε ψηφιακή μορφή
Αρχαιολογικά δελτία	Καταχωρήσεις στη βάση δεδομένων
Παρατηρήσεις in situ	Καταχωρήσεις στη βάση δεδομένων
Φωτογραφίες	Αρχεία εικόνας
Μαγνητοσκοπήσεις	Αρχεία μαγνητοσκοπήσεων (video)
Ηχογραφημένες μαρτυρίες	Αρχεία ήχου

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ	
Σκαριφήματα/ σχεδιαγράμματα	Αρχεία σάρωσης
Χάρτες	Αρχεία σάρωσης/ Αρχεία ψηφιοποίησης
Γραπτές χωρικές μετρήσεις	Καταχωρήσεις στο εξειδικευμένο GIS
Ηλεκτρονικές χωρικές μετρήσεις	Καταχωρήσεις στο εξειδικευμένο GIS

Εικόνα 8 - Παραδείγματα δεδομένων εισόδου/ εξόδου (ΠανΔώρα.)

Το ΠανΔώρα επομένως, είναι ένα ψηφιακό «εργαλείο» που σχεδιάζεται έτσι ώστε να βοηθήσει τον ερευνητή πέρα από τα διαδικαστικά οφέλη που παραδοσιακά θα προσέφερε η απλή οργάνωση της πληροφορίας σε μια βάση δεδομένων.

Στο προτεινόμενο σύνολο μελετάται η ψηφιακή καταγραφή των δεδομένων με τη χρήση ενός επιπλάμιου υπολογιστή (PDA). Προσεγγίζεται ειδικότερα η δυνατότητα αυτόματης καταγραφής της χωρικής πληροφορίας σε συνδυασμό με δέκτη GPS, και η περαιτέρω σύνδεσή της χωρικής με τη θεματική συνιστώσα της πληροφορίας, που παρουσιάζεται μέσω φορητού GIS¹². Ο σχεδιασμός του συνόλου επιτρέπει τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε στατικές αλλά και σε δυναμικές συνθήκες εργασίας. Η καταγραφή μπορεί να γίνει, δηλαδή, είτε στο αρχαιολογικό πεδίο είτε στο γραφείο. Η καταχώρηση της πληροφορίας μπορεί να γίνει είτε με αντιγραφή από τα πρόχειρα αρχαιολογικά δελτία στον υπολογιστή είτε απευθείας στο PDA.

Όλα τα δεδομένα τροφοδοτούν μια Βάση Δεδομένων κατάλληλα σχεδιασμένη για τη διαχείριση των στοιχείων που προκύπτουν από την αρχαιολογική έρευνα. Οι λειτουργίες της Βάσης αυτής προσανατολίζονται προς την τεκμηρίωση των δεδομένων της έρευνας σε σχέση με το αρχαιολογικό τους πλαίσιο και την κατάσταση του φυσικού τοπίου κατά τη στιγμή της εύρεσης.

Κεντρικό άξονα για την πρόταση τεκμηρίωσης των πρωτογενών δεδομένων μέσα από τις διαδικασίες των Βάσεων Δεδομένων αποτελεί μια οντότητα *Ευρημάτων*, στα μέλη της οποίας αποδίδεται ένας μοναδικός κωδικός και ένα σύνολο χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Σε κάθε μέλος της οντότητας αποδίδεται συμπληρωματικά η γεωγραφική περιγραφή του σημείου ευρέσεως, στοιχείο που υποστηρίζει επιπλέον τη γεωγραφική παράθεση της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσω φορητού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. Ο συνδυασμός πληροφορίας των δύο συστημάτων καθιστά με αυτή τη μέθοδο τα *Ευρήματα* διακριτά μεταξύ τους.

¹² Εξειδικευμένο λογισμικό GIS για περιβάλλον υπολογιστών PDA.

Τα δεδομένα καταχωρούνται στον φορητό επιπαλάμιο υπολογιστή στα διάφορα στάδια συλλογής τους, δομώντας σταδιακά ένα αρχείο που αντικατοπτρίζει και τον ρυθμό της έρευνας. Η νέα πληροφορία δεδομένων που αφορούν προηγούμενες καταχωρήσεις συμπληρώνεται σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμη κατά τη στιγμή της πρώτης καταχώρησης. Το αρχείο της έρευνας συντίθεται κατ' αυτόν τον τρόπο σταδιακά, εμπλουτίζεται και ενημερώνεται συνεχώς.

Ως συσκευή υποστήριξης προτείνεται φορητός υπολογιστής (notebook) στον οποίο είναι εγκατεστημένη η πλήρης Βάση Δεδομένων. Εκεί αποθηκεύονται επίσης τα δεδομένα από το PDA κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης του ψηφιακού αρχείου της έρευνας. Το σύστημα υποστηρίζει περιορισμένες δυνατότητες GIS ανάλογες με το μέγεθος και τις δυνατότητες του PDA. Οι προτεινόμενες λειτουργίες του φορητού GIS αφορούν κυρίως στη δημιουργία απλών χαρτών *in situ*, την αποτύπωση δηλαδή των γεωγραφικών σημείων που φέρουν αρχαιολογική πληροφορία. Αυτά ορίζονται σημειακά, γραμμικά ή σαν πολύγωνα και τεκμηριώνονται στη βάση δεδομένων του συστήματος.

Το φορητό GIS υποστηρίζεται και από τον φορητό υπολογιστή υποστήριξης μέσω της αυτοματοποιημένης ανταλλαγής αρχείων, προσφέροντας δυνατότητες καλύτερης παρουσίασης (σε μεγαλύτερη οθόνη), μεγαλύτερης μνήμης και ταχύτερης επεξεργασίας.

Όπως σημειώθηκε ήδη τα ενδεικτικά αρχαιολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη μελέτη και σχεδίαση της εργασίας μας, προέρχονται από τα δελτία πεδίου της επιφανειακής έρευνας στη Γαύδο. Η επιφανειακή έρευνα σε οριζόντιο επίπεδο επιτρέπει χαμηλότερες ακρίβειες στον εντοπισμό θέσης από το δέκτη GPS γεγονός που αποτέλεσε ένα από τα κριτήρια επιλογής του GPS που χρησιμοποιήσαμε για την πειραματική υλοποίηση της εργασίας μας.

1.5 Διάρθρωση της εργασίας.

Η εργασία μας οργανώνεται σε κεφάλαια ως εξής:

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των φορητών ψηφιακών συστημάτων στο αρχαιολογικό πεδίο, αναφέρονται ενδεικτικά παραδείγματα παρόμοιων εφαρμογών και εξετάζεται ο ρόλος των συστημάτων που μελετήθηκαν μέσα στην αρχαιολογική διαδικασία. Ορίζεται, επιπλέον, το φορητό ψηφιακό σύνολο που μελετήσαμε και ονομάσαμε ΠανΔώρα ως προς τη χρήση και τη χρησιμότητά του.

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφονται εν πρώτοις οι απαιτήσεις λειτουργιών, η χρήση και οι χρήστες ενός τέτοιου συνόλου. Αναλύεται επίσης ο γενικός σχεδιασμός του, μελετάται η προβληματική της εφαρμογής του και ερευνάται θεωρητικά η τεχνολογική υποστήριξη του όλου σχεδιασμού.

Στο κεφάλαιο 3 μελετάται η πειραματική υλοποίηση του σχεδιασμού με τον συνδυασμό επιλεγμένων αρχαιολογικών δεδομένων, φορητών συσκευών και ανάλογου λογισμικού. Επιχειρείται η χρήση ενός πρωτοτύπου σε μη πραγματικές συνθήκες εργασίας με σκοπό τον έλεγχο της ενδεικτικής λειτουργίας του.

Στο κεφάλαιο 4 μέσα από μια σύντομη αναδρομή παρουσιάζονται και αξιολογούνται συμπερασματικά τα χαρακτηριστικά του ΠανΔώρα. Σημειώνονται, τέλος, οι δυνατότητες διεύρυνσης μιας τέτοιας εφαρμογής.

2 ΤΟ ΠΑΝΔΩΡΑ–ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι απαιτήσεις λειτουργιών, η χρήση, οι χρήστες και η γενική σχεδίαση ενός φορητού ψηφιακού συνόλου καταγραφής και διαχείρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας. Αναλύονται, επίσης και μελετώνται οι βασικοί προβληματισμοί που προέκυψαν κατά τη σχεδίαση της μελέτης αυτής.

2.1 Απαιτήσεις λειτουργιών – Γενικός Σχεδιασμός εργασίας

Το ψηφιακό σύνολο που μελετάται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναλύονται στη συνέχεια, προσανατολίζεται στη διερεύνηση ενσωμάτωσης των αρχαιολογικών εννοιών στα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα, σε γενικευμένο και σημασιολογικό επίπεδο σχεδιασμού. Ειδικότερα, για τις ανάγκες της πειραματικής υλοποίησης και χρήσης της ολοκληρωμένης εργασίας, η σχεδίασή μας στο ΠανΔώρα επεκτάθηκε ενδεικτικά, και σε λογικό επίπεδο σχεδιασμού.

2.1.1 Λειτουργικές απαιτήσεις

Το υπό μελέτη ψηφιακό σύνολο θα πρέπει να υποστηρίζει τις εξής λειτουργίες :

1. Τη δυνατότητα ψηφιακής καταγραφής και διαχείρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο.
2. Τη χρήση φορητής ψηφιακής τεχνολογίας. Ως *φορητή* νοείται η τεχνολογία που εφαρμόζεται με συσκευές εύχρηστες (μικρές σε όγκο και βάρος) με αυτονομία τροφοδοσίας για τουλάχιστον μια ημέρα εργασίας στο ύπαιθρο.
3. Την ετεροχρονισμένη καταχώρηση της πληροφορίας.
4. Την εξειδικευμένη δυνατότητα συλλογής, καταγραφής και διαχείρισης χωρικών δεδομένων σε επιλεγόμενη ψηφιακή πλατφόρμα.

5. Τη δυνατότητα διαχείρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας σε πολυμεσική μορφή (συμβολοσειρές, εικόνα, ήχος, αλληλουχία εικόνας-video).
6. Τη δυνατότητα επιλογής ψηφιακού μέσου καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας.
7. Τη δυνατότητα άμεσης αντικατάστασης και εναλλαξιμότητας συσκευών (backup) καθώς επίσης και την άμεση αντιγραφή και ανταλλαγή των αρχαιολογικών πληροφοριών (ποικίλα αρχεία δεδομένων).

2.1.2 Χρήση, χρήστες

Το ΠανΔώρα σχεδιάζεται για κύρια χρήση στο ύπαιθρο ενώ ταυτόχρονα θα μπορεί να χρησιμοποιείται πλήρως και στο γραφείο. Στη μελέτη μας υποθέτουμε ότι ένα τέτοιο σύστημα θα χρειαζόταν να λειτουργεί με ελάχιστα δεδομένα τις καταχωρήσεις εκείνες που θα όριζαν τα είδη των αρχαιολογικών ευρημάτων. Οι καταχωρήσεις των θεματικών και/ ή των χωρικών δεδομένων στη συνέχεια αντικατοπτρίζουν τον ρυθμό της εύρεσης αλλά και τις μετακινήσεις των ερευνητών ανάλογα με το είδος της αρχαιολογικής έρευνας. Για παράδειγμα, στην επιφανειακή αρχαιολογική έρευνα, μαζί με τη θεματική και χωρική περιγραφή των ευρημάτων μπορούν να καταγραφούν και οι *διαδρομές* των ερευνητών.

Ο βασικός χρήστης ενός τέτοιου συστήματος μπορεί να είναι ο ερευνητής στο πεδίο, ο οποίος πρέπει να έχει την κατάλληλη επιστημονική κατάρτιση για να ορίσει τις τιμές των πεδίων που φέρουν πληροφορίες κατηγοριοποίησης των αρχαιολογικών δεδομένων. Ο ίδιος μπορεί επίσης να εξουσιοδοτήσει και/ ή να εκπαιδεύσει άλλα πρόσωπα για να χρησιμοποιήσουν το σύστημα, για παράδειγμα φοιτητές αρχαιολογίας ή άλλους επαγγελματίες που θα επιφορτιστούν με οριζόμενα καθήκοντα (π.χ. καταχώρηση αρχαιολογικών δεδομένων ή συλλογή χωρικών δεδομένων).

Ο κάθε χρήστης χρειάζεται να έχει εξοικείωση σε βαθμό χειρισμού, ηλεκτρονικού υπολογιστή σε περιβάλλον τύπου Windows. Αυτή η προαπαιτούμενη γνώση είναι αρκετή για να χειριστεί κανείς ένα σύστημα, το οποίο είναι στην πραγματικότητα, μια απλή εφαρμογή λογισμικού, μέσα σε περιβάλλον τύπου Windows.

Προβλέπεται μια μικρή εκπαίδευση στον χειρισμό και τη χρήση του δορυφορικού δέκτη και του επιπαλάμιου υπολογιστή καθώς επίσης των επί μέρους συσκευών του

ψηφιακού συνόλου ανάλογα με τις ανάγκες της έρευνας (π.χ συσκευές εγγραφής DVD-video με ενσωματωμένους μετατροπείς μορφοποίησης των ηλεκτρονικών αρχείων).

2.1.3 Γενικός σχεδιασμός

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν, σχεδιάζεται και μελετάται ένα ψηφιακό σύνολο γύρω από τρεις βασικούς άξονες: εκείνους των αρχαιολογικών δεδομένων, των φορητών υπολογιστικών συστημάτων και των χωρικών δεδομένων.

Αρχαιολογικά δεδομένα

Ζητήματα αρχαιολογικών δεδομένων όπως αυτά παρέχονται και δομούνται μέσα από τα αρχαιολογικά δελτία πεδίου υποστηρίζει κυρίως η Βάση Δεδομένων. Μέσα από τη λογική σχεδίαση της Βάσης, υλοποιείται η αντίστοιχη επιστημονική συλλογιστική και κωδικοποιούνται αρχαιολογικές έννοιες όπως η *Θέση*, η *Αρχαιολογική Ενότητα* και το *Εύρημα*. Η κωδικοποίηση αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση των προτύπων του μοντέλου CIDOC CRM¹³, και με παραδείγματα δεδομένων¹⁴ της επιφανειακής έρευνας στη Γαύδο (βλ. παρακάτω κεφάλαιο).

Φορητά υπολογιστικά συστήματα

Ερευνώνται τα τεχνικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά των υπολογιστών τύπου *Notebook* και *PDA* σε σχέση με τη χρήση τους σαν συσκευές καταγραφής, διαχείρισης και αποθήκευσης των αρχαιολογικών δεδομένων. Πρόκειται για τεχνολογικό εξοπλισμό εξειδικευμένης και γενικής χρήσης που υποστηρίζεται και υλοποιείται από υπολογιστές φορητής και άκρως φορητής τεχνολογίας. Τα θέματα του λογισμικού υποστήριξης των συσκευών καθώς και του λογισμικού καταγραφής του συστήματος ΠανΔώρα, αποτελούν αναπόσπαστα μέρη των υπό μελέτη υπολογιστικών συστημάτων.

Διαχείριση χωρικών δεδομένων

Εξετάζονται ζητήματα εισόδου/ εξόδου των χωρικών δεδομένων έτσι όπως υλοποιούνται μέσω GPS και GIS. Μελετώνται θέματα χρήσης γεωγραφικών συστημάτων αναφοράς μέσω εξειδικευμένου λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για το περιβάλλον των επιπαλάμιων υπολογιστών.

¹³ CIDOC CRM object-oriented Conceptual Reference Model (CIDOC Documentation Standards Group, 2002)

¹⁴ data: Τα αρχαιολογικά δεδομένα που αποτελούν τιμές πεδίων της Βάσης Δεδομένων.

2.2 Αρχαιολογικά δεδομένα – Βάση Δεδομένων

Ένα υπολογιστικό σύστημα καταγραφής και διαχείρισης αρχαιολογικών δεδομένων χειρίζεται πολυποίκιλη πληροφορία¹⁵ η οποία αποτελείται από στοιχεία που εμφανίζονται σε τρεις βασικές μορφές : σε μορφή κειμένου, αριθμών, και παράστασης (εικόνα, ήχος).

Το κείμενο χρησιμοποιείται σε περιγραφές που σχετίζονται με τα δεδομένα, με την αρχαιολογική έρευνα και με γενικές παρατηρήσεις. Χρησιμοποιείται, επίσης, σε περιπτώσεις καταγραφής δεδομένων που δεν κατηγοριοποιούνται εύκολα ή σε περιπτώσεις όπου απαιτούνται επιπλέον επεξηγήσεις.

Οι αριθμοί χρησιμοποιούνται για μετρήσεις, σχεδιαγράμματα και άλλες παραστάσεις καθώς και για να εκφράσουν μεγέθη, συντεταγμένες, γωνίες, ποσοστά κλπ.

Η παραστατική ή η μαγνητοσκοπημένη μορφή δεδομένων εκφράζεται για παράδειγμα μέσα από τα σχέδια, τις φωτογραφίες, το video ή τη μαγνητοσκόπηση συμπληρώνοντας με εικονογραφικό ή ακουστικό υλικό τις γραπτές παρατηρήσεις του ερευνητή. Η καταχώρηση της οπτικής ή/ και ακουστικής πληροφορίας είναι συχνά πολύπλοκη, πιο δύσκολη στη διαχείρισή της από τα άλλα δεδομένα, αφού τα αντικείμενα που περιέχονται στις εικόνες ή αναφέρονται στις διηγήσεις δεν είναι εύκολο να συνδεθούν αποτελεσματικά με τις παρατηρήσεις που τα περιγράφουν.

Στις τρεις αυτές μορφές τους, τα δεδομένα δημιουργούν μέσα στα αρχαιολογικά δελτία καταγραφής ένα αρχείο πληροφοριών το οποίο ενημερώνεται σε όλη τη διάρκεια της έρευνας.

Θεωρήσαμε, στην εργασία αυτή, τη φυσική διαδικασία καταγραφής των στοιχείων της πολιτισμικής και άλλης πληροφορίας που παρέχεται στο αρχαιολογικό πεδίο σαν ένα εναλλασσόμενο μετασχηματισμό δεδομένων και πληροφορίας. Αν δεχθούμε ότι τα δεδομένα αποτελούν ανάλυση της πληροφορίας, θα μπορούσε να διαμορφωθεί

¹⁵ Ο όρος πληροφορία διακρίνεται στην εργασία μας από τον όρο δεδομένα. Τα «δεδομένα αναφέρονται στις τιμές που είναι πραγματικά αποθηκευμένες στη βάση δεδομένων ενώ οι πληροφορίες αναφέρονται στη σημασία αυτών των τιμών όπως τις αντιλαμβάνεται κάποιος χρήστης» (Date C.J, 2001). Ο όρος δεδομένα περιγράφεται επίσης ως «πεπερασμένη ακολουθία χαρακτήρων, που παριστά κάποια πληροφορία και μπορεί να αξιοποιηθεί από Η/Υ αποδίδοντας τον αγγλικό όρο data» (Μπαμπινιώτης Γ. , 2002)

μια ακολουθία ανάλυσης και σύνθεσης, βάσει της οποίας θα μεθοδευτεί η *μετατροπή* της φυσικής διαδικασίας καταγραφής σε ψηφιακή. Το σχήμα της συλλογιστικής μας επομένως συγκροτείται μέσα από τρεις «φυσικές» διαδικαστικές φάσεις:

α) Τα ποικίλα δεδομένα που συγκροτούν το συνολικό αρχαιολογικό τοπίο (π.χ. τέχνηρα, κτήρια, περιβάλλον, κλίμα, άνθρωποι) *συνθέτουν* την αρχαιολογική πληροφορία μέσα στο πλαίσιο των συναφειών της *-context*¹⁶ (Evans, 1978).

β) Στο πλαίσιο διαχείρισης της πληροφορίας που εντοπίζεται στο πεδίο μέσα από τα ανθρωπογενή και τα οικοδομημένα πολιτισμικά κατάλοιπα, ο ερευνητής *αναλύει* την πρωτογενή πληροφορία σε *δεδομένα* τα οποία κωδικοποιεί κατάλληλα (π.χ. στο αρχαιολογικό δελτίο πεδίου).

γ) Η πρωτογενής αρχαιολογική *πληροφορία* αποδίδεται εν τέλει μέσα από κατάλληλους χειρισμούς *σύνθεσης* συγκεκριμένων δεδομένων, τα οποία απαντούν σε συγκεκριμένα ερωτήματα που θέτει ο αρχαιολόγος στο γραπτό αυτό αρχείο της έρευνας.

Με τη μεταφορά της διαδικασίας σε ψηφιακό πλέον περιβάλλον καταγραφής, η πρώτη φάση θα αποτελέσει τη *συλλογή* της πρωτογενούς πληροφορίας, η οποία σε δεύτερη φάση θα *κωδικοποιηθεί* κατάλληλα και θα *καταγραφεί* σε ηλεκτρονικό υπολογιστικό σύστημα. Μέσα από αυτό το σύστημα επομένως, θα μπορεί με κατάλληλες διαδικασίες να *ανακτηθεί* και να *παρουσιαστεί* η πρωτογενής πληροφορία κατά την τρίτη και τελευταία φάση.

¹⁶ Η αρχαιολογική συνάφεια ή τα αρχαιολογικά συμφραζόμενα ή το αρχαιολογικό πλαίσιο αναφοράς

Context : The totality of the relevant environment/*Contextus* : συναρμοσμένη δομή, *Context(ere)*: ενώνω πλέκοντας/*Con + texere* : πλέκω (The new Webster Dictionary, 1971)

Context is the totality of the relevant dimensions of variation around any object (Hodder, 1986: 1). Ο Hodder πραγματεύεται την έννοια του context ως ‘συγκείμενο’ θεωρώντας ότι ‘..το πλαίσιο μπορεί να θεωρηθεί ότι σημαίνει «μέσα στο κείμενο», και έτσι η λέξη εισάγει μια αναλογία μεταξύ των συγκεκριμένων νοημάτων των χαρακτηριστικών του υλικού πολιτισμού και των νοημάτων των λέξεων σε μια γραπτή γλώσσα.’ (Hodder, 1986: 205) .

Οι Renfrew και Bahn αντίστοιχα, ότι «... το *περιβάλλον* (context) ενός ευρήματος, είτε πρόκειται για τεχνούργημα είτε για χαρακτηριστικό στοιχείο, είτε για κατασκευή, είτε για οργανικό κατάλοιπο... αποτελείται από την άμεση *ομάδα* του(matrix, το φυσικό υλικό που το περιβάλλει.), τη *θέση* του (οριζόντια και κάθετη θέση μέσα στην ομάδα) και τον *συσχετισμό* του με τα υπόλοιπα ευρήματα (συνύπαρξη με άλλα αρχαιολογικά κατάλοιπα μέσα στην ίδια ομάδα).»(Renfrew & Bahn, 2001: 48)

2.2.1 Η διαχείριση της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα από το ΠανΔώρα

Τα δεδομένα που συλλέγονται μετά την έναρξη των αρχαιολογικών εργασιών στο πεδίο σχετίζονται άμεσα με τα αποτελέσματα της έρευνας και προστίθενται σε μια πληροφορία εκτός πεδίου που ενδεχομένως προϋπάρχει. Η πληροφορία με αρχαιολογική συνάφεια στο πεδίο περιλαμβάνει θεματικά και χωρικά δεδομένα και καταγράφεται μεθοδικά στα αρχαιολογικά δελτία.

Στο πλαίσιο μιας κατανόησης της φυσικής μεθόδου καταγραφής δεδομένων με σκοπό τη μετατροπή της σε ψηφιακή την αναλύουμε σε τρεις επί μέρους διαδικασίες. Τη συλλογή, την κωδικοποίηση και τέλος την καταγραφή.

Συλλογή : Ο ερευνητής επιλέγει συνειδητά να παρατηρήσει, να περιγράψει και να συλλέξει την αρχαιολογική πληροφορία που ενέχει ένα ή μια ομάδα φυσικών αντικείμενων.

Κωδικοποίηση : Η πληροφορία μεταφέρεται και κωδικοποιείται στο αρχαιολογικό δελτίο το οποίο είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ανάλογα με τις ανάγκες της έρευνας.

Καταγραφή : Η πληροφορία τέλος, καταγράφεται υπό μορφή δεδομένων στο μέσον που μπορεί να χρησιμεύσει για τη μεταφορά, τη διαχείριση ή την αποθήκευσή της.

2.2.1.1 Συλλογή της πληροφορίας.

Στο ΠανΔώρα θεωρείται ότι ο αρχαιολόγος έχει λάβει την απόφαση επιλογής της πληροφορίας προς συλλογή πριν τη χρήση του συστήματος. Η συλλογή αυτή καθαυτή αντιμετωπίζεται με δυο τρόπους στο σχεδιασμό μας, είτε χειρόγραφα είτε αυτόματα.

Αυτοματισμό στη συλλογή δεδομένων προβλέπουμε μόνο για την περίπτωση της χωρικής πληροφορίας όπου τα χωρικά δεδομένα μπορούν να συλλεγούν και αυτόματα με τη χρήση του GPS (βλ. παρακάτω, ενότητα 2.4).

Στην περίπτωση της χειροκίνητης και χειρόγραφης διαδικασίας συλλογής δεδομένων διακρίνεται η συλλογή από την καταγραφή ανάλογα με τις ανάγκες και τη στρατηγική της έρευνας. Όταν χρειάζεται, για παράδειγμα, να καταχωρηθούν στοιχεία που έχουν συλλεγεί σε προηγούμενες ερευνητικές περιόδους και γενικότερα να

συμπληρωθεί το αρχείο με δεδομένα που δεν ήταν διαθέσιμα κατά την πρώτη καταχώρηση.

2.2.1.2 Η κωδικοποίηση της πληροφορίας

Για τη ψηφιακή διαχείριση της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα από το ΠανΔώρα χρειάζεται η κατάλληλη κωδικοποίηση.

Η βασική μονάδα τεκμηρίωσης στο σύστημα είναι το *Εύρημα*. Επιλέξαμε αυτό τον όρο για να δηλώσουμε το γεγονός ότι χειριζόμαστε πληροφορία που απορρέει από εν δυνάμει μουσειακά αντικείμενα (π.χ. τέχνηρα) ή μνημεία (π.χ. αρχιτεκτονικές δομές). Η πληροφορία που θέλουμε να κωδικοποιήσουμε δηλαδή, αναφέρεται στην καταγραφή και διαχείριση αντικείμενων ή ενοτήτων αντικειμένων αμέσως μετά την εύρεσή τους και πριν από την τελική δήλωση της ταυτότητάς τους .

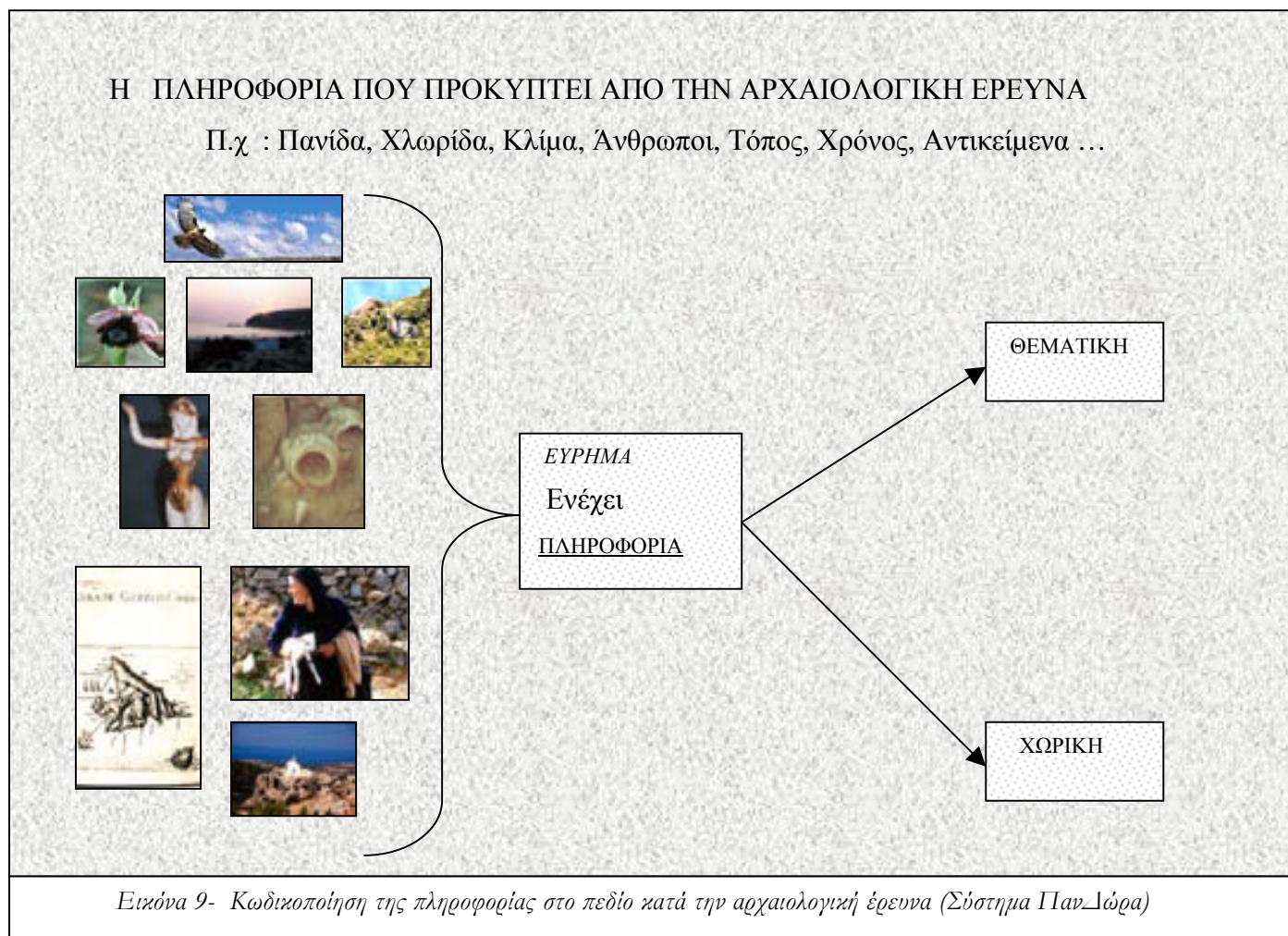
Ως *Εύρημα* στην εργασία μας θεωρούμε κάθε φυσικό στοιχείο ή ολοκληρωμένη ενότητα φυσικών στοιχείων που προκύπτουν από την αρχαιολογική έρευνα, είτε πρόκειται για κινητά και μνημεία είτε για ολόκληρες αρχαιολογικές θέσεις. Κάθε *Εύρημα* κωδικοποιείται ως φορέας των ποικίλων δεδομένων που συνθέτουν το κράμα της πρωτογενούς, αρχαιολογικής πληροφορίας, χαρακτηρίζεται από τη μορφή του, βρίσκεται σε ένα τόπο και εξαρτάται από τον χρόνο, στοιχεία που καθορίζουν το τρισδιάστατο πλαίσιο της αρχαιολογικής του υπόστασης (Εικόνα 9).

Ο χαρακτήρας μιας απλής ή σύνθετης ενότητας στη μελέτη μας αποδίδεται μέσω του *τύπου του ευρήματος* που ενέχει αρχαιολογική πληροφορία . Ο *τύπος* αποτελεί μια ιδιότητα η οποία, μαζί με τα άλλα του χαρακτηριστικά γνωρίσματα, *περιγράφει* το *ποίο* και *όχι το τι*, είναι το κάθε *εύρημα* μέσα στο σύστημα. Η τιμή που παίρνει ο *τύπος* χρησιμεύει ως σήμανση, και μάλιστα μεταβλητή, κατηγοριοποίησης του *ευρήματος* ανάλογα με τις εξειδικευμένες ανάγκες της κάθε έρευνας.

Ο Χρήστης του συστήματος ορίζει και καταχωρεί τα ονόματα των αναγκαίων κατηγοριών. Προαποφασίζει, έτσι, για την τιμή που θα αποδίδεται σε κάθε *Τύπο Ευρήματος* που υποστηρίζει δηλαδή ένα τέτοιο σύστημα. Ο διαχωρισμός των ευρημάτων σε περισσότερες ή λιγότερες κατηγορίες, ο μεγαλύτερος ή μικρότερος βαθμός γενίκευσης, έχει σχέση μόνο με τη χρησιμότητα της εφαρμογής, όχι με τη λειτουργία ή τη χρήση της και δεν επηρεάζει τη δομή του αρχείου δεδομένων.

Ο Χρήστης, μπορεί για παράδειγμα, να δημιουργήσει *Τύπους* που θα αποδίδουν την έννοια των σταθερών αρχιτεκτονικών δομών με τον όρο «Ακίνητα ευρήματα» και την έννοια των κινητών ευρημάτων (πήλινα, λίθινα, μεταλλικά, ...) με τον όρο «Κινητά Ευρήματα». Ομαδοποιεί έτσι το αρχείο του κατά «Κινητά Ευρήματα», «Ακίνητα ευρήματα» κλπ.

Σε περίπτωση απαίτησης μεγαλύτερης λεπτομέρειας μπορεί να γίνει π.χ. αντικατάσταση της έννοιας των κινητών ευρημάτων με τις επιμέρους έννοιες της και τους αντίστοιχους *Τύπους*: να οριστεί για παράδειγμα ο όρος «Πήλινα Ευρήματα» για τα πήλινα, «Λίθινα Ευρήματα» για τα λίθινα και «Μεταλλικά Ευρήματα» για τα μεταλλικά αντίστοιχα. Η ομαδοποίηση που επιτυγχάνεται με αυτό τον τρόπο είναι κατά «Πήλινα Ευρήματα», «Λίθινα Ευρήματα», «Μεταλλικά Ευρήματα» κλπ.



Σε περίπτωση απαίτησης εξειδικευμένου συστήματος κατηγοριοποίησης δεδομένων, ανάλογα με τα τυπολογικά τους χαρακτηριστικά για παράδειγμα, μπορούν να οριστούν κατηγορίες ευρημάτων όπως : «Χονδροειδής κεραμική», «Λεπτότεχνη κεραμική» κλπ.

Στη συλλογιστική της αρχαιολογικής ενότητας ή του ευρήματος προτείνεται και η ένταξη της έννοιας της *Αρχαιολογικής θέσης*¹⁷ που μπορεί να αποτελέσει: ένα *εύρημα τύπου* «Αρχαιολογική Θέση», σε μια επιφανειακή έρευνα για παράδειγμα.

Η σχέση μέρους-όλου περιγράφεται στην παρούσα σχεδίαση μέσα από τη συσχέτιση κάθε ενός από τα τεκμηριωμένα ευρήματα με ένα ευρύτερο αρχαιολογικό σύνολο το οποίο με τη σειρά του αποτελεί μια καταχώρηση στο συνολικό αρχείο. Η δυνατότητα κατηγοριοποίησης διευρύνεται με την έννοια του *Πατρικού Συνόλου* που επινοήθηκε στην εργασία μας για να δηλωθεί ως σήμανση η σχέση Υπερσυνόλου-Υποσυνόλου.

Η συγκεκριμένη πληροφορία αποτελείται, ουσιαστικά, από δεδομένα του ίδιου του αρχείου και παρέχει δυνατότητες μαζικών συσχετίσεων και ανίχνευσης συνόλων και υποσυνόλων μέσα από ολόκληρο το αρχείο δεδομένων χωρίς να επηρεάζει τη δομή του. Η απόφαση για τη συσχέτιση των δεδομένων εξαρτάται από τις ανάγκες και το είδος της Αρχαιολογικής Έρευνας και λαμβάνεται κάθε φορά από τον Χρήστη της εφαρμογής σε σχέση με τις κατηγορίες που ο ίδιος έχει ορίσει (*Τύποι ευρημάτων*).

Κάθε φορά που καταχωρεί στοιχεία για το *Πατρικό Σύνολο*, ο Χρήστης δηλώνει στη Βάση δεδομένων ουσιαστικά, τη συσχέτισή τους και μόνον, με το υπερσύνολο χωρίς διαβαθμίσεις αυτής της σχέσης. Η έννοια των μελών της κάθε ομάδας στο ΠανΔώρα είναι δυναμική, δηλώνει συμμετοχή και όχι «σπουδαιότητα».

Στην περίπτωση μιας επιφανειακής έρευνας για παράδειγμα, η σακούλα κεραμικής που έχει συλλεχθεί από τη θέση «13Α» , αποτελεί φυσικά μέρος της συνολικής εικόνας

¹⁷ Ο ορισμός της *αρχαιολογικής θέσης* δεν είναι εύκολη υπόθεση κατά τον Schofield, «Ο όρος που χρησιμοποιείται ευρύτατα για να περιγράψει επιφανειακές κατανομές, φαίνεται να σημαίνει κάτι διαφορετικό στην πλειονότητα των υπεύθυνων για την ερμηνεία τους» (Schofield, 1991). Για παράδειγμα ο F. Massagrande ορίζει τη *θέση* ως « .. κάθε τοποθεσία όπου έχει βρεθεί αρχαιολογικό υλικό οποιασδήποτε φύσεως,, το οποίο έχει καταγραφεί με ειδική καταχώρηση στον κατάλογο (card catalog) μιας αρχαιολογικής μονάδας (unit) ή σε μια δημοσιευμένη πηγή». (Massagrande F., 1994). Ο Β. Τσακίρακης δίνει επίσης το δικό του ορισμό για τη *θέση*, στην εργασία του στα Βραχυνεία στη Δυτική Ελλάδα : «μια περιοχή με συγκεντρωμένη ανθρώπινη παρέμβαση στο παρελθόν, σε σχέση με την ιστορική μαρτυρία και τα ευρήματα του άμεσα περιβάλλοντος γεωγραφικού χώρου» (Τσακίρακης, 2001). Στην παρούσα μελέτη ακολουθούμε τον ορισμό της Κ. Κόπακα '*«Θέση»* χαρακτηρίζεται στο πεδίο, μια αρχαιολογική ενότητα, μεμονωμένη (τάφος, καμίνι, πατητήρι...) ή συνθετότερη (αγρόκτημα, νεκροταφείο, οικισμός ...)'. (Κόπακα, 2000:72)

της θέσης «13A». Ένα νόμισμα που βρίσκεται μέσα στη σακούλα αποτελεί υποσύνολο της σακούλας που είναι αρχαιολογικά στην περίπτωση αυτή, ένα υπερσύνολο ενώ με τη σειρά της αποτελεί υποσύνολο της θέσης «13A» δηλαδή του τελικού υπερσυνόλου. Το τελικό υπερσύνολο «Θέση 13A» μπορούμε με αυτή τη συλλογιστική να ορίσουμε ως *πατρικό σύνολο* στο παράδειγμά μας.

Στην περίπτωση μιας ανασκαφής, τα σύνολα που θα ενδιαφέρουν τον αρχαιολόγο θα μπορούσαν να αφορούν αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά (π.χ. θρανία) που θα εντάσσονταν σε μια δομή (π.χ. ένα δωμάτιο) ο οποίος θα συμπεριλαμβανόταν μέσα σε ένα τομέα (π.χ. ένα κτήριο) που θα ανήκε στην αρχαιολογική θέση (π.χ. έναν οικισμό). Οι όροι «αρχιτεκτονική δομή», «χαρακτηριστικό», «τομέας», «αρχαιολογική θέση» του παραδείγματος αυτού αποτελούν *Τύπους Ευρημάτων* για το σύστημα ΠανΔώρα.

Σε όλα τα παραδείγματα κατηγοριοποιήσεων που προαναφέρθηκαν παρέχεται η δυνατότητα στο Χρήστη να *σημάνει* τα δεδομένα του αποδίδοντάς τους μια *κατ' εκτίμηση πρώτη ταυτότητα* χωρίς να χρειάζεται μετατροπή της ταξινόμησης του αρχείου κάθε φορά που προκύπτει ένα καινούριο στοιχείο κατά την πορεία της αρχαιολογικής έρευνας.

Κάθε φορά που προκύπτουν νέοι *Τύποι Ευρημάτων* μπορούν να δημιουργηθούν νέες κατηγορίες αντίστοιχα, και σε περίπτωση που έρχονται στο φως νέα *ευρήματα* σε παλαιές θέσεις μπορούν να συσχετιστούν τα κατάλληλα υπερσύνολα-υποσύνολα με την απλή δήλωση του *Πατρικού Συνόλου* που θεωρείται ως υπερσύνολο της προς καταχώρηση μονάδας.

2.2.1.3 Καταγραφή της πληροφορίας

Η ψηφιακή καταγραφή της αρχαιολογικής πληροφορίας μέσα στο πλαίσιο συναφειών της εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία μέσω της καταχώρησης θεματικών και χωρικών δεδομένων στα αρχεία του συστήματος. Η καταχώρηση των χωρικών δεδομένων, όταν συμπίπτει με τη συλλογή τους, επιτυγχάνεται αυτόματα και αποτελεί μέρος του συστήματος GPS και του φορητού GIS (βλ. παρακάτω, ενότητα 2.4).

Η καταγραφή των δεδομένων στο ΠανΔώρα γίνεται με πληκτρολόγηση ή με απλή υπόδειξη των χαρακτήρων ή των λέξεων ανάλογα με τον τύπου φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή που χρησιμοποιείται.

Στην περίπτωση χρήσης υπολογιστή τύπου Notebook, το πληκτρολόγιο αποτελεί το σημείο επικοινωνίας του χρήστη με τον υπολογιστή και δεν διαφέρει σε τίποτα από τα

πληκτρολόγια των εγκατεστημένων συστημάτων (desktop computers). Ο Χρήστης του ΠανΔώρα εκτελεί την εφαρμογή σε ένα υπολογιστή που λειτουργεί, επιλέγει μέσα από τις προσφερόμενες λειτουργίες τη διαδικασία καταχώρησης δεδομένων ακολουθώντας τις οδηγίες που προβάλλονται στην οθόνη και, μέσω του πληκτρολογίου και του «ποντικιού» (mouse), καταχωρεί τα δεδομένα που θα τροφοδοτήσουν τα αρχεία του συστήματος.

Η διαδικασία καταχώρησης που προαναφέραμε είναι στην ουσία η ίδια και για τον επιπαλάμιο υπολογιστή, με μόνη διαφορά ως προς τον τρόπο εισαγωγής των δεδομένων, εφόσον η απουσία πληκτρολογίου απαιτεί αλλαγή στη μέθοδο «πληκτρολόγησης». Η πληκτρολόγηση αντικαθιστάται έτσι, π.χ. από την *υπόδειξη επί της οθόνης* ή *γραφή επί της οθόνης* ανάλογα με τις δυνατότητες των συσκευών, των λογισμικών υποστήριξης και τον βαθμό εξοικείωσης του Χρήστη.

Στο PDA συνθέτουμε χαρακτήρα προς χαρακτήρα τα δεδομένα, υποδεικνύοντας με ειδική γραφίδα πάνω σε ένα εικονικό πληκτρολόγιο που προβάλλεται στην οθόνη καταχώρησης δεδομένων. Κατά την καταχώρηση παρέχονται διευκολύνσεις, όπως απομνημόνευση λέξεων και προβολή λεξιλογίου με δυνατότητα επιλογής προτεινόμενων λέξεων κατά τη διάρκεια καταχώρησης των δεδομένων υπό μορφή λέξεων. Το λεξιλόγιο εμπλουτίζεται συνεχώς για όσο διάστημα χρησιμοποιείται η συσκευή, προσθέτοντας αυτόματα νέες λέξεις στις ήδη υπάρχουσες.

Η *γραφή επί της οθόνης*, δηλαδή η χρήση της γραφίδας σαν «μολύβι» και της οθόνης σαν «χαρτί», που προσφέρεται επίσης ως μέθοδος εισαγωγής δεδομένων στο PDA περιορίζεται ωστόσο από τις ιδιαιτερότητες της γραφής πάνω σε μια οθόνη, τη δυσκολία των συσκευών στην αναγνώριση του «γραφικού χαρακτήρα» των χρηστών και της γλώσσας γραφής που χρησιμοποιούν.

Η κωδικοποίηση, καταγραφή και διαχείριση της αρχαιολογικής πληροφορίας όπως αναλύθηκαν, υλοποιούνται στο παρόν πόνημα μέσω του εξειδικευμένου λογισμικού Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (DBMS).

2.2.2 Η Βάση δεδομένων του ΠανΔώρα

Τα αρχαιολογικά δεδομένα αποτελούν μια συλλογή δεδομένων και ως εκ τούτου μια *Βάση Δεδομένων*, *Βάση Δεδομένων* αποτελεί η όποια συλλογή δεδομένων τα οποία έχουν να κάνουν με τις δραστηριότητες ενός (ή περισσότερων, αλληλοσχετιζόμενων) οργανισμού(-ών).” (Ramakrishnan & Gehrke, 2002), την οποία θα διαχειριστούμε στο σύστημα ΠανΔώρα ψηφιακά μέσω ενός συστήματος διαχείρισης (DBMS)¹⁸.

Με το DBMS, ο Χρήστης έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί ένα *λογικό μοντέλο δεδομένων* (Ramakrishnan, 2002), ώστε να ορίζει τα δεδομένα που πρόκειται να καταχωρηθούν. Το μοντέλο δεδομένων συναποτελείται από ένα σύνολο δομικών στοιχείων μέσω των οποίων περιγράφονται τα δεδομένα σε υψηλό επίπεδο, χωρίς να αναφέρονται πολλές λεπτομέρειες ούτε και η δυσκολία καταχώρησής τους σε χαμηλό-φυσικό επίπεδο. Υπάρχουν διάφορα είδη *λογικών μοντέλων δεδομένων* όπως το ιεραρχικό, το δικτυωτό, το αντικειμενοστραφές, το αντικειμενο-σχεσιακό και το σχεσιακό (Relational Data Base Management System - RDBMS), το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη μελέτη μας.

Το *σχεσιακό μοντέλο* (RDBMS) επελέγη επειδή χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα γνωρίσματα: ανεξαρτησία δεδομένων, ταχεία πρόσβαση στα δεδομένα, ακεραιότητα των δεδομένων και ασφάλεια, διαχείριση των δεδομένων, ταυτόχρονη πρόσβαση και επαναφορά από βλάβη και μειωμένο χρόνο ανάπτυξης των εφαρμογών. Το σχεσιακό μοντέλο δεδομένων χρησιμοποιείται σε μεγάλο αριθμό συστημάτων όπως η DB2 της IBM, η Informix, η Oracle, η Sybase, η Foxbase, η Paradox, η Tandem, η Teradata. Η σχεσιακή βάση δεδομένων τύπου Access θα αποτελέσει ένα στοιχείο λογισμικού του ψηφιακού συνόλου της μελέτης μας.

Το μοντέλο DBMS δεν υποστηρίζει τα δομικά στοιχεία που υποβοηθούν στη διατύπωση της περιγραφής της λειτουργικότητας των εφαρμογών, τα σημασιολογικά δηλαδή δεδομένα των εφαρμογών. Τα *σημασιολογικά μοντέλα δεδομένων* συνιστούν το πρώτο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού ενός πληροφοριακού συστήματος σε υψηλότερο επίπεδο -αφηρημένων εννοιών διευκολύνοντας τον χρήστη να διαμορφώσει μια καλή περιγραφή των δεδομένων μιας εφαρμογής.

¹⁸ DBMS : « Data Base Management Systems Λογισμικό το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο ώστε να διευκολύνει τη χρήση και τη συντήρηση μεγάλου όγκου πληροφορίας (Ramakrishnan & Gehrke, 2002).

2.2.2.1 Η Σημασιολογική Σχεδίαση Δεδομένων στο υπό μελέτη σύνολο

Ένα σημασιολογικό μοντέλο ευρείας αποδοχής είναι το μοντέλο *οντότητας*¹⁹-συσχέτισης των δεδομένων (Entity/Relationship–E/R) το οποίο επιτρέπει και καθιστά δυνατή την περιγραφή των δεδομένων ενός πραγματικού οργανισμού ή μιας επιχείρησης απεικονίζοντας με διαγραμματικό τρόπο αντικείμενα και συσχετίσεις. Για παράδειγμα, *οντότητες* αποτελούν:

- ένα ακίνητο εύρημα από μια αρχαιολογική θέση
- η ίδια η αρχαιολογική θέση
- ένα τέχνηργο από μια αρχαιολογική θέση.

Συχνά συμβαίνει να διακρίνουμε ένα σύνολο ομοειδών οντοτήτων, ορίζοντας μια συλλογή η οποία ονομάζεται *σύνολο οντοτήτων*. Σημειώνεται ότι τα διάφορα σύνολα οντοτήτων δεν είναι απαραίτητα ξένα μεταξύ τους, στο παράδειγμά μας: το σύνολο των αρχαιολογικών θέσεων και το σύνολο των ακινήτων ευρημάτων μπορεί να περιλαμβάνουν από κοινού το ίδιο φυσικό αντικείμενο αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, δηλαδή μια βραχοσκεπή, ή οποία μπορεί να μετέχει ταυτόχρονα και στα δύο σύνολα οντοτήτων. Επίσης θα μπορούσαμε να ορίσουμε ένα πιο γενικό σύνολο ομοειδών οντοτήτων, τα ευρήματα μιας αρχαιολογικής έρευνας του παραδείγματός μας, το οποίο συμπεριλαμβάνει το σύνολο των ακινήτων και των κινητών ευρημάτων και το σύνολο των αρχαιολογικών θέσεων.

Μια οντότητα περιγράφεται μέσω ενός συνόλου γνωρισμάτων τα οποία τη χαρακτηρίζουν, σε ένα σύνολο ομοειδών οντοτήτων επομένως, όλες οι οντότητες χαρακτηρίζονται από το ίδιο σύνολο γνωρισμάτων. Επιλέγοντας τα *γνωρίσματα* που επισυνάπτονται σε κάθε συγκεκριμένη οντότητα, καθορίζουμε συγχρόνως το είδος, τη λεπτομέρεια και το εύρος της πληροφορίας που μας ενδιαφέρει επί της συγκεκριμένης οντότητας.

¹⁹ Μια *Οντότητα* είναι εξ ορισμού ένα αντικείμενο του πραγματικού κόσμου το οποίο χαρακτηρίζεται έτσι ώστε να έχει διακριτή ύπαρξη σε σχέση με τα υπόλοιπα αντικείμενα (Ramakrishnan & Gehrke, 2002:65).

Στον σχεδιασμό μας χρησιμοποιούμε το *οντοκεντρικό σημασιολογικό μοντέλο CIDOC CRM*²⁰ ως σημείο αναφοράς της σημασιολογικής σχεδίασης των δεδομένων που προκύπτουν από την αρχαιολογική έρευνα για τους λόγους που αναφέρονται παρακάτω.

Το πρότυπο *CIDOC CRM* στοχεύει στον ορισμό των εννοιών που μελετώνται στα σχήματα των βάσεων δεδομένων και στην επιστημονική τεκμηρίωση δομών που χειρίζονται τα συστήματα μουσειακής πολιτισμικής τεκμηρίωσης. Υποστηρίζει ορθολογικές πρακτικές *σημασιολογικής μοντελοποίησης* (conceptual modelling), *μετασχηματισμού δεδομένων* (data transformation), *ανταλλαγής δεδομένων* (data exchange), *διασύνδεσης της πληροφορίας* (information integration) και *διαμεσολάβησης ετερογενών πηγών* (mediation of heterogeneous sources).

Το μοντέλο *CIDOC CRM* στοχεύει, ειδικότερα, στην κάλυψη σημασιολογικών θεμάτων δηλαδή του ιστορικού, γεωγραφικού και θεωρητικού πλαισίου μέσα στο οποίο υλοποιούνται και νοηματοδοτούνται τα ξεχωριστά στοιχεία πολιτιστικής πληροφόρησης.

Αν θεωρήσουμε ότι η αρχαιολογική έρευνα στο πεδίο μπορεί να οριστεί ως μια δράση (activity) τότε θα μπορούσαμε να αποδώσουμε ως παράδειγμα μιας τέτοιας δράσης την τιμή «Επιφανειακή αρχαιολογική έρευνα στη Γαύδο». Θα εκκινούσαμε έτσι τη συλλογιστική ένταξης της εφαρμογής μας στο *CIDOC CRM* όπως αποδίδεται σχηματικά στο διάγραμμα της εικόνας 10 (τα βέλη αναπαριστούν την ακολουθία του σκεπτικού που περιγράφεται αναλυτικότερα στη συνέχεια).

*Δράση*²¹ χαρακτηρίζεται στο *CIDOC CRM* μια ακολουθία ενεργειών, που εκτελούνται από δράστες (άτομα, ομάδες ή οργανισμούς), με συγκεκριμένη η μη πρόθεση και συλλογικό στόχο την όποια μεταβολή της κατάστασης των πολιτισμικών, κοινωνικών, φυσικών συστημάτων για τα οποία ενδιαφέρονται. Αυτή η έννοια μπορεί να περικλείει πολύπλοκες και μακροχρόνιες ενέργειες όπως για παράδειγμα το χτίσιμο ενός οικισμού, η Αρχαιολογική έρευνα στη Γαύδο, μια Ερευνητική Αποστολή στην Κρήτη στα 1851, ένα

²⁰Το *CRM* είναι το αποτέλεσμα εργασίας ανάπτυξης προτύπων που διήρκεσε πάνω από μια δεκαετία από την επιτροπή International Committee for Documentation (CIDOC) του συμβουλίου International Council of Museums (ICOM). Οι εργασίες για το ίδιο το *CRM* άρχισαν το 1996 υπό την αιγίδα της ομάδας εργασίας ICOM-CIDOC Documentation Standards Working Group. Από το 2000 και μετά, η ανάπτυξη του *CRM* μεταβιβάστηκε επίσημα από την ομάδα εργασίας ICOM-CIDOC στην ομάδα CIDOC CRM Special Interest Group, η οποία συνεργάζεται με την ομάδα ISO working group ISO/TC46/SC4/WG49. Η συνεργασία των δυο αυτών ομάδων στοχεύει να φέρει το *CRM* στη μορφή και την κατάσταση ενός Διεθνούς Προτύπου (CIDOC CRM , 2005).

²¹Πρότυπο CIDOC Declaration E7 : *Activity*

πόλεμο, αλλά και κατά πολύ απλούστερες και βραχύχρονες δράσεις, όπως το κλείσιμο μιας πόρτας.

Το σύνολο παρόμοιων ενεργειών δομούν και ολοκληρώνουν, στην πορεία του χρόνου ένα *Συμβάν*²², το οποίο έχει ως τελικό αποτέλεσμα την αλλαγή κατάστασης σε συστήματα με πολιτισμικό, κοινωνικό, φυσικό προσανατολισμό. Για παράδειγμα, γεγονός είναι ο Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος, η σύσκεψη του CIDOC του 2003, το ευρύτερο Σχέδιο «Μεσογειακής Ανίχνευσης» που υποκίνησε το ταξίδι στην Κρήτη στα 1851 ή το Ερευνητικό Πρόγραμμα του φορέα που υποστήριξε την Επιφανειακή Έρευνα στη Γαύδο.

Η συνάρθρωση *συμβάντων*, συναφών φαινομένων ή/ και εκδηλώσεων (ηθελημένων ή μη) τα οποία υποθέτουμε με ικανό βαθμό βεβαιότητας ότι έχουν συμβεί σε ένα συγκεκριμένο χωροχρονικό πλαίσιο, χαρακτηρίζουν μια *Περίοδο*²³, όπως είναι π.χ. η *Περίοδος* της «Κοινωνίας της Πληροφορίας», η *Περίοδος* των Παγετώνων, η Νεολιθική *Περίοδος*, «ο Μεγάλος 19^{ος} αιώνας» κ.α.

Η *Περίοδος* αποτελεί εξειδίκευση της αφηρημένης έννοιας *Χρονική Οντότητα*²⁴, ως προς μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, όπου μια κατάσταση λαμβάνει χώρα για ένα συγκεκριμένο σκοπό μαζί με τις *Persistent Item, Time Span, Place* και *Dimension*²⁵. Πρόκειται για μια από τις *γενικές Οντότητες* που υποστηρίζονται από το πρότυπο *CIDOC*²⁶.

Εξειδίκευση ενός *Συμβάντος* αποτελεί η «*επιφανειακή έρευνα στη Γαύδο*», ενώ μέρος αυτής της δραστηριότητας αποτελεί στη συνέχεια η Καταγραφή της αρχαιολογικής πληροφορίας με τη μέθοδο της *Απόδοσης Ιδιοτήτων*²⁷ στα ευρήματα που προκύπτουν από την έρευνα. Οι ιδιότητες αυτές θεωρούνται ίσης σπουδαιότητας για την τεκμηρίωση των ευρημάτων και δεν εξειδικεύονται περαιτέρω στο πλαίσιο της απλής καταγραφής, διαχείρισης αλλά και παράθεσης των δεδομένων. Στο σημείο αυτό, οι χαρακτηριστικές αυτές ιδιότητες ομαδοποιούνται σύμφωνα με τις ίδιες εκτιμήσεις που υποστήριξαν την απόδοση συγκεκριμένων ιδιοτήτων στα αντικείμενα/ ευρήματα προς καταγραφή.

Στο σύνολο των ιδιοτήτων καταχωρούνται επιπλέον, οι ενέργειες των ανθρώπων που κάνουν προτάσεις ή δηλώσεις, για παράδειγμα, η ενέργεια μέτρησης ενός μουσειακού

²² Πρότυπο CIDOC Declaration E5 : *Event*

²³ Πρότυπο CIDOC Declaration E4 : *Period*

²⁴ Πρότυπο CIDOC Declaration E2 : *Temporal Entity*

²⁵ Πρότυπο CIDOC Declaration E77, E52, E53 και E54

²⁶ Πρότυπο CIDOC Declaration E1 : *CRM Entity*

²⁷ Πρότυπο CIDOC Declaration E13 : *Attribute Assignment*

αντικειμένου περιγράφεται με το όνομα του προσώπου και την ημερομηνία της και η ενέργεια καταγραφής μιας αρχαιολογικής θέσης στο πεδίο περιγράφεται με το όνομα του προσώπου, την ημερομηνία, αλλά και τις καιρικές συνθήκες κατά τη καταγραφή.

Οι *ιδιότητες* ομαδοποιούνται με τρόπο ώστε να περιγράφουν:

Την *Ταυτότητα*²⁸ του εκάστοτε *ευρήματος* και τον *Τύπο*²⁹ σύμφωνα με το οποίο ταξινομείται επιστημονικά ένα αντικείμενο, ένα έργο ή εν γένει μια ενότητα ευρημάτων. Η τιμή αυτή εξαρτάται από εμπεδωμένες ερευνητικές πεποιθήσεις, αλλά και από τη γενική και την πιο εξατομικευμένη αρχαιολογική γνώση όσο και από το εύρος των επιστημονικών στόχων της εκάστοτε έρευνας.

Την *Κατάσταση διατήρησης*³⁰ στην οποία βρίσκεται το *Εύρημα* όταν αυτή καταγράφεται από τον ερευνητή και ενδεχομένως οι λόγοι που συνέβαλαν σε αυτή (διάβρωση, υγρασία κ.λπ.).

Τα ποσοτικά χαρακτηριστικά του *ευρήματος* όπως αυτά προκύπτουν από τις διαδικασίες *Μέτρησης*³¹. Εδώ καταχωρούνται τα αποτελέσματα μετρήσεων με τη χρήση οργάνων ή με κατά προσέγγιση υπολογισμούς.

2.2.2.2 Η κωδικοποίηση των πεδίων στη σχεδίαση μας

Μέσα από τον σημασιολογικό σχεδιασμό σκιαγραφείται, επιπλέον σχεδίαση κωδικοποίησης των πεδίων δεδομένων μας.

Η κωδικοποίηση αυτή αναφέρεται σε επιφανειακή αρχαιολογική έρευνα, προκύπτει από τη μελέτη ενδεικτικών δελτίων καταγραφής δεδομένων και είναι η ακόλουθη:

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ [Κωδικός 100]: (Κωδικός Ευρήματος, Ονομασία του Ευρήματος, Περιγραφή, Ημερομηνία, Ώρα Καταγραφής, Ερευνητής, Καιρικές συνθήκες, Εικονογραφικό και άλλο υλικό που υποστηρίζει την κατ' εκτίμηση πρώτη ταυτότητα του ευρήματος).

ΤΥΠΟΣ [Κωδικός 200]: (Τύπος του ευρήματος, Πατρικό σύνολο).

²⁸ Πρότυπο CIDOC Declaration E15 : *Identifier Assignment*

²⁹ Πρότυπο CIDOC Declaration E17 : *Type Assignment*

³⁰ Πρότυπο CIDOC Declaration E14 : *Condition Assignment*

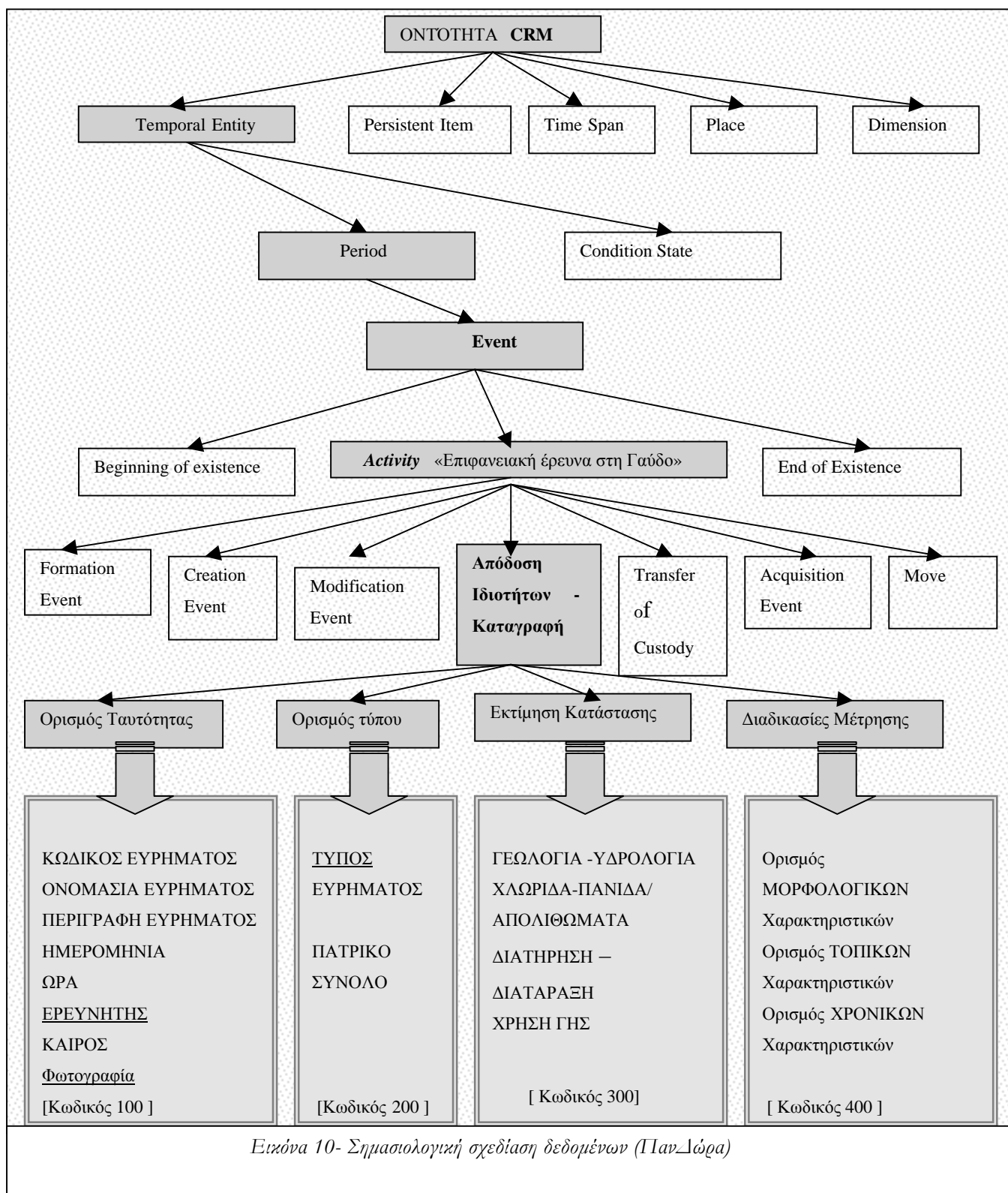
³¹ Πρότυπο CIDOC Declaration E16 : *Measurement Event*

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ [Κωδικός 300]: (Υδρολογία, Γεωλογία, Χλωρίδα και Πανίδα/ Απολιθώματα, Χρήση γης, Διατήρηση, Διατάραξη).

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ [ΚΩΔΙΚΟΣ 400]: (Μέγεθος, Πλήθος, Διαστάσεις. Τα χαρακτηριστικά του Ευρήματος σε σχέση με το Χώρο, όπως Ορατότητα από Θέση και Ορατότητα Θέσης, Απόσταση από Οικισμό, Απόσταση από ακτές, Προσανατολισμός, Προσπέλαση. Ο Χώρος που είναι αφηρημένη έννοια, ορίζεται και μετατρέπεται σε Τόπο με το όνομα της ευρύτερης Περιοχής, το Τοπωνύμιο, το όνομα του Πεδίου ειδικότερα και τις χωρικές συντεταγμένες δηλαδή οι τιμές κατά X, Y και το Υψόμετρο. Τα χαρακτηριστικά του Ευρήματος σε σχέση με το Χρόνο που περιγράφεται με τη Χρονολόγηση).

Η σχηματική παράσταση του σχεδιασμού αποδίδεται στην Εικόνα 10, όπου αναλύονται σημασιολογικά τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν το *εύρημα* μέσω των ιδιοτήτων του (Ταυτότητα, Τύπος, Κατάσταση, Μετρήσεις).

Η χρήση των αγγλικών όρων αναφέρεται στις ονομασίες του μοντέλου *CIDOC CRM*, ενώ η ελληνική απόδοση, στο παράδειγμα της μελέτης μας. Η χρήση υπογράμμισης με κεφαλαία στα ονόματα των πεδίων δηλώνει χρήση ελεγχόμενου λεξιλογίου ενώ η χρήση υπογράμμισης με πεζά, ένα πολλαπλό πεδίο αντίστοιχα.



2.2.2.3 Λογική Σχεδίαση Δεδομένων στη Σχεδίαση ΠανΔώρα- Μοντέλο Οντοτήτων Σχέσεων

Το σύνολο των ιδιοτήτων που περιγράφουν και χαρακτηρίζουν τα αρχαιολογικά σύνολα που προκύπτουν από την Αρχαιολογική Έρευνα του παραδείγματός μας και οι μεταξύ τους σχέσεις εκφράζονται σαν πίνακες μέσα από τη σχεσιακή βάση δεδομένων σε περιβάλλον ACCESS, το σχήμα της οποίας θα περιγράψουμε μέσα από το Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων (Μοντέλο E/R, βλ. παρακάτω Εικόνα 12).

Για να συνδέσουμε και να μεταφέρουμε το οντοκεντρικό σημασιολογικό σχήμα του προτύπου *CIDOC CRM* στο σχεσιακό μοντέλο, χρειάστηκε να κάνουμε αντιστοίχιση όρων. Η λίστα που ακολουθεί απλουστεύει τη μετάβαση από το ένα πρότυπο στο άλλο (Crofts N., 1999). Κρίνεται απαραίτητο σημασιολογικά να συμπεριληφθούν μεν οι αγγλικοί όροι αλλά με την ελληνική τους απόδοση (Εικόνα 11)

Οντοκεντρικό Μοντέλο	Σχεσιακό Μοντέλο
class ³² (κλάση)	entity (οντότητα)
Instance (πραγμάτωση)	row or record (σειρά ή εγγραφή)
Attribute ³³ (χαρακτηριστικό, γνώρισμα)	field or column (πεδίο ή στήλη)
method (μέθοδος)	stored procedure or function (ενσωματωμένη διαδικασία ³⁴ ή συνάρτηση)

Εικόνα 11- Αντιστοίχιση όρων οντοκεντρικού-σχεσιακού μοντέλου (Γενικός Σχεδιασμός).

Τα δεδομένα που αποτελούν την αρχαιολογική πληροφορία καταγράφονται ως μονάδες προς τεκμηρίωση στην παρούσα σχεδίαση, οι πληροφορίες επομένως, που περιγράφουν τα ευρήματα συγκροτούν ένα σύνολο εγγραφών που αποτελούν τις δομές περιγραφής δεδομένων που ονομάζονται πίνακες.

Η περιγραφή της αρχιτεκτονικής της καταχώρησης της πληροφορίας αποτελεί το σχήμα του κάθε πίνακα, που τον καθορίζει ορίζοντας έτσι το λογικό σχήμα της βάσης δεδομένων για το σύνολο των πινάκων που αυτή περιλαμβάνει.

³² CIDOC CRM terminology – “Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model” “Class”, “individual class”, “entity”, “node”.

³³ CIDOC CRM terminology – “Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model” “attribute”, “reference” “link”, “role” or “property”.

³⁴ JAVA 2 – Steven Holzner Αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού στο Web.

Κάθε *εύρημα* που καταχωρείται στη βάση δεδομένων φέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά³⁵: έχει Κωδικό, Είδος, Όνομα, Περιγραφή και Πατρικό Σύνολο. Καταγράφεται από ένα *Ερευνητή* σε μια δεδομένη χρονική «στιγμή» της Αρχαιολογικής Έρευνας που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : *Ημερομηνία, Ώρα, Καιρό*.

Κάθε εύρημα μπορεί να δηλωθεί με διάφορες εικονογραφικές Αναφορές (φωτογραφίες, σχέδια κ.λπ.) που έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : *Τύπο, Περιγραφή, Καταγραφή*.

Κάθε εύρημα βρίσκεται σε ένα περιβάλλον (κατάσταση μέσα στο περιβάλλον) που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : *Γεωλογικά , Υδρολογικά, Χλωρίδα, Πανίδα, Διατήρηση, Διατάραξη, Χρήση Γης*.

Κάθε εύρημα μπορεί να οριστεί με μετρήσεις

- μορφολογικές και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : Διαστάσεις ,Μέγεθος, Πλήθος
- με μετρήσεις τοπογραφικές που εντοπίζουν τη θέση του σε ένα τόπο που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : Κωδικό τόπου, Συντεταγμένες, Υψόμετρο, Πεδίο (περιγραφή), Τοπωνύμιο, Περιοχή, Προσανατολισμό, Ορατότητα(Θέσης), Ορατότητα(από Θέση), Προσπέλαση, Απόσταση από Οικισμό, Απόσταση από ακτές
- *χρονολογικές*, κάθε εύρημα μπορεί να χρονολογηθεί, να μετρηθεί δηλαδή η «ηλικία» του, μπορεί και όχι.

Η απόδοση «εσωτερικών» συμβόλων (ΚΩΔΙΚΩΝ) στα διάφορα στοιχεία που δομούν τη βάση δεδομένων αποτελεί μια συμβατική «βάφτιση» αυτών των στοιχείων μόνο για τους σκοπούς διαχείρισης της και διευκολύνουν τη χρήση ενδεχόμενων αγνώστων ή ασαφών για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή δεδομένων.

Κωδικός, στη Σχεδίαση ΠανΔώρα έχει αποδοθεί στο *εύρημα* και είναι ο Κωδικός τεκμηρίωσης του κάθε αντικειμένου ή συνόλου αρχαιολογικού ενδιαφέροντος καθώς επίσης και στον *τόπο*. Ο Κωδικός τόπου λειτουργεί ως πεδίο σύνδεσης (link) του πίνακα ΤΟΠΟΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑ με τα εξειδικευμένα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS).

Υπάρχει άμεση σχέση του πεδίου ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ με το πεδίο ΚΙΝΗΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ που είναι συνήθως εκείνα που χρονολογούν τα αρχαιολογικά σύνολα.

³⁵ Οι υπογραμμισμένοι όροι περιγράφουν τη σχέση του κάθε χαρακτηριστικού με το εύρημα.

Σύμφωνα με τη συλλογιστική μας, ισχύουν οι παρακάτω συσχετίσεις (Εικόνα 12):

«Ένα προς ένα»

Κάθε εύρημα μπορεί να καταγραφεί σε 1 «στιγμή» της διαδικασίας της καταχώρησης στην έρευνα και κάθε στιγμή πρέπει να καταγράφεται μόνο 1 εύρημα.

Κάθε εύρημα μπορεί να βρίσκεται σε 1 μόνο κατάσταση μέσα στο περιβάλλον του και κάθε κατάσταση αναφέρεται σε 1 μόνο εύρημα.

«Ένα προς πολλά»

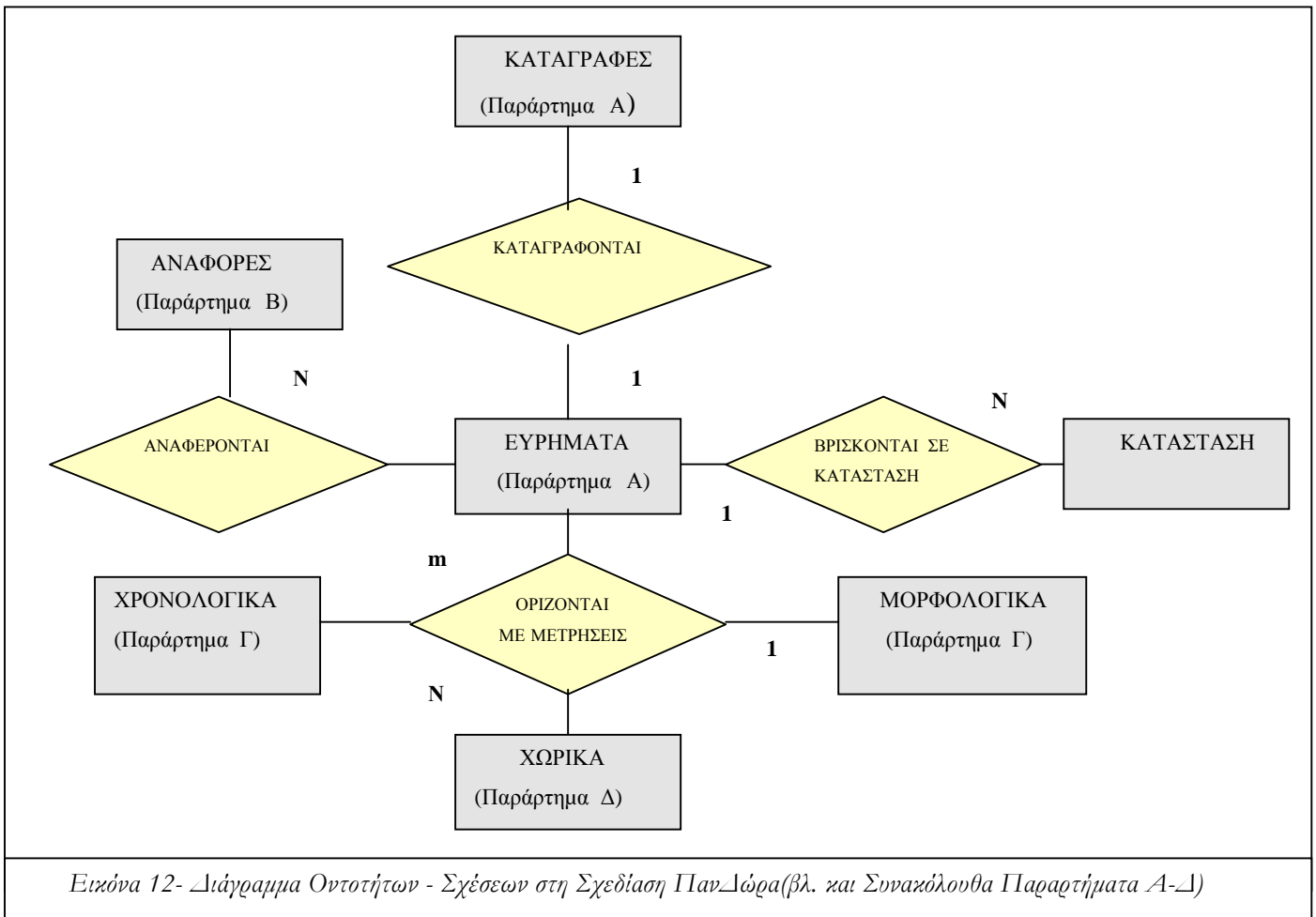
Κάθε εύρημα μπορεί να έχει 1 μόνο μορφολογία που το περιγράφει αλλά κάθε μορφολογία μπορεί να αντιστοιχεί σε περισσότερα από 1 ευρήματα.

«Πολλά προς πολλά»

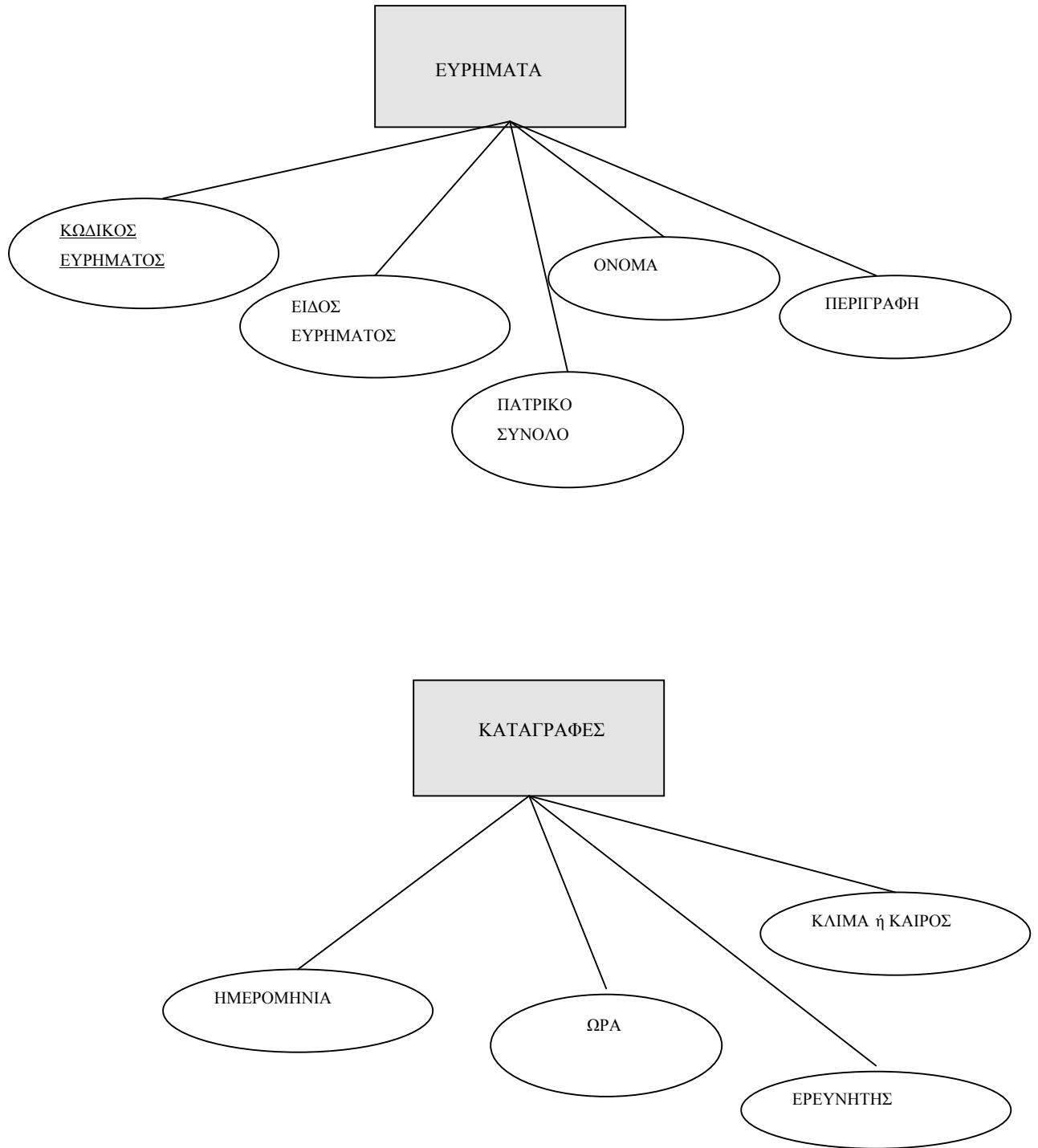
Κάθε εύρημα μπορεί να σχετίζεται με 1 ή περισσότερες αναφορές και κάθε αναφορά μπορεί να αναφέρεται σε τουλάχιστον 1 εύρημα.

Κάθε εύρημα μπορεί να βρίσκεται σε τουλάχιστον ένα τόπο και ένας τόπος πρέπει να έχει τουλάχιστον 1 ευρήματα .

Κάθε εύρημα μπορεί να περιγράφεται με περισσότερες ή καθόλου χρονολογήσεις και μια χρονολόγηση μπορεί να αποδοθεί σε τουλάχιστον 1 εύρημα.

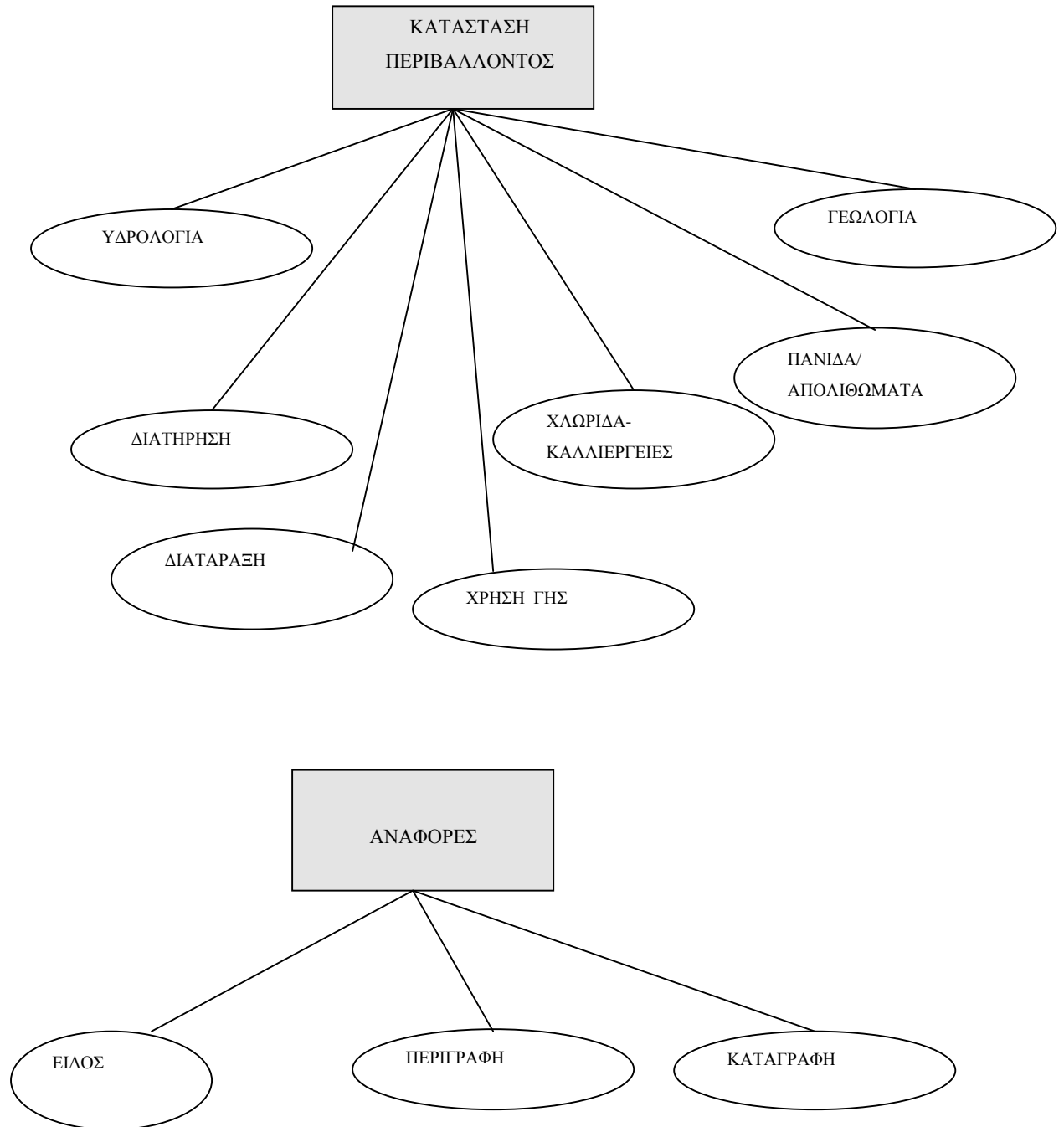


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Σχεδίαση ΠανΔώρα, βασικές Οντότητες με τα χαρακτηριστικά τους



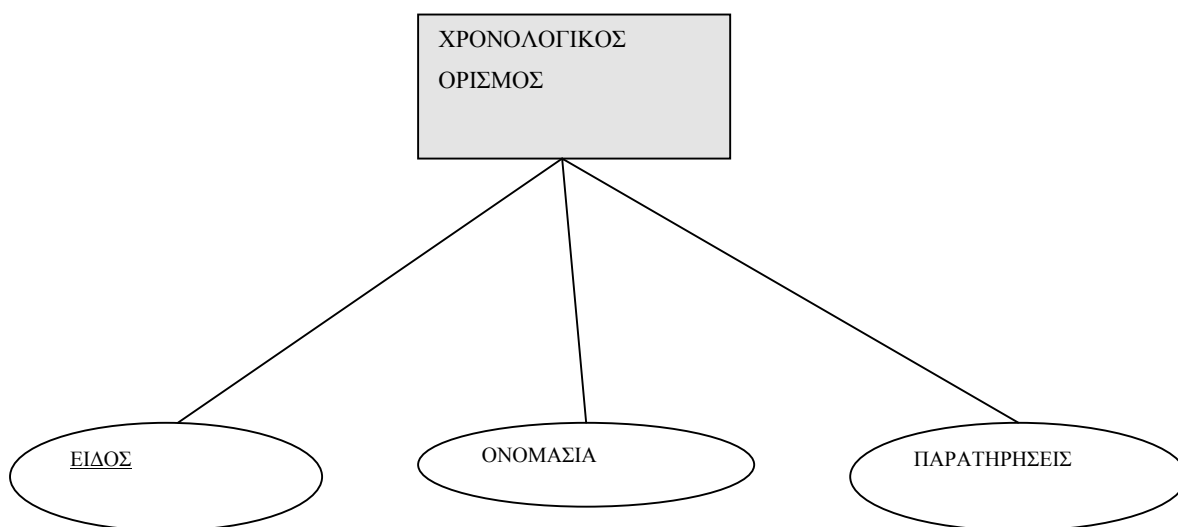
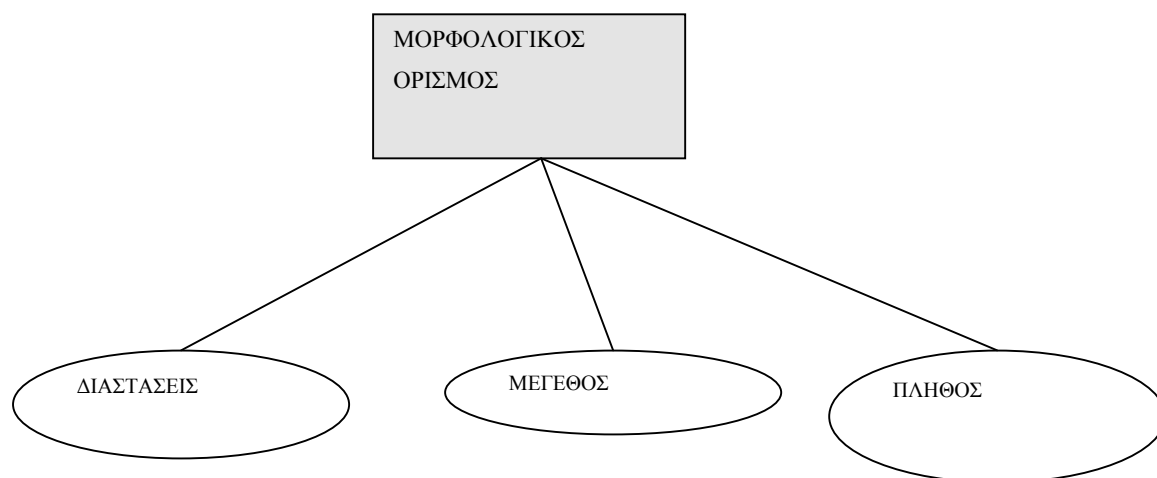
Εικόνα 13- Παράρτημα Α (Σχεδίαση ΠανΔώρα)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β Σχεδίαση Πανδώρα, βασικές Οντότητες με τα χαρακτηριστικά τους



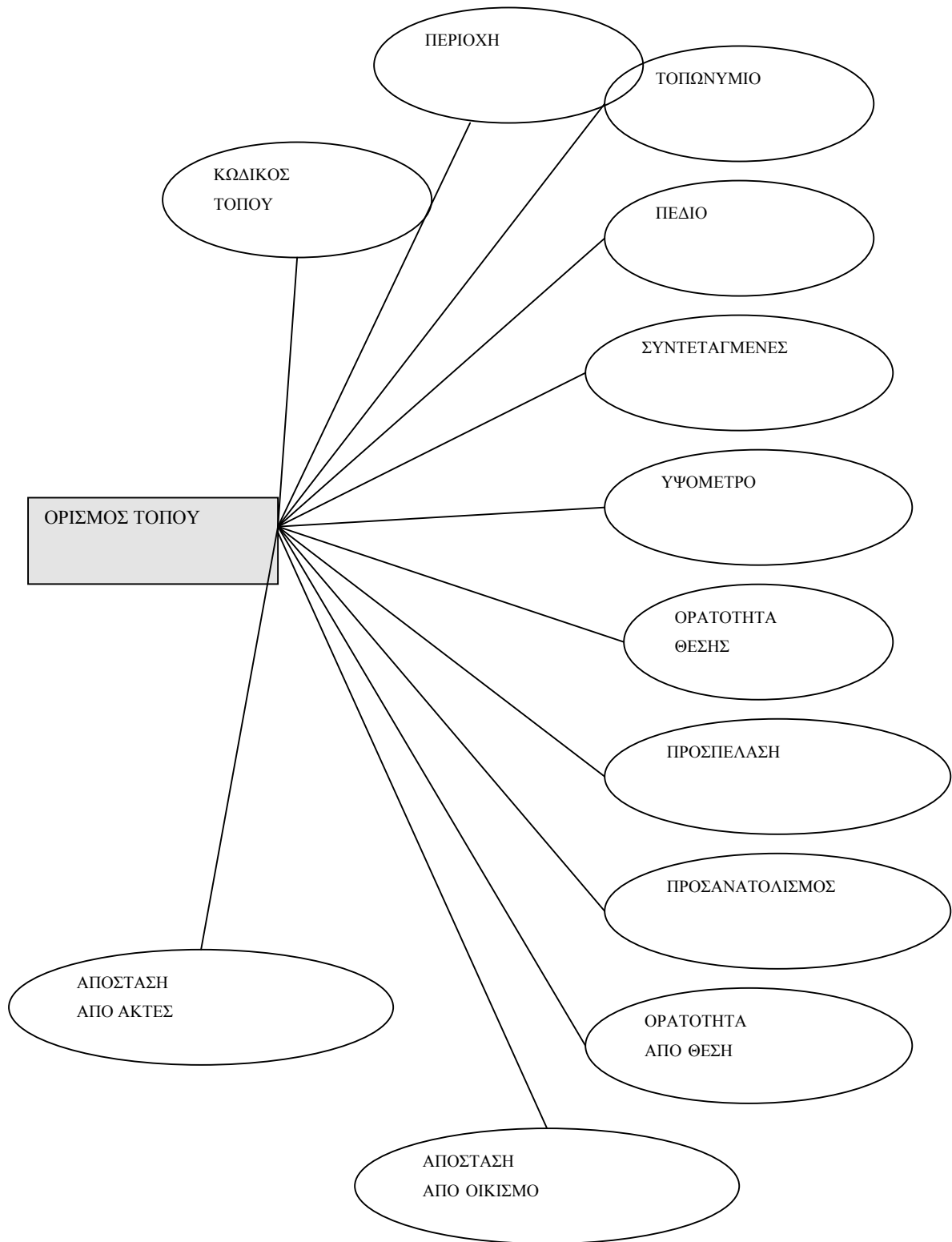
Εικόνα 14- Παράρτημα Β (Σχεδίαση ΠανΔώρα)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ Σχεδίαση ΠανΔώρα, βασικές Οντότητες με τα χαρακτηριστικά τους



Εικόνα 15- Παράρτημα Γ (Σχεδίαση ΠανΔώρα)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ Σχεδίαση ΠανΔώρα, βασικές Οντότητες με τα χαρακτηριστικά τους



Εικόνα 16- Παράρτημα Δ (Σχεδίαση ΠανΔώρα)

Στη συνέχεια παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας αναφοράς των πινάκων της Βάσης Δεδομένων της Σχεδίασης ΠανΔώρα. Διακρίνονται οι πίνακες που προκύπτουν είτε από Οντότητες είτε από Συσχετίσεις (Εικόνα 17). Τα πεδία της βάσης αναλύονται λεπτομερώς, αργότερα, στο τμήμα της εργασίας που περιγράφει την πειραματική υλοποίηση της εφαρμογής.

A/A ΠΙΝΑΚΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ – Ελληνικοί χαρακτήρες	ΟΝΟΜΑΣΙΑ – Λατινικοί χαρακτήρες (Συμβατότητα με GIS)	Παρατηρήσεις
1	ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ*	EYRHMATΑ KVDIKOS EYRHMATOS*	Οντότητα. Εισηγμένο λεξιλόγιο Πεδία : ΤΥΠΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ
2	ΗΜ/ΝΙΑ + _	HMNIA + _	Οντότητα
3	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ + _	MORFOLOGIA + _	Οντότητα
4	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ + _	KATASTASH + _	Οντότητα
5	ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ**	ANAFORES KVDIKOS_ANAFORAS**	Οντότητα
6	ΕΥΡΗΜΑ_Αναφέρεται * + **	EYRHMA_Anaferetai * + **	Σχέση
7	ΤΟΠΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ***	TOPOS KVDIKOS_TOPOU***	Οντότητα Εισηγμένο λεξιλόγιο Πεδία : ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ ΠΕΡΙΟΧΗ
8	ΕΥΡΗΜΑ_Ευρίσκεται * + ***	EYRHMA_Eyrisketai * + ***	Σχέση
9	ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΚΩΔΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗΣ****	XRONOLOGHSH KVDIKOS_ XRONOLOGHSHS****	Οντότητα Εισηγμένο λεξιλόγιο Πεδίο : ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ
10	ΕΥΡΗΜΑ_Μεταβάλλεται * + ****	EYRHMA_Metaballetai * + ****	Σχέση

Εικόνα 17 - Γενικός ονοματολογικός πίνακας αναφοράς Βάσης Δεδομένων (Σχεδίαση ΠανΔώρα)

Η σήμανση με αστερίσκους (*, **, ***) δηλώνει κωδικοποιημένα τα πεδία-κλειδιά των πινάκων. Τα χαρακτηριστικά τους δηλαδή εκείνα γνωρίσματα, των οποίων η συνδυασμένη τιμή τους προσδιορίζει μονοσήμαντα. Για τον πίνακα με A/A 7 για παράδειγμα προκύπτει ότι: έχει καταχωρηθεί με τον όνομα «ΤΟΠΟΣ» («TOPOS») στον υπολογιστή, το αναγνωριστικό του κλειδί είναι το πεδίο «ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ» (KVDIKOS TOPOU) ενώ για τον πίνακα με A/A 9 ισχύει ότι το πεδίο

«ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ» παίρνει τιμές μέσα από άλλο πίνακα/ λεξιλόγιο μέσω των λειτουργιών των Βάσεων Δεδομένων.

2.3 Τα φορητά υπολογιστικά συστήματα στο ΠανΔώρα

Η φιλική προς τον χρήστη τεχνολογία, η τυποποίηση των περιφερειακών συσκευών και η ανάπτυξη των συσκευών με φορητά Λειτουργικά Συστήματα, όπως οι Φορητοί Υπολογιστές (Notebook PCs), οι Υπολογιστές ‘Τσέπης’ (Pocket PCs) και οι Υπολογιστές Παλάμης (Palmtop PCs-PDAs) παρέχουν στις μέρες μας σχετικά αυτοδύναμα και φθηνά περιβάλλοντα λειτουργίας. Τα φορητά υπολογιστικά συστήματα συλλειτουργούν, επιπλέον με λογισμικά ευπρόσιτα («off the shelf»), όπως τη σχεσιακή βάση δεδομένων (τύπου Access) και τον επεξεργαστή κειμένου (τύπου WORD) ή με λογισμικά εξειδικευμένα (π.χ. τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, *φορητό GIS*). Συγκροτούν έτσι ένα ιδανικό πολυχρηστικό περιβάλλον διαχείρισης δεδομένων, σχετικά εύκολο στην εφαρμογή και τη διαχείριση του.

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού μας χρησιμοποιείται:

- ✓ ο επιπαλάμιος υπολογιστής (PDA) σε συνδυασμό με φορητό σύστημα GIS – GPS για τη θεματική και χωρική διαχείριση της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο.
- ✓ ο υπολογιστής notebook για την υποστήριξη του PDA - ως σημείο αποθήκευσης της πληροφορίας και ως συσκευή αντικατάστασης σε περίπτωση ανάγκης. Ο υπολογιστής notebook εξάλλου αποτελεί και το κεντρικό σημείο αποθήκευσης και διαχείρισης της πληροφορίας του ψηφιακού συνόλου.

2.3.1 Ο επιπαλάμιος υπολογιστής PDA

Η συνολική διαχείριση αρχαιολογικών δεδομένων στο πεδίο συνεπάγεται μια ποικιλία εργασιών, οι οποίες εκτελούνται σε μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα και σε διαφορετικές συνθήκες, από διαφορετικούς χρήστες, με διαφορετικές απαιτήσεις, ακόμη και όταν ο στόχος τους είναι κοινός. Για παράδειγμα, δυο ερευνητές μπορεί να χρησιμοποιούν την ίδια συσκευή και το ίδιο λογισμικό, αλλά ο ένας να ενδιαφέρεται να

αποτυπώσει αρχαιολογικές θέσεις με ένα «χτύπημα» (tap) της γραφίδας, χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα GPS του συστήματος, ενώ ο άλλος να θέλει να εισαγάγει στοιχεία στη βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα εισαγωγής κειμένου, δηλαδή «γράφοντας» με τη γραφίδα στην οθόνη του PDA.

Επειδή λοιπόν οι απαιτήσεις μπορούν να είναι τόσες όσοι και οι χρήστες, παρόλο που δεν υπάρχει η καθολικά «τέλεια» συσκευή, υπάρχει ωστόσο κάθε φορά μια συσκευή που ανταποκρίνεται στις περισσότερες απαιτήσεις χρήσεως.

Στο πλαίσιο του Σχεδιασμού μας, εξετάστηκε η δυνατότητα λειτουργίας των βάσεων δεδομένων στο PDA, με σκοπό τη διερεύνηση της δυνατότητας μιας συγχρονικής συλλογής και καταγραφής των δεδομένων του Αρχαιολογικού Δελτίου στο PDA³⁶.

Μελετήθηκε, επιπλέον, το Λειτουργικό Σύστημα (Windows CE), το θέμα της Μνήμης για αποθήκευση αρχείων και προγραμμάτων και η Επεκτασιμότητα και τα Παρελκόμενα των PDAs, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τα πλεονεκτήματα ή/ και τα μειονεκτήματά τους.

2.3.1.1 Η δυνατότητα ψηφιακής συλλογής και καταγραφής των δεδομένων από τα Αρχαιολογικά Δελτία

Η χρήση λογισμικού Βάσης Δεδομένων εξειδικευμένου στα συστήματα palmtop περιορίζεται, στην παρούσα εργασία, στην παρουσίαση και διαχείριση μόνον των αρχαιολογικών δεδομένων στο πεδίο (καταχώρηση, διαγραφή, αλλαγή δεδομένων σε περιορισμένη κλίμακα).

Κατά τον σχεδιασμό της μελέτης μας πάντως εξετάστηκε διερευνητικά, η δυνατότητα συγχρονικής συλλογής και καταγραφής αρχαιολογικών δεδομένων. Η τεχνολογική υλοποίηση ενός ψηφιακού Αρχαιολογικού Δελτίου φαίνεται θεωρητικά εφικτή³⁷.

Η ψηφιακή συλλογή και/ ή καταγραφή δεδομένων απαιτεί ξεχωριστή μελέτη και συνεπάγεται μεταξύ άλλων :

- ✓ πολύ καλή γνώση των συνθηκών πεδίου.

³⁶ Για τα πιο εξειδικευμένα θέματα του συνδυασμού της συσκευής με τα συστήματα GIS και GPS, βλ. παρακάτω υποκεφ. 2.4.

³⁷ Η ολοκληρωμένη μελέτη περιλαμβάνεται στους στόχους μιας διευρυμένης Σχεδίασης του ΠανΔώρα.

- ✓ Ειδικευμένη μελέτη (σχετική με θέματα διεπαφής χρήστη, λογικής σχεδίασης των πεδίων δεδομένων, κανονικοποίησης των πινάκων κ.ά.).
- ✓ Μεθόδευση ψηφιακής συλλογής δεδομένων (οδηγίες καταγραφής, στρατηγική καταγραφής, εκπαίδευση χρηστών κ.ά.).
- ✓ Εφαρμογή σε συνθήκες πεδίου για μια τουλάχιστον ερευνητική περίοδο.
- ✓ Χρήση του συστήματος από τουλάχιστον δυο Χρήστες.

2.3.1.2 Το λειτουργικό Σύστημα Windows CE

Το 32-bit λειτουργικό σύστημα των PDAs είναι τύπου Windows CE. Έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί ενσωματωμένο σε φορητές συσκευές και έχει πολλές ομοιότητες με τα γνωστά λειτουργικά τύπου Windows (95, 98, NT, 200 και XP).

Το λειτουργικό Windows CE δεν εγκαθίσταται στον υπολογιστή όπως τα γνωστά «παραθυρικά» συστήματα, μολονότι μοιάζει με αυτά ως προς τη διεπαφή χρήστη (User Interface) και το Σύστημα Αρχείων (File System). Το λογισμικό του λειτουργικού συστήματος βρίσκεται αποθηκευμένο στη μνήμη ROM, εξαρτάται από τον συγκεκριμένο επεξεργαστή και, για να αντικατασταθεί ή να αναβαθμιστεί, πρέπει να γίνει φυσική αφαίρεση του ηλεκτρονικού εξαρτήματος της μνήμης (memory chip) από τον υπολογιστή.

Η ομοιότητα του Συστήματος Αρχείων (File System) σημαίνει ότι δεν χρειάζεται μετατροπή των αρχείων όταν αυτά αντιγράφονται ή μεταφέρονται ανάμεσα σε «κλασικούς» υπολογιστές και σε συσκευές που λειτουργούν με Windows CE. Εξαιρούνται οι εξειδικευμένες εφαρμογές των Windows CE όπως π.χ. στην περίπτωση της εφαρμογής *Pocket Word* υπεισέρχεται μια ενδιάμεση μετατροπή κατά τη διαδικασία της αντιγραφής αρχείων. Η μετατροπή γίνεται αυτόματα με ειδικό λογισμικό επικοινωνίας (Active Sync)³⁸ που περιλαμβάνεται στην αγορά του PDA και μετατρέπει ανάλογα τη μορφή των μεταφερόμενων αρχείων.

Το φορητό λογισμικό GIS (*ArcPAD*) δεν απαιτεί σε κανένα σημείο της εργασίας μετατροπή των αρχείων που «μοιράζεται» με την αντίστοιχη εφαρμογή (αρχεία τύπου shape ή αρχεία εικόνων) η οποία λειτουργεί σε εγκατεστημένο ή φορητό υπολογιστή (π.χ. *ArcView*).

³⁸ Για την εφαρμογή Active Sync, βλ. στα παρακάτω κεφ.

2.3.1.3 Η Μνήμη – Η αποθήκευση αρχείων και προγραμμάτων

Σε αντίθεση με τους «κλασικούς» υπολογιστές, οι συσκευές Windows CE δεν χρησιμοποιούν «σκληρούς δίσκους» (hard drives) για αποθήκευση – εκτός από την περίπτωση χρήσης εξωτερικής μνήμης, ως εξάρτημα για επιπλέον αποθηκευτικό χώρο (βλ. παρακάτω στην παρούσα ενότητα).

Το λειτουργικό τους σύστημα είναι αποθηκευμένο σε μνήμη τύπου ROM, και γι' αυτό η διαδικασία εκκίνησης του υπολογιστή είναι πολύ πιο γρήγορη από εκείνη των υπολογιστών, το οποίο το λειτουργικό σύστημα βρίσκεται πάνω στη μονάδα του σκληρού δίσκου. Με τη χρήση εξωτερικής μνήμης έχουμε τη δυνατότητα να αυξήσουμε το μέγεθος του «αποθηκευτικού» χώρου αλλά δεν μπορούμε με τον ίδιο τρόπο να αυξήσουμε το μέγεθος της μνήμης που είναι απαραίτητη για την εκτέλεση των προγραμμάτων. Γι' αυτό είναι σημαντικό να γίνεται σωστός χειρισμός της μνήμης (RAM) που αφιερώνεται στα δεδομένα.

Το λειτουργικό σύστημα διαχειρίζεται συνήθως αυτόματα τον καταμερισμό της μνήμης για αποθήκευση και για εκτέλεση προγραμμάτων υποστηρίζοντας συγχρόνως και τη χειροκίνητη διαχείρισή της αντίστοιχα.

Το φορητό λογισμικό GIS χρησιμοποιεί 8 MB της μνήμης RAM. Απαιτεί τουλάχιστον 2 MB ελεύθερης μνήμης για να εγκατασταθεί στον φορητό υπολογιστή. Το μέγεθος μνήμης που προτείνεται στο ΠανΔώρα είναι 32 MB - για ακόμα καλύτερη λειτουργία 64 MB RAM³⁹.

Οι ανάλογες συσκευές εξωτερικής αποθήκευσης που κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο είναι :

ΤΥΠΟΣ Αποθηκευτικού Μέσου	Μέγιστη ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
Compact flash	-512 MB για μνήμη τύπου flash -1 GB για IBM Microdrive (Στην εφαρμογή ΠανΔώρα χρησιμοποιήθηκε ένα Microdrive IBM, χωρητικότητας 1GB).
Secure Digital	128 MB για μνήμη τύπου flash
PC Card	-1 GB για μνήμη τύπου flash και -5 GB για μνήμη τύπου flash

³⁹ Εγχειρίδιο Using ArcPad, 2002 ESRI.

Η μνήμη τύπου flash είναι πιο ακριβή από τους «σκληρούς» δίσκους (hard drives), αλλά είναι και ανθεκτικότερη λόγω της συμπαγούς τεχνολογίας (solid-state technology) που χρησιμοποιείται. Επίσης, η ταχύτητα προσπέλασης (ανάγνωση – εγγραφή) είναι μεγαλύτερη στη μνήμη τύπου flash από ότι στη μνήμη τύπου σκληρού δίσκου, με αντίστοιχα μικρότερους χρόνους προσπέλασης στην πρώτη από ό,τι στη δεύτερη περίπτωση.

2.3.1.4 Επεκτασιμότητα – Παρελκόμενα

Για μια φορητή συσκευή που χρησιμοποιείται στο αρχαιολογικό πεδίο προτείνεται η ύπαρξη τουλάχιστον μιας σειριακής θύρας (ελάχιστος εξοπλισμός) για δυνατότητα σύνδεσης με δέκτη GPS και με άλλες σειριακές συσκευές (π.χ τοπογραφικά όργανα, όπως ο θεοδόλιχος). Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον μια θύρα επέκτασης (expansion slot) για εξωτερική μνήμη (π.χ Compact Flash, Secure Digital ή PC Card), είτε πάνω στην συσκευή είτε μέσω συστήματος επέκτασης. Τα συστήματα επέκτασης πολλαπλών θυρών είναι χρήσιμα για την ταυτόχρονη χρήση πολλαπλών συσκευών (π.χ κάρτα μνήμης & δέκτης GPS).

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία παρελκομένων για PDAs, όπως μνήμες τύπου flash, σκληροί δίσκοι, δέκτες GPS, ασύρματα ή ενσύρματα modems, κάρτες δικτύου-ασύρματες (Ethernet) και ενσύρματες (LAN)- και αντίστοιχα ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, κάρτες VGA, σαρωτές γραμμωτού κώδικα (bar code) και σειριακές κάρτες εισόδου/ εξόδου (serial I/O).

2.3.1.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των επιπαλάμιων υπολογιστών

Οι επιπαλάμιοι υπολογιστές (palmtops-PDAs) φαίνεται εν τέλει ότι είναι οι καταλληλότερες συσκευές για τις απαιτήσεις του Σχεδιασμού μας (βλ. συγκεντρωτικό πίνακα, Εικόνα 18). Είναι άκρως φορητοί, παρέχουν ευκρίνεια ανάγνωσης, έχουν ανθεκτικότητα, λογικό κόστος, χαμηλή κατανάλωση και άμεση εκκίνηση- στην πραγματικότητα δεν «σβήνουν» ποτέ.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται, ωστόσο στη διαχείριση της τροφοδοσίας και της μνήμης τους.

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<p><u>Ανθεκτικότητα.</u> Η χρήση συμπαγούς τεχνολογίας (solid-state), χωρίς δηλαδή κινητά μέρη για παράδειγμα, η μνήμη τύπου flash ή σκληρός δίσκος το εξωτερικό πληκτρολόγιο ή καθόλου πληκτρολόγιο το σπαστό ή ενιαίο σύστημα οθόνης-πληκτρολόγιου έχει σαν αποτέλεσμα τα PDAs να είναι ανθεκτικότερα των PCs σε βλάβες.</p>	<p><u>Περιορισμένες δυνατότητες λειτουργικού συστήματος</u> Παρά το ότι το λειτουργικό Windows CE είναι ένα ισχυρό λειτουργικό για φορητές συσκευές, δεν έχει ωστόσο όλες τις δυνατότητες, τις εφαρμογές και τα ενσωματωμένα εργαλεία των Windows (95, 98, NT, 200 και XP). Η απλότητά του αυτή θα μπορούσε όμως ίσως σε κάποιες περιπτώσεις, να θεωρηθεί πλεονέκτημα (π.χ. δυνατότητα χρήσης από ανειδίκευτο προσωπικό).</p>
<p><u>Χαμηλή Κατανάλωση ρεύματος.</u> Η συμπαγής τεχνολογία και η χρήση επεξεργαστών χαμηλής ισχύος έχουν χαμηλότερες απαιτήσεις κατανάλωσης (αποκλειστική χρήση με μπαταρία).</p>	<p><u>Περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων εφαρμογών.</u> Πολλές εφαρμογές που προορίζονται για περιβάλλον Windows (95, 98, NT, 200 και XP) έχουν λιγότερη λειτουργικότητα στο PDA από ό,τι στο PC. Αυτό είναι μειονέκτημα, εάν οι εργασίες GIS στο πεδίο δεν καλύπτονται πλήρως από την εφαρμογή στα Windows CE.</p>
<p><u>Άμεσο άνοιγμα του υπολογιστή (on & off).</u> Οι συσκευές χρησιμοποιούν Windows CE και επομένως «ανοίγουν» χωρίς τη διαδικασία εκκίνησης (boot up) και «κλείνουν» χωρίς διαδικασία παύσης λειτουργίας (shut down). Αυτό είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα για τις εργασίες του GIS στο πεδίο, που απαιτεί συχνά διακοπή λειτουργίας της συσκευής όταν μετακινούμαστε από τη μια θέση εργασίας στην άλλη.</p>	<p><u>Περιορισμοί στην αποθήκευση.</u> Επειδή οι συσκευές Windows CE χρησιμοποιούν τη μνήμη RAM ως πρωτεύον μέσον αποθήκευσης, υπάρχει περιορισμός στην ποσότητα των εφαρμογών και των συνόλων δεδομένων που μπορούν να αποθηκευθούν, ώστε να μείνει διαθέσιμος αρκετός χώρος για την επεξεργασία των προγραμμάτων.</p>
<p><u>Ευανάγνωστη Οθόνη.</u> Τα περισσότερα παλιά μοντέλα άκρως φορητών συσκευών δεν είχαν οθόνες κατάλληλες για ανάγνωση σε συνθήκες φωτός υπαίθρου.</p> <p><u>Σημ.</u> : Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία διαθέτει έγχρωμη οθόνη με τεχνολογία TFT –(Thin Film Transistor) που είναι ευανάγνωστη σε συνθήκες υπαίθριου φωτός και έχει χαρακτηριστικά οθόνης : 240x.320 pixel reflective color display.</p>	<p><u>Τροφοδοσία συσκευής.</u> Η μνήμη RAM χρειάζεται τροφοδοσία, δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα για να λειτουργήσει. Τα περιεχόμενα της μνήμης «χάνονται» αν διακοπεί η τροφοδοσία της μνήμης από τη μπαταρία της συσκευής, η οποία μπορεί να αποφορτιστεί εντελώς αν μείνει εκτός τάσεως για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η μνήμη RAM χρησιμοποιεί μικρά ποσά τάσης ακόμα και όταν η συσκευή δεν χρησιμοποιείται· γι αυτό προτείνεται η σύνδεση του PDA με τάση τροφοδοσίας, όταν δεν βρίσκεται σε χρήση.</p> <p><u>Σημ.</u> : Κατά την πειραματική χρήση του Σχεδιασμού Πανδώρα, η διάρκεια χρήσης της μπαταρίας έφτασε περίπου στις εφτά (7) ώρες σε πλήρως φορτισμένη συσκευή.</p>
<p><u>Χαμηλό κόστος.</u> Ένα PDA είναι σχετικά φθηνότερο από ένα PC. Αυτό το μικρό πλεονέκτημα της τιμής αγοράς εξαιρείται όμως γρήγορα, με την προσθήκη των απαραίτητων εξαρτημάτων. Για παράδειγμα, επιπλέον μνήμη 5 GB κοστίζει περίπου το τριπλάσιο της αξίας του αντίστοιχου</p>	

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<p>εξαρτήματος ενός PC. Μεγαλύτερο θα είναι το κόστος εάν συγκριθεί με ένα PC κατάλληλο για εργασία πεδίου, όπως για παράδειγμα ένα tablet PC. Εξάλλου, η επιλογή χρήσης συσκευών «παντός καιρού» (ruggedized) αυξάνει στο διπλάσιο τουλάχιστον το κόστος της συσκευής. Είναι, ωστόσο, σημαντικό να ληφθεί υπ' όψιν το συνολικό κόστος των εργασιών πεδίου της κάθε έρευνας, επειδή υπάρχει περίπτωση να είναι πιο συμφέρουσα μακροπρόθεσμα η αγορά ακριβών συσκευών που όμως δεν θα χρειάζονται συχνή επισκευή ή/ και αντικατάσταση, όπως οι φθηνότερες.</p>	
<p><u>Φορητότητα.</u> Ο επιπαλάμιος υπολογιστής έχει μικρότερο μέγεθος και μπορεί πραγματικά να χωρέσει στην παλάμη ή στην τσέπη μας. Ζυγίζει δε περίπου όσο ένα μεγάλο κινητό τηλέφωνο. Οι επιπαλάμιες συσκευές «παντός καιρού» μπορεί να είναι κάπως ογκωδέστερες και βαρύτερες, εξακολουθούν όμως να είναι μικρότερες και ελαφρύτερες από ένα υπολογιστή τύπου notebook . Η τελική απόφαση πάντως, για το είδος της συσκευής είναι θέμα της εφαρμογής και των αναγκών χρήσης.</p>	

Εικόνα 18- Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα επιπαλάμιων υπολογιστών (PDAs)

2.3.2 Φορητός υπολογιστής υποστήριξης notebook

Στις μέρες μας, οι υπολογιστές τύπου notebook έχουν αυξημένες δυνατότητες χρήσης και, παρά το μικρό τους μέγεθος, προσφέρουν στον χρήστη την ίδια υποστήριξη με τους αντίστοιχους επιτραπέζιους υπολογιστές. Ο χρήστης του φορητού υπολογιστή (και κατ' επέκταση ο Χρήστης του Σχεδιασμού ΠανΔώρα) δεν είναι πλέον υποχρεωμένος να βρίσκεται στο γραφείο του για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή του.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προαναφέρθηκαν, μελετάται η χρήση ενός υπολογιστή notebook για τη συνολική υποστήριξη του ψηφιακού συνόλου και του PDA (αποθήκευση της συλλεγόμενης πληροφορίας και αντικατάσταση του palmtop σε περίπτωση ανάγκης).

2.3.2.1 Υποστήριξη του φορητού ψηφιακού συνόλου

Ο υπολογιστής notebook που θεωρήθηκε κατάλληλος για τη Σχεδίαση μας θα πρέπει τεχνικά να έχει δυνατότητες μνήμης RAM και επεξεργασίας σε επίπεδο τουλάχιστον Pentium 3⁴⁰ με δυνατότητες αποθήκευσης εγκατεστημένες (π.χ. σκληρός δίσκος) και φορητές (π.χ. οπτικός δίσκος-CD ή/ και DVD), δυνατότητες επικοινωνίας με άλλες

⁴⁰ Δηλαδή, μικροεπεξεργαστή τύπου Pentium τρίτης γενιάς.

συσκευές ενσύρματη (π.χ εκτυπωτές, σαρωτές, τοπικό δίκτυο υπολογιστών) ή ασύρματη (π.χ GPS, κινητά τηλέφωνα), και δυνατότητες σύνδεσης στο διαδίκτυο (π.χ modem)

Το λειτουργικό περιβάλλον θα είναι τύπου Windows (π.χ. Λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows εκδόσεις 98 ή 2000 ή Nt ή XP). Το λογισμικό υποστήριξης του ΠανΔώρα θα είναι τύπου Office, *πακέτο εφαρμογών* δηλαδή που παρέχουν δυνατότητες Βάσεων Δεδομένων, Επεξεργασίας Κειμένου, Επεξεργασίας Παρουσιάσεων κ.ά. (π.χ. Microsoft Office).

2.3.2.2 Υποστήριξη του υπολογιστή PDA

Η πρόταση διαχείρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο μέσω του ενός φορητού ψηφιακού συνόλου υλικοτεχνικών δομών και λογισμικού, αφορά πληροφορία που είναι κρίσιμη, πρωτογενής και που γενικότερα, αν χαθεί είναι δύσκολο έως αδύνατο να ανακτηθεί.

Η χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών σε καθόλου ευνοϊκό περιβάλλον, στο ύπαιθρο (βροχή, σκόνη, υψηλές θερμοκρασίες), σε συνθήκες δυναμικές (πιθανότητες πτώσης), ενίοτε μακριά από πηγές τροφοδοσίας, δημιουργούν τις προϋποθέσεις για βλάβες, δυσλειτουργίες ή ακόμα ακόμα και για διακοπή λειτουργίας.

Οι αδυναμίες (μπαταρία, μνήμη) εξάλλου, που εντοπίστηκαν κατά τη μελέτη των συσκευών PDA υπαγορεύουν την πρόβλεψη εναλλακτικής λύσης σε έκτακτη περίπτωση.

Έτσι στη μελέτη του Σχεδιασμού μας, προβλέπεται η δημιουργία πιστού αντιγράφου των περιεχομένων του PDA στο notebook, αλλά και ή πλήρης αντικατάστασή του palmtop από τον υπολογιστή υποστήριξης, ως λύση ανάγκης ή χρήσης του συστήματος εκτός πεδίου.

Το *πιστό αντίγραφο των περιεχομένων του PDA* δημιουργείται αυτόματα στον υπολογιστή υποστήριξης⁴¹, την πρώτη φορά που συνδέονται φυσικά οι δύο συσκευές. Ενημερώνεται δε συνεχώς αυτόματα, κάθε φορά που η σύνδεση επαναλαμβάνεται. Η φυσική σύνδεση επιτυγχάνεται είτε ενσύρματα (π.χ θύρα USB) είτε ασύρματα (π.χ θύρα Bluetooth ή I/R) ανάλογα με τις δυνατότητες εισόδου/ εξόδου (I/O) του notebook.

⁴¹ Το λογισμικό υποστήριξης της διαδικασίας διασύνδεσης ActiveSync περιλαμβάνεται στο λογισμικό γενικότερης υποστήριξης του PDA (support disk).

Για να αντικαταστήσει πλήρως το PDA, ο υπολογιστής υποστήριξης χρειάζεται να έχει δυνατότητες φυσικής σύνδεσης με τον δορυφορικό δέκτη GPS, καθώς επίσης και δυνατότητες GIS. Το εξειδικευμένο λογισμικό GIS για περιβάλλον PDAs αντιγράφεται στον υπολογιστή (PDA desktop version) δημιουργώντας στον Χρήστη την «αίσθηση PDA», μέσω κατάλληλα διαμορφωμένης οθόνης (PDA skin).

2.4 Διαχείριση χωρικών δεδομένων του φορητού ψηφιακού συνόλου

Στον Σχεδιασμό μας μελετήθηκε ειδικά η υποστήριξη της χωρικής συνιστώσας της αρχαιολογικής πληροφορίας με τη χρήση δορυφορικού δέκτη εντοπισμού θέσης για τη συλλογή χωρικών δεδομένων και εξειδικευμένου λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Η χρήση του δορυφορικού δέκτη για την αυτόματη συλλογή και καταχώρηση μιας αρχαιολογικής θέσης όπως σχεδιάστηκε εδώ, δεν αποκλείει βεβαίως τη χειροκίνητη διαδικασία καταγραφής της, στη βάση δεδομένων, με τη χρήση τιμών που προέρχονται από διαφορετική πηγή χωρικών δεδομένων.

Η σύνδεση (link) των δυο συνιστωσών της αρχαιολογικής πληροφορίας επιτυγχάνεται με την τεχνική της δημιουργίας κοινών πεδίων δεδομένων (ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ) θεματικής και χωρικής πληροφορίας, στα αντίστοιχα ηλεκτρονικά αρχεία των βάσεων δεδομένων.

2.4.1 Η συλλογή χωρικών δεδομένων μέσω GPS

Τα χωρικά δεδομένα συλλέγονται και καταγράφονται αυτόματα στο ΠανΔώρα, με τις πληροφορίες που παρέχονται από τον δορυφορικό δέκτη εντοπισμού θέσης, ο οποίος συνδέεται στο φορητό υπολογιστικό σύστημα (π.χ. υπολογιστής PDA, υπολογιστής notebook).

Με αυτό τον τρόπο το σύστημα (δέκτης) διαχειρίζεται την πληροφορία που στέλνει από το διάστημα το σύστημα GPS (πομπός).

2.4.1.1 Το Σύστημα GPS

Το σύστημα GPS (Global Positioning System) είναι ένα σύστημα πλοήγησης που βασίζεται σε εκπομπές (ραδιο)σήματος από δίκτυο δορυφόρων που έχουν τεθεί σε 24ωρη τροχιά γύρω από τη γη. Το σύστημα NAVSTAR, όπως είχαν ονομάσει το σύστημα GPS οι Υπηρεσίες του Υπουργείου Άμυνας των Η.Π.Α που το ανέπτυξαν, αποτελείται από ένα

επίγειο σύστημα υποστήριξης με 24 δορυφόρους, και έχει τεθεί σε λειτουργία από το 1994.

Οι δορυφόροι, που αντικαθίστανται κάθε 10 χρόνια, μεταδίδουν συνεχώς την ακριβή ώρα και θέση τους, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες, σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη. Η απόσταση τους από τη γη είναι περίπου 24.000 χιλιόμετρα, ολοκληρώνουν δύο πλήρεις περιστροφές ημερησίως σε πολύ συγκεκριμένες τροχιές, και εκπέμπουν πληροφορίες για τη θέση μας σε δύο συχνότητες τις L1 και L2 (Μερτίκας, 1999). Το δύο αυτά ραδιοσήματα χαμηλής ισχύος μπορούν να διαπεράσουν υλικά, όπως τα σύννεφα, το πλαστικό ή το γυαλί αλλά όχι συμπαγή υλικά όπως τοίχους, βουνά ή πυκνά φυλλώματα δένδρων. Οι απώλειες από την ιονόσφαιρα, ο αριθμός και η διάταξη των δορυφόρων καθώς και τα φυσικά εμπόδια και οι ανακλάσεις είναι κάποιοι από τους παράγοντες που καθορίζουν την ακρίβεια του γεωδαιτικού εντοπισμού θέσης.

Οι πληροφορίες που μεταδίδονται από το σύστημα GPS περιλαμβάνουν στοιχεία όπως:

- α) ένα κωδικό ταυτότητας (pseudorandom code), αναγνωριστικό του κάθε δορυφόρου.
- β) τη δορυφορική εφημερίδα (ephemeris data), με πολύ σημαντική πληροφορία για την κατάσταση του δορυφόρου (healthy/unhealthy), την ημερομηνία και την ακριβή ώρα-που είναι απαραίτητο στοιχείο για τον εντοπισμό της ζητούμενης θέσης.
- γ) τα τροχιακά δεδομένα (almanac data) που υποδεικνύουν στον δέκτη GPS τη θέση όπου θα βρίσκεται κάθε δορυφόρος του συστήματος τη διάρκεια ολόκληρου του 24ωρου.

2.4.1.2 Ο δέκτης GPS

Οι συσκευές λήψης ή δέκτες των ραδιοσημάτων GPS ονομάζονται συνεκδοχικά επίσης GPS. Υπολογίζουν με τριγωνισμό τη δική τους θέση με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνουν από τους δορυφόρους. Ο δέκτης «συγκρίνει» τον χρόνο εκπομπής του σήματος από το ατομικό ρολόι του δορυφόρου (ακριβής χρονισμός) με το χρόνο λήψης του (συμβατικός χρόνος δέκτη). Η διαφορά χρόνου δηλώνει στον δέκτη την απόσταση που έχει από ένα δορυφόρο.

Με λήψη σήματος από τρεις δορυφόρους ταυτόχρονα, ο δέκτης μπορεί να υπολογίσει τη θέση του σε δύο διαστάσεις:

- Γεωγραφικό πλάτος-φ (Latitude) : Απόσταση του τόπου από τον Ισημερινό παράλληλο (Για την Ελλάδα Βόρειο Γεωγραφικό πλάτος-N).
- Γεωγραφικό μήκος-λ (Longitude) : Απόσταση του τόπου από το μεσημβρινό του Γκρήνουιτς (Για την Ελλάδα Ανατολικό Γεωγραφικό μήκος-E).

Ενώ, με στοιχεία από ένα ακόμα δορυφόρο τουλάχιστον, ο δέκτης μπορεί να υπολογίσει και μια ακόμα διάσταση :

- Το υψόμετρο του τόπου-h, δηλαδή την απόσταση είτε από τη μέση στάθμη της θάλασσας είτε από το ελλειψοειδές σύστημα αναφοράς⁴² (ανάλογα με τις ρυθμίσεις του λογισμικού).

Μετά την εύρεση των βασικών αυτών δεδομένων (φ, λ, h) ο δέκτης μπορεί να υπολογίσει και άλλα επί μέρους στοιχεία για το σημείο τη γης πάνω στο οποίο γίνεται ο εντοπισμός της θέσης, όπως : την Πορεία(heading), την Ταχύτητα(speed), τη Διόπτρευση(bearing), την Απόσταση(distance) κ.ά.

Οι συμβατικοί δέκτες GPS μπορούν σήμερα να καθορίσουν τη θέση τους με αρκετή ακρίβεια, μέσα από τις αντίστοιχες μετρήσεις απόστασης από τουλάχιστον 4 δορυφόρους και να την εμφανίσουν στην οθόνη τόσο του ίδιου του δέκτη όσο και σε ένα συνδεδεμένο υπολογιστή εκφράζοντάς την σε συντεταγμένες του γεωκεντρικού συστήματος αναφοράς WGS'84⁴³.

2.4.2 Η Καταγραφή και Παράθεση χωρικών δεδομένων μέσω φορητού GIS

Τα χωρικά δεδομένα καταγράφονται και παρουσιάζονται σύμφωνα με τις λειτουργικές απαιτήσεις της μελέτης μας, μέσω του *εξειδικευμένου* λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) το οποίο εγκαθίσταται στο φορητό υπολογιστικό σύστημα (π.χ. στον υπολογιστή PDA ή/ και τον υπολογιστή notebook).

Ως εξειδικευμένο νοείται το λογισμικό περιορισμένων δυνατοτήτων που είναι ειδικά διαμορφωμένο για τα συστήματα των PDAs και χρησιμοποιήθηκε στον σχεδιασμό ΠανΔώρα ως «εργαλείο» για την αποτύπωση και παράθεση των θέσεων των ευρημάτων στον χάρτη.

⁴² Για το ελλειψοειδές βλ. παρακάτω 2.4.2.1

⁴³ Για το σύστημα αναφοράς WGS' 84 βλ. παρακάτω 2.4.2.1

2.4.2.1 Χαρτογράφηση και το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών γενικά αποτελούν ένα ουσιαστικό εργαλείο χαρτογράφησης και ανάλυσης, με διεπιστημονική εμβέλεια, για τη διαχείριση σε αστικές και αγροτικές περιοχές και τον αναπτυξιακό σχεδιασμό των σύγχρονων φυσικών και πολιτισμικών πόρων. Με τη χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή και του κατάλληλου λογισμικού, η πληροφορία από ένα ευρύτατο φάσμα επιστημών μπορεί να παρουσιαστεί με συμβολικό και γενικευμένο τρόπο σε χάρτες, μέσα από βάσεις δεδομένων (Σαρής, 2002).

Οι χάρτες, αποτελούν όπως είναι γνωστό την απεικόνιση ενός τμήματος ή του συνόλου της επιφάνειας της γης στο χαρτί. Βασικό στοιχείο ενός χάρτη γενικής χρήσεως αποτελεί το τοπογραφικό υπόβαθρο, που αναπαριστά με τη βοήθεια γραμμών και συμβόλων τη μορφολογία του εδάφους, το υδρογραφικό δίκτυο, τα διοικητικά όρια, τα τοπωνύμια κ.λπ. Οι χάρτες ειδικής χρήσεως ή *θεματικοί χάρτες*, σχεδιάζονται με έμφαση σε ειδικές πληροφορίες ιστορικές, γεωλογικές, κλιματικές, αρχαιολογικές κ.ά.

Για να μεταφερθεί η χωρική πληροφορία από μια σφαιρική επιφάνεια όπως είναι η γη στην επίπεδη επιφάνεια ενός χάρτη, είναι απαραίτητο να γίνουν μαθηματικοί υπολογισμοί μεταφοράς του τρισδιάστατου γεωγραφικού συστήματος συντεταγμένων σε ένα δισδιάστατο *προβολικό σύστημα συντεταγμένων (projected coordinate system)*⁴⁴.

⁴⁴ Η ορολογία που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πρόβλημα του γεωδαιτικού Datum είναι μάλλον περίπλοκη και έχει αναπτυχθεί εδώ και 100 χρόνια. Μερικοί βασικοί όροι του GIS που περιλαμβάνονται στα εγχειρίδια αναφοράς των συσκευών GPS είναι οι ακόλουθοι:

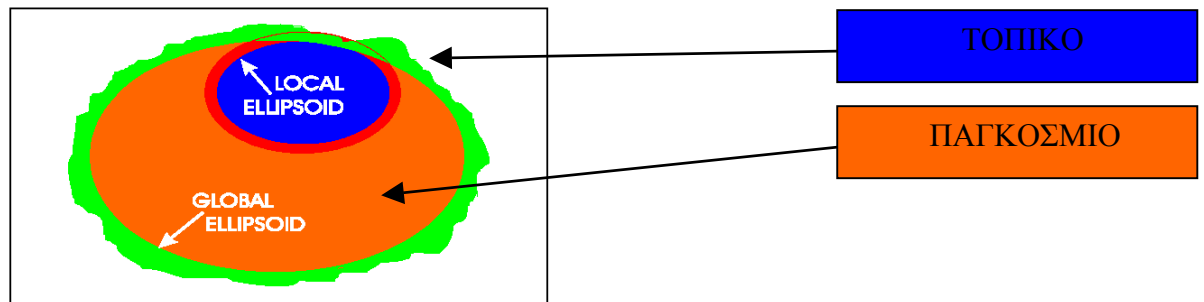
Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (Geodetic Reference System), δηλαδή η εννοιολογική σύλληψη ενός γεωσταθερού Καρτεσιανού Συστήματος (X, Y, Z)

Γεωδαιτικό Πλαίσιο Αναφοράς (Geodetic Reference Frame), είναι η πραγμάτωση του Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς μετά από ειδικές παρατηρήσεις.

Η διαφορά ανάμεσα στο *Πλαίσιο* και στο *Σύστημα* Αναφοράς είναι ότι *Το Σύστημα* είναι επομένως, ο θεωρητικός προσδιορισμός της αναφοράς ενώ *Το Πλαίσιο* είναι η υλοποίηση του συστήματος, με τα περιθώρια λάθους του. Το *Πλαίσιο Αναφοράς* παίζει σημαίνοντα ρόλο στις πρακτικές της εφαρμογής της επισκόπησης.

Γεωδαιτικό Datum (Geodetic Datum) είναι το ελάχιστο σύνολο των παραμέτρων που απαιτούνται για να καθορίσουν τη θέση και τον προσανατολισμό ενός τοπικού γεωδαιτικού συστήματος σε σχέση με ένα παγκόσμιο σύστημα/πλαίσιο αναφοράς. Διακρίνουμε το Καρτεσιανό και το Ελλειψοειδές Datum όπου το Ελλειψοειδές = Καρτεσιανό + Σχήμα Γήινου Ελλειψοειδούς

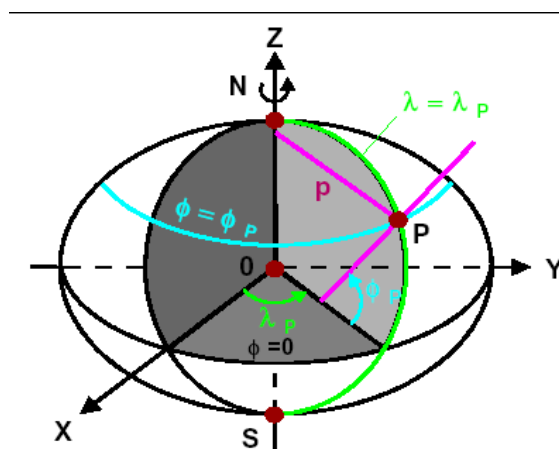
Η μαθηματική φόρμουλα μετατροπής ονομάζεται *χαρτογραφική προβολή* (*map projection*). Επειδή, όμως, η Γη είναι μια ακανόνιστη επιφάνεια την προσεγγίζουμε μέσα από ένα *ελλειψοειδές* δηλαδή μια προσαρμοσμένη μαθηματική επιφάνεια (Εικόνα 19).



Εικόνα 19 - Το Τοπικό ελλειψοειδές προσαρμόζεται ορθότερα στη γήινη επιφάνεια (*WGS 84-Implementation Manual*-<http://www.wgs84.com/wgs84/wgs84.htm>)

Ωστόσο, ενώ σε ένα παγκόσμιο γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων (π.χ. το WGS 84), μπορεί κανείς να προσαρμόσει στο ελλειψοειδές την προβολή που εξυπηρετεί καλύτερα, στα εθνικά συστήματα επιλέγεται πάντα μια συγκεκριμένη προβολή, η οποία παραμετροποιείται κατάλληλα, ώστε να αποδίδει με την ελάχιστη δυνατή παραμόρφωση μετρήσεις μηκών και εμβαδών σε όλη την αντίστοιχη επικράτεια (Εικόνα 20).

Η γεωμετρική επιφάνεια που χρησιμοποιεί η χαρτογραφική προβολή του προβολικού συστήματος που βρίσκεται σε χρήση στην Ελλάδα είναι η προβολή της γήινης επιφάνειας πάνω σε ένα κύλινδρο, ο άξονας του οποίου είναι κάθετος προς τη ευθεία που ενώνει τους δυο πόλους. Ο μεσημβρινός που ορίζεται από την επαφή του κυλίνδρου αυτού με τη γήινη επιφάνεια είναι ο *Κεντρικός Μεσημβρινός* της προβολής και ταυτίζεται με τον κατακόρυφο άξονα του προβολικού συστήματος, ενώ ο οριζόντιος άξονας είναι ο *Ισημερινός*. Αρχή των αξόνων θεωρείται το σημείο τομής του Ισημερινού με τον *Κεντρικό Μεσημβρινό*.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΑΡΧΗ ΑΞΟΝΩΝ: Το Κέντρο Μάζας Γης.
Z-ΑΞΟΝΑΣ : Παράλληλος με τη διεύθυνση του συμβατικού γήινου πόλου (Conventional Terrestrial Pole).
X-ΑΞΟΝΑΣ : διέρχεται από την τομή ενός μηδενικού Μεσημβρινού WGS84 και του ισημερινού CTP.
Y-ΑΞΟΝΑΣ : συμπληρώνει το δεξιόστροφο, γεωσταθερό, καρτεσιανό σύστημα αναφοράς.

Εικόνα 20- Γεωγραφικές συντεταγμένες παγκόσμιου ελλειψοειδούς (*WGS'84-Implementation Manual*)

Το πλεονέκτημα της προβολής αυτής είναι ότι ελαχιστοποιεί τις παραμορφώσεις στη ζώνη του Κεντρικού Μεσημβρινού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι τιμές στον άξονα των Y (απόσταση από τον Ισημερινό) να εμφανίζονται αρκετά μεγάλες για την Ελλάδα (της τάξης των 4.000.000 μέτρων). Εξάλλου στον άξονα των X αντί για μηδέν, στην τομή των αξόνων δίνεται η τιμή 500.000 μέτρα προκειμένου να αποφεύγονται οι αρνητικές τιμές στα δυτικά του κεντρικού μεσημβρινού. Έτσι, στα δυτικά του Κεντρικού Μεσημβρινού οι τιμές είναι μικρότερες των 500.000 μέτρων και στα ανατολικά του μεγαλύτερες.

Οι μεσημβρινοί που βρίσκονται ανατολικά και δυτικά του *Κεντρικού Μεσημβρινού* δεν είναι ευθείες αλλά καμπύλες γραμμές με τα κοίλα στραμμένα προς τον κατακόρυφο άξονα. Επειδή καθώς απομακρυνόμαστε από τον *Κεντρικό Μεσημβρινό* αυξάνουν οι παραμορφώσεις των διαστάσεων των αντικειμένων (τις παραμορφώσεις αυτές προσπαθεί να εξισορροπήσει ο συντελεστής κλίμακας k), οι Εγκάρσιες Μερκατορικές Προβολές εφαρμόζονται σε ζώνες μικρού εύρους. Κάθε ζώνη χαρακτηρίζεται από τον Κεντρικό Μεσημβρινό και από το εύρος της. Η πιο γνωστή Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή είναι η *Διεθνής Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή* (Universal Transverse Mercator ή UTM), όπου όλες οι ζώνες έχουν εύρος 6° .

Αν και η χρήση της Διεθνούς Εγκάρσιας Μερκατορικής Προβολής (UTM) είναι ευρέως διαδεδομένη, η εφαρμογή της στη χώρα μας παρουσιάζει αρκετά προβλήματα. Το κυριότερο από αυτά είναι ότι η Ελλάδα «μοιράζεται» σε δύο ζώνες : τη Ζώνη 34, με Κεντρικό Μεσημβρινό τον 21° και τη Ζώνη 35, με Κεντρικό Μεσημβρινό τον 27° , που έχουν ζώνη διεπαφής την καίρια για υπολογισμούς περιοχή της Αττικής.

Το πρόβλημα αυτό, όπως και άλλα, ήρθε να λύσει η δημιουργία του *Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς*, που προτάθηκε από τον καθηγητή Γ. Βέη το 1987.

Το ΕΓΣΑ 87 (προβολή TM87) συνιστά πλέον ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς για όλη την ελληνική επικράτεια, και είναι απαλλαγμένο από τον διζωνικό μοίρασμα της χώρας (προβολή UTM), και από τις ανεξάρτητες συντεταγμένες ανά τμήματα (προβολή HATT). Λύνονται έτσι τα προβλήματα που παρουσιάζονταν στη σύνθεση χάρτη σε περιοχές που βρίσκονται στην επαφή των δύο ζωνών UTM (ζώνη 34 και 35, όπως η Αττική και τα Χανιά) ή των τετραγώνων του HATT.

Το ΕΓΣΑ' 87 χρησιμοποιεί μια *Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή* που καλύπτει ολόκληρη την Ελλάδα με μια ζώνη εύρους 12° , με Κεντρικό Μεσημβρινό τον 24° , με

αφετηρία το μετατεθειμένο γεώκεντρο στο βάθρο του Διονύσου και συντελεστή κλίμακας $k=0.9996$.

Η επιλογή αυτή ελαχιστοποιεί τις παραμορφώσεις κλίμακας, οι οποίες στο 99% της χώρας είναι μικρότερες από 670 μέρη στο εκατομμύριο (1μ. σε απόσταση 1 χλμ. στα άκρα της χώρας). Διευκολύνει, εξάλλου, τις αναγωγές από το ένα σύστημα στο άλλο, ενώ συγχρόνως παρέχει το σημαντικό πλεονέκτημα της συμμορφίας, δηλαδή της διατήρησης των σχημάτων στον χάρτη.

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται ως αναφορά, ήδη από το 1990, από όλους τους κρατικούς φορείς παραγωγής χαρτών. Είναι το ίδιο που χρησιμοποιήθηκε, επίσης, για τη σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου. Σε αυτό το σύστημα βασίζονται επίσης, τα περισσότερα ψηφιακά δεδομένα και οι συμβατικοί χάρτες που διατίθενται από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Θα πρέπει, τέλος, να υπογραμμιστεί ότι το ΕΓΣΑ' 87 περιλαμβάνεται (άμεσα ή έμμεσα) σε όλες τις τεχνολογικές εφαρμογές που σχετίζονται με την αυτοματοποιημένη χαρτογραφία, όπως είναι τα λογισμικά GIS και Τηλεπισκόπισης και το λογισμικό που συνοδεύει τις συσκευές GPS.

2.4.2.2 Η Καταγραφή και παράθεση χωρικών δεδομένων

Μετά τη συλλογή τους, τα χωρικά δεδομένα καταγράφονται στο φορητό υπολογιστικό σύστημα με την ταυτόχρονη αποτύπωσή τους μέσω του εξειδικευμένου GIS στον χάρτη της περιοχής της αρχαιολογικής έρευνας. Η καταγραφή των χωρικών δεδομένων των *ευρημάτων* και η παρουσίαση τους στον *χάρτη* αποτελεί επομένως, ουσιαστικά, τη γεωγραφική *παράθεση* των δεδομένων που φέρουν αρχαιολογική πληροφορία η οποία προκύπτει από την αρχαιολογική έρευνα σε ένα τόπο. Η γεωγραφική παρουσίαση των αρχαιολογικών δεδομένων κατ' αυτό τον τρόπο λειτουργεί σαν εργαλείο ανάλυσης της πληροφορίας και λήψης αποφάσεων που σχετίζονται με την έρευνα.

Ως *χάρτης* νοείται το τμήμα της οθόνης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο οποίο προβάλλεται η *εικόνα* της περιοχής που χρησιμοποιείται ως χαρτογραφικό υπόβαθρο των υποδείξεών μας. Η *εικόνα* αυτή, που στην πραγματικότητα είναι ένα ηλεκτρονικό αρχείο, μπορεί να είναι το τοπογραφικό σχέδιο, το διάγραμμα των ισοϋψών, ο γεωγραφικός χάρτης, μια αεροφωτογραφία, μια δορυφορική εικόνα ή το αποτέλεσμα *ψηφιοποίησης*. Με τη ψηφιοποίηση, η *εικόνα* ενός τόπου (σε φυσική ή αναλογική μορφή) μετατρέπεται κατάλληλα σε γεωγραφικό ηλεκτρονικό αρχείο (με ψηφιακή μορφή

αναγνωρίσιμη από ηλεκτρονικό υπολογιστή)⁴⁵. Κάθε σημείο της ψηφιοποιημένης εικόνας έχει γεωγραφική υπόσταση (π.χ. φ, λ ή συντεταγμένες X, Y) και αναφέρεται γεωδαιτικά σε ένα Σύστημα Αναφοράς (π.χ. ΕΓΣΑ' 87 ή WGS' 84).

Στη σχεδίαση που μελετήθηκε χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρο *χάρτες* που αναφέρονται, στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα ΕΓΣΑ' 87 αλλά και στο παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα αναφοράς WGS' 84. Και, μάλιστα, όταν ο δέκτης GPS συνδέεται στο σύστημα το WGS' 84 που είναι εξ' ορισμού το σύστημα αναφοράς του συστήματος GPS, αυτό επιλέγεται αυτόματα ως αναφορά από το εξειδικευμένο GIS. Επομένως όταν είναι συνδεδεμένο το GPS στο σύστημα ακόμα και η «λευκή οθόνη» αποτελεί ένα *χάρτη*, εφόσον κάθε σημείο της οθόνης έχει γεωγραφική υπόσταση και εκφράζεται σε γεωγραφικό μήκος και πλάτος. Το μόνο δηλαδή σημείο που βλέπουμε αποτυπωμένο σ' αυτό τον «λευκό χάρτη» είναι η *θέση μας*, εκείνο ακριβώς το σημείο της Γης στο οποίο βρίσκεται ο δέκτης (ή κεραία λήψης, ειδικότερα) του GPS εκείνη τη στιγμή.

Με τον τρόπο αυτό μπορούμε ουσιαστικά να χαρτογραφήσουμε την γεωγραφική περιοχή που μας ενδιαφέρει τοποθετώντας πάνω στο χάρτη μας αρχαιολογικά στοιχεία ως χωρικά χαρακτηριστικά, δηλαδή ως, σημεία γραμμές ή πολύγωνα. Κάθε απεικόνιση στην οθόνη του PDA, αντικατοπτρίζει τη φυσική μετακίνηση του δέκτη στο σημείο που απεικονίζεται. Επομένως ένα σημειακό χαρακτηριστικό δημιουργείται με παρατήρηση εν στάσει ενώ μια γραμμή ή ένα πολύγωνο δημιουργούνται με παρατήρηση εν κινήσει.

Μπορούμε έτσι, για παράδειγμα, να σημειώσουμε τις αρχαιολογικές θέσεις ως σημεία και τα μονοπάτια ή τους αμαξιτούς δρόμους, ως γραμμές. Μια διαφορετική παράθεση των δεδομένων μας θα μπορούσε να είναι επίσης, η οριοθέτηση των αρχαιολογικών θέσεων ως πολύγωνα και τα ακίνητα ευρήματα μέσα στις θέσεις ως σημεία. Η χωρική ακρίβεια των παρατηρήσεων μας έχει άμεση σχέση με την ακρίβεια του δέκτη μας.

Ας σημειωθεί εδώ ότι η πληροφορία που μπορεί να παρουσιαστεί μέσα από το σύστημά μας αυξάνεται στην πορεία της έρευνας. Αν υποθέσουμε δηλαδή ό,τι ξεκινάμε

⁴⁵ Η μετατροπή από αναλογικούς χάρτες σε ψηφιακούς, γίνεται με τη βοήθεια του ψηφιοποιητή, που περιλαμβάνει τράπεζα ψηφιοποίησης και το κινητό στέλεχος. Παράδειγμα ψηφιοποιητή, CalComp DrawingBoard III, με κινητό στέλεχος 16 πλήκτρων. Παράδειγμα λογισμικού ψηφιοποίησης αντίστοιχα, AUTOCAD R13/14 ή AutoCad 2000 ή ArcView. Τα στοιχεία που συλλέγονται και βρίσκονται σε αναλογική μορφή είναι συντεταγμένες *σημείων*, ισότιμες καμπύλες (*γραμμές*, με υψόμετρο – ισοΰψεις), οδικό δίκτυο (*γραμμές*), γεωλογικές ζώνες (*πολύγωνα*) κ.λπ.(Σαρρής, 2003).

την εργασία μας με το Πανδώρα καταχωρώντας τα στοιχεία των αρχαιολογικών δελτίων της πρώτης περιόδου εργασίας (θεματική πληροφορία) και τις πρώτες σημειακές μετρήσεις μας (χωρική πληροφορία), τότε, έχουμε πλέον τη δυνατότητα μιας πρώτης συνδυασμένης απεικόνισης των δεδομένων μας με άλλα που θα προκύψουν από περαιτέρω επεξεργασία μετά την επιστροφή μας από το πεδίο. Μπορούμε για παράδειγμα μέσω των GIS να δημιουργήσουμε το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (**D**igital **E**levation **M**ap) στον υπολογιστή υποστήριξης. Το DEM θα χρησιμοποιηθεί σαν χαρτογραφικό υπόβαθρο για την επόμενη περίοδο μαζί με μια απεικόνιση των κλίσεων του εδάφους η οποία μπορεί να δηλωθεί με μια πλειάδα μεθόδων χρωματικής ή γκριζας απεικόνισης των δυο διατάσεων χ και ψ (π.χ. ArcGIS, ESRI). Η διάσταση του ύψους επιπλέον μπορεί να δηλωθεί μέσω ενός ξεχωριστού layer, π.χ. TIN layer μετά από την επεξεργασία των παρακείμενων μη επικαλυπτόμενων τριγώνων που έχουν προκύψει από σημεία μη ομαλών μεταξύ τους αποστάσεων με συντεταγμένες χ , ψ και z (ESRI, 1991). Μέσα από την επιφάνεια με μορφοποίηση TIN μπορεί κανείς να έχει «πραγματική» αίσθηση της τοπολογίας και άλλες δυνατότητες όπως πανοραμικές όψεις και ελεγχόμενα μεταβαλλόμενες σχετικές θέσεις.

Τα ηλεκτρονικά αρχεία με τα νέα χωρικά δεδομένα μεταφέρονται χωρίς καμία μετατροπή στο palmtop και χρησιμεύουν σαν θεματικά επίπεδα (layers) επιπλέον πληροφόρησης, κατά τη διάρκεια των καταγραφών της κάθε νέας περιόδου. Η ποσότητα των πληροφοριών που μπορούμε να φορτώσουμε με αυτό τον τρόπο στον επιπαλάμιο υπολογιστή, εξαρτάται πλέον, μόνο από τη φυσική του μνήμη καθώς και τις δυνατότητες απεικόνισης και το μέγεθος της οθόνης του.

2.4.3 Η Πολυμεσική τεχνική σύνδεσης (link) της θεματικής με τη χωρική πληροφορία

Με τη μέθοδο σύνδεσης που περιγράφεται παρακάτω αποδίδεται η χωροχρονική διάσταση στο Πανδώρα. Κάθε αρχαιολογικό αντικείμενο, δηλαδή, καταχωρείται στον χρόνο της έρευνας και περιγράφεται από τα χαρακτηριστικά του, ένα μοναδικό κωδικό εγρήματος και ένα μοναδικό κωδικό τόπου. Ο συνδυασμός αυτών των χαρακτηριστικών καθιστά διακριτό το κάθε εύρημα από τα υπόλοιπα, δεδομένου ό,τι ένα αντικείμενο μπορεί να ευρεθεί μόνο σε ένα τόπο σε μια χρονική στιγμή. Οι επιπλέον πληροφορίες σε μορφή εικόνας, σχεδίου, ήχου κ.λ.π. συμπληρώνουν την τεκμηρίωση των

ευρημάτων της αρχαιολογικής έρευνας μέσα από τις πολυμεσικές δυνατότητες των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων.

Για να επιτευχθεί η διασύνδεση των δυο συνιστωσών της αρχαιολογικής πληροφορίας, δημιουργήθηκαν κοινά πεδία αναφοράς μέσα στα οποία καταχωρούνται τα ίδια ή μέρος των ιδίων δεδομένων και στη βάση δεδομένων⁴⁶ και στα αρχεία δεδομένων του PDA⁴⁷.

Το κοινό πεδίο αναφοράς για την αντιστοίχιση (link) των ευρημάτων με τον τόπο εύρεσης ονομάστηκε «ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ». Ο ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ (ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ) αποτελεί επιπρόσθετα τον «συνδετικό κρίκο» για την ένωση (join) των αρχείων του PDA με τα επιλεγμένα αρχεία πληροφοριών από τη βάση δεδομένων. Η δημιουργία των «υβριδικών» αυτών αρχείων αποσκοπεί στη χρήση της πληροφορίας εξόδου από τη Σχεδίαση ΠανΔώρα, ως «έτοιμη» πληροφορία εισόδου, στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS).

Οι τεχνολογικές δυνατότητες των σύγχρονων φορητών υπολογιστών, συμπεριλαμβανομένου του PDA, μας επέτρεψαν να διευρύνουμε κατά πολύ την απλή απεικόνιση των ευρημάτων. Οι βάσεις δεδομένων και το εξειδικευμένο λογισμικό GIS χρησιμοποιούν στην ουσία το εγγενές λογισμικό διαχείρισης πολυμέσων (Multimedia management) του λειτουργικού περιβάλλοντος Windows σε κάθε καταχώρηση μας με πολυμεσική αναφορά.

Δημιουργήθηκε έτσι ένα υποσύστημα διαχείρισης πολυμεσικής πληροφορίας μέσω του οποίου υποστηρίζεται η «παρουσία» των ευρημάτων στο σύστημά μας με τη συμβατική ονομασία «Φωτογραφία»⁴⁸. Η συμπληρωματική μαρτυρία υποστηρίζει θέματα όπως: την ύπαρξη του ευρήματος, τη συσχέτιση των πληροφοριών του συστήματός μας με άλλες πηγές πληροφόρησης (π.χ. βιβλιογραφία, ημερολόγια ανασκαφής, μελέτες, προσωπικές σημειώσεις) ή τη συμπλήρωση των καταχωρημένων πληροφοριών με άλλα σχόλια. Η χρήση επίσης της εικόνας, του ήχου και του βίντεο σε συσχέτιση με τον τόπο

⁴⁶ Μέσα από το διαδραστικό περιβάλλον της Access, καταχωρούνται στη βάση δεδομένων οι πληροφορίες αντιστοίχισης τόπου και εικονογραφικής απεικόνισης.

⁴⁷ Μέσα από τους περιγραφικούς πίνακες που αντιστοιχούν στα χωρικά επίπεδα πληροφορίας (layers) στο εξειδικευμένο λογισμικό GIS (ArcPAD), καταχωρούνται στα αρχεία δεδομένων του PDA οι πληροφορίες αντιστοίχισης τόπου και εικονογραφικής απεικόνισης

⁴⁸ Ο όρος χρησιμοποιήθηκε συνειρμικά σαν περιγραφή της έννοιας της απλούστερης μορφής «παρουσίασης» της συμπληρωματικής πληροφορίας για κάθε καταγραφή στο ΠανΔώρα.

μπορεί να δώσει τη δυνατότητα μιας διαφορετικής προσέγγισης στη μελέτη των κοινωνιών του παρελθόντος (Mills, 2000).

Για κάθε εύρημα μέσα στη βάση δεδομένων ισχύει επομένως ένα σχήμα όπως περιγράφεται στα παραδείγματα που περιγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί (Εικόνα 21).

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ/ ΧΡΟΝΟ ΕΥΡΕΣΗΣ	ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (Τύπος, Όνομα, Χρονολόγηση ...)	ΚΥΒΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ	«Φωτογραφία»		
			ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
1. Εύρημα «Α» με χρόνο εύρεσης t _A	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ευρήματος «Α»	Τόπος «α»	Φωτογραφία	«Το εύρημα Α στον τόπο α»	Foto1.jpg
			Φωτογραφία	«Το εύρημα Α στον τόπο α»	Foto2.jpg
			Video	«Το εύρημα Α στον τόπο α»	Video .mpg
2. Εύρημα «Β» με χρόνο εύρεσης t _B	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ευρήματος «Β»	Τόπος «β»	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
			Σκαρίφημα	«Το εύρημα Β στον τόπο β»	Skarifima.tif
3. Εύρημα «Γ» με χρόνο εύρεσης t _Γ	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ευρήματος «Γ»	Τόπος «γ»	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
			URL	«Το εύρημα Β στον τόπο β αναφέρεται στο Internet»	//http:www.site.gr
4. Εύρημα «Δ» με χρόνο εύρεσης t _Δ	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ευρήματος «Δ»	Τόπος «δ»	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ
			Σημειώσεις - σχόλια	«Το εύρημα Δ στον τόπο δ ..»	Simioseis.doc
			Ηχογράφιση	«Το εύρημα Δ που βρίσκεται στον τόπο δ ..»	Hxografisi.mp3
			Βιβλιογραφία	«Το εύρημα Δ στον τόπο δ αναφέρεται... και βρίσκεται στη Βιβλιοθήκη ..»	

Εικόνα 21- Σχηματικό απόσπασμα της βάσης θεματικών δεδομένων (Πολυμεσική Προσέγγιση στη σχεδίαση Παν.Δώρα)

Στον υπολογιστή υποστήριξης έχουμε τη δυνατότητα να αποθηκεύσουμε σε ηλεκτρονική πολυμεσική μορφή όσες συμπληρωματικές μαρτυρίες μας επιτρέπει η

φυσική του μνήμη, ενώ στο PDA επιλέξαμε τη χρήση μίας αντιπροσωπευτικής αναφοράς ανά καταχώρηση.

Έτσι, για τα ίδια ευρήματα, και εφόσον έχουν γίνει οι καταχωρήσεις χωρικών μετρήσεων θα ισχύει κατ' αντιστοιχία, για το PDA, ένα σχήμα όπου κάθε μέτρηση ακριβείας καταχωρείται με τα εξής χαρακτηριστικά γνωρίσματα (Εικόνα 22) :

Id : κωδικός καταχώρησης, μοναδικός για κάθε μέτρηση, που αποδίδεται αυτόματα από το λογισμικό

ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ

(ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ) : συνδετικό πεδίο link για τη βάση δεδομένων

Perigraph : Παρατηρήσεις που περιγράφουν τον τόπο και τη σχέση του με το εύρημα

Foto : Αντίστοιχο του πεδίου « Φωτογραφία», όπως έχει αναλυθεί παραπάνω.

Id	KVDIKOS ΤΟΠΟΥ	Perigraphh	Foto
1	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «1»	Foto1.jpg
2	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «2»	
3	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «3»	
4	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «4»	Foto2.jpg
5	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «5»	
6	Τόπος «β»	Το εύρημα «Β» που βρέθηκε στον τόπο «β» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «6»	Skarifima.tif
7	Τόπος «β»	Το εύρημα «Β» που βρέθηκε στον τόπο «β» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «7»	
8	Τόπος «γ»	Το εύρημα «Γ» που βρέθηκε στον τόπο «γ» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «8»	//http:www.site.gr
9	Τόπος «α»	Το εύρημα «Α» που βρέθηκε στον τόπο «α» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «9», <i>διορθωτική της μέτρησης «5»</i>	Video .mpg
10	Τόπος «δ»	Το εύρημα «Δ» που βρέθηκε στον τόπο «δ» και αποτυπώθηκε με τη μέτρηση «10». Βρίσκεται μέσα στον τόπο «α».	Hxografisi.mp3

Εικόνα 22 – Σχηματικό απόσπασμα της βάσης χωρικών δεδομένων (Πολυμεσική Προσέγγιση στη Σχεδίαση ΠανΔώρα)

Για το παράδειγμα 4 του πίνακα 22 και σε συνδυασμό με τον πίνακα 21 θα έχει καταγραφεί, επομένως, η παρακάτω πληροφορία στο σχεδιασμό ΠανΔώρα:

Το αντικείμενο με κωδικό ευρήματος «Δ», με ένα «συγκεκριμένο σύνολο χαρακτηριστικών γνωρισμάτων Δ» βρέθηκε στον τόπο με χαρακτηριστικό Id=“10” και κωδικό τόπου «δ» κατά τη χρονική στιγμή tΔ όπως φαίνεται στην οθόνη του επιταλάμιου υπολογιστή. Στην ίδια οθόνη παρατίθεται ταυτόχρονα πληροφορία και για τον τόπο «α»

ο οποίος έχει συνδεθεί με το εύρημα «Α» μέσα στα όρια του οποίου βρίσκεται το εύρημα «Δ» του παραδείγματός μας.

Συμπληρωματικές πληροφορίες αποτελούν οι σημειώσεις που περιέχονται στο ηλεκτρονικό αρχείο με όνομα *Simiosis.doc*, η ηχογράφιση που περιέχεται στο ηλεκτρονικό αρχείο με όνομα *Hχογραφisi.doc* και σε σχετική βιβλιογραφία.

Σημ.: Η ηχογράφιση που έχει επιλεγεί σαν συμπλήρωμα της πληροφορίας στο PDA, ακούγεται αμέσως μόλις επιλεγεί ο τύπος «δ» με την υπόδειξη του (tap) πάνω στην οθόνη.

Οι πληροφορίες αυτές έχουν καταχωρηθεί στον υπολογιστή υποστήριξης και παρουσιάζονται μέσα από το διαδραστικό περιβάλλον της βάσης δεδομένων.

3 ΠΑΝΔΩΡΑ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ

Στο κεφαλαίο αυτό θα αναλυθούν τα δομικά στοιχεία υλοποίησης του προτεινόμενου σχεδιασμού καθώς επίσης και η χρήση σε πειραματικό επίπεδο με δεδομένα εισόδου από τα αρχαιολογικά δελτία της αρχαιολογικής επιφανειακής έρευνας στη Γαύδο (βλ. παρακάτω, 3.1.1).

3.1 Υλοποίηση του σχεδιασμού.

Στο πλαίσιο της μελέτης που προηγήθηκε και μετά από έρευνα της αγοράς κατά περίπτωση τμήματος της υλικοτεχνικής υποδομής, επιχειρήθηκε η υλοποίηση του Σχεδιασμού μας. Στο στάδιο έρευνας της αγοράς, χρειάστηκε να αντιμετωπισθούν προβλήματα, να γίνουν επιλογές και να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με την καταλληλότερη υποδομή της εφαρμογής.

Έτσι, στο ερώτημα «Λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο» ή «του εμπορίου»⁴⁹; κρίθηκε πλέον κατάλληλο το δεύτερο για τρεις κυρίως λόγους. Η Access, που αποτελεί ένα βασικό «εργαλείο» λογισμικού, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του σχεσιακού μοντέλου βάσης δεδομένων, όπως χρησιμοποιήθηκε κατά τη μελέτη μας. Ως προϊόν, προσφέρει *μακροβιότητα των δεδομένων*⁵⁰ και *δυνατότητες ανταλλαγής τους* χωρίς την εμπλοκή του προγραμματιστή. Τέλος, με την αγορά ενός ‘δημοφιλούς’ λογισμικού εξασφαλίζεται

⁴⁹ Λογισμικό ‘του εμπορίου’ (off the shelf) θεωρείται εκείνο που μπορεί να προμηθευτεί κανείς εύκολα στην αγορά ή που προσφέρεται συμπληρωματικά με την αγορά των περισσότερων υπολογιστών (π.χ. η ACCESS) ή, ακόμα, που μπορεί κανείς να «κατεβάσει» (download) από το Διαδίκτυο, ενδεχομένως δωρεάν π.χ. η SprintDB)

⁵⁰ Μακροβιότητα των δεδομένων είναι η συνεχής συμβατότητα στη διαχείριση των αρχείων τους κατά τις συνεχείς αναβαθμίσεις του λογισμικού από την εταιρεία παραγωγής του. Για παράδειγμα, δεδομένα που δημιουργήθηκαν με την έκδοση της ACCESS του 2000 μπορούμε να τα διαχειριστούμε και το 2005 παρά την ότι αναβάθμισή του.

ταυτόχρονα και η συντήρησή του (updates), η οποία μάλιστα μπορεί και να μην κριθεί απαραίτητη, χωρίς και πάλι να χρειάζεται η επέμβαση του προγραμματιστή.

Έγινε, επομένως διερεύνηση στο διαδίκτυο για ένα λογισμικό βάσης δεδομένων τύπου Access εξειδικευμένο σε περιβάλλον PDA. Σε πρώτη φάση επελέγη το λογισμικό 'Data on the Run 4'⁵¹, το οποίο απορρίφτηκε κατόπιν δοκιμής, λόγω των περιορισμών του στη διαχείριση πολυμεσικών δεδομένων. Η δεύτερη προσπάθεια οδήγησε στην επιλογή του προϊόντος που χρησιμοποιήσαμε, την SprintDB⁵², που έχει περιορισμό 15 ημερών χρήσης.

Στο δε ερώτημα «Ποιος δέκτης GPS;», η επιλογή καθορίστηκε από τα χαρακτηριστικά μεγέθους, φορητότητας, τιμής, αυτονομίας στην τροφοδοσία καθώς και τα χαρακτηριστικά επικοινωνίας. Ο δέκτης που προμηθευθήκαμε έχει μέγεθος μικρού κινητού τηλεφώνου και παρεμπιπτόντως επικοινωνεί με κινητό τηλέφωνο, είναι ασύρματος, έχει λογική τιμή και επικοινωνεί μέσω Bluetooth⁵³ με όποια συσκευή έχει αυτή τη δυνατότητα επικοινωνίας. Καταλήξαμε σε συσκευή ανεξάρτητη (μη ενσωματωμένη ή μόνιμα εγκατεστημένη) του PDA για τους παρακάτω λόγους: Την ανεξαρτησία της τροφοδοσίας, την εναλλαξιμότητα της πλατφόρμας GIS και τη δυνατότητα ασύρματης τοποθέτησης της συσκευής σε απόσταση περίπου 10 μ. από το palmtop. Μέλημά μας ήταν να μην επιβαρυνθεί ένα σύστημα χωρίς σκληρό δίσκο, όπως είναι το PDA, με μια ακόμα συσκευή την οποία θα χρειαζόταν να τροφοδοτεί, επιπλέον. Η απαίτηση εναλλαγής εξάλλου, του ηλεκτρονικού υπολογιστή στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο το εξειδικευμένο GIS, υπαγορεύτηκε από τον γενικό σχεδιασμό στο ΠανΔώρα. Η ανάγκη, τέλος, τοποθέτησης της κεραίας του GPS στη φυσική θέση της χωρικής παρατήρησης μας οδήγησε στην αναζήτηση μιας λύσεως τέτοιας που θα δίνει δυνατότητα διαχωρισμού της συσκευής παρατήρησης από τη συσκευή καταγραφής των δεδομένων, με τη χρήση ασύρματης σύνδεσης (τεχνολογία Bluetooth).

⁵¹ Data On The Run ©2001 – 2004, Biomobility, LLC – <http://www.biomobility.com>

⁵² SprintDB © Kaione Software, <http://www.kaione.com>

⁵³ Bluetooth (Short-range frequency hopping radio link). Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας βραχέων αποστάσεων (10 μέτρα) σε συχνότητα 2.4 GHz μεταξύ δυο συσκευών με ικανότητα Bluetooth.

Το πρόβλημα που προκύπτει μέχρι και τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές, είναι η αδυναμία εύρεσης λογισμικού ‘ελληνικής γλώσσας’ για το συγκεκριμένο μοντέλο PDA. Από την έρευνα στο Διαδίκτυο φάνηκε ωστόσο, ότι κυκλοφορεί λογισμικό για άλλα μοντέλα του ίδιου τύπου PDA. Επομένως, είναι μάλλον ζήτημα χρόνου να εμπλουτιστεί και το συγκεκριμένο μοντέλο. Η απουσία πάντως των ελληνικών από το πληκτρολόγιο, δεν εμποδίζει όπως διαπιστώθηκε την εμφάνιση των ελληνικών χαρακτήρων σε δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί στο PDA με άλλο τρόπο, π.χ. με πληκτρολόγηση στον υπολογιστή υποστήριξης.

Σύμφωνα με τη γενικότερη σχεδίαση, για την πιλοτική υλοποίηση, χρησιμοποιήθηκαν τα αρχαιολογικά δεδομένα από την Επιφανειακή έρευνα της Γαύδου, τα οποία κωδικοποιήθηκαν και καταγράφηκαν στον υπολογιστή υποστήριξης Notebook Μοντέλο ACER, με τη χρήση των Βάσεων Δεδομένων, Microsoft ACCESS.

Στο PDA, Μοντέλο hp iPAQ h2200, εγκαταστάθηκε το εξειδικευμένο λογισμικό GIS ArcPAD. Για τη διερεύνηση της δυνατότητας συγχρονικής ψηφιακής συλλογής και καταγραφής των αρχαιολογικών δεδομένων εγκαταστάθηκε εξάλλου και η εξειδικευμένη Βάση Δεδομένων SprintDB.

Ο δέκτης GPS, μοντέλο Socket, εγκαταστάθηκε και συνδέθηκε εναλλακτικά και με το PDA και με το Notebook.

3.1.1 Η έρευνα στη Γαύδο. Τα Αρχαιολογικά δελτία στη Βάση δεδομένων

Με στόχους ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς πραγματοποιήθηκε από το Παν/μιο Κρήτης στη δεκαετία του 1990, ένα πολυεπιστημονικό πρόγραμμα, που μελέτησε τη νήσο Γαύδο⁵⁴ περιβαλλοντικά, ανθρωπολογικά και πολιτισμικά⁵⁵.

⁵⁴ Πρόκειται για μια νησίδα με έκταση 32 χμ² περίπου, που βρίσκεται 21 Ναυτικά Μίλια ΝΔ της Κρήτης, απέναντι από τα Σφακιά στο Λιβυκό Πέλαγος, (34° 50' Νότιο Γεωγραφικό Πλάτος και 24° 05' Ανατολικό Γεωγραφικό Μήκος).

⁵⁵ «Γαύδος, ένα νησί στο άκρο της Ευρώπης. Φυσικό περιβάλλον – Κοινωνία – Πολιτισμός». Στο πρόγραμμα αυτό συνεργάστηκαν ερευνητές και φοιτητές από τα Τμήματα Ιστορίας-Αρχαιολογίας και Βιολογίας του Παν/μιου Κρήτης, το τμήμα Κοινωνικής Ανθρωπολογίας του Πανεπιστημίου του Αιγαίου και Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το αρχαιολογικό κομμάτι της έρευνας αποτέλεσε η συστηματική επιφανειακή ανίχνευση μεγάλου τμήματος του νησιού, που υπήρξε συνεργασία του Πανεπιστημίου Κρήτης και της ΚΕ' ΕΠΚΑ Χανίων⁵⁶.

Το σώμα των δεδομένων από αυτή την έρευνα προέρχεται από ποικίλες μαρτυρίες που προκύπτουν από μια πυκνή πολιτισμική αλληλουχία του μικρονησιωτικού αυτού χώρου που εμφανίζει πολλές περιβαλλοντικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητες. Στο πλαίσιο των σύγχρονων μεθοδολογικών προβληματισμών, η επιφανειακή έρευνα στη Γαύδο έχει χαρακτήρα διαχρονικό και διεπιστημονικό.

Στους βασικούς στόχους της έρευνας εγγράφονται στοιχεία που αφορούν:

- «*Στη χρήση, το εύρος, την οργάνωση και την περιοδοποίηση της κάθε θέσης εγκατάστασης*»
- «*Στα γενικότερα οικιστικά σχήματα, πρότυπα και δίκτυα κατανομής των εγκαταστάσεων και των ζωνών οικονομικής τους εκμετάλλευσης*»
- «*Στις διαχρονικές διαπλοκές της Γαύδου με τη γειτονική Κρήτη, και τον εξωκρητικό χώρο, του Αιγαίου και της Μεσογείου*» (Κόπακα, 1996).

Μετά από τον προσδιορισμό των ευρύτερων ζωνών ενδιαφέροντος, έγινε η συλλογή των δεδομένων στο πεδίο από ομάδες ερευνητών, με τη μέθοδο του συστηματικού περπατήματος, δηλαδή της «σάρωσης» της εκάστοτε περιοχής μέσα από «διαδρομές» και καταγραφής των επιφανειακών ενδείξεων.

Οι θέσεις που προέκυψαν σημειώθηκαν στο διάγραμμα 1:5.000 της ΓΥΣ. Για τον ορισμό μιας θέσης συναξιολογήθηκαν η έκταση, η πυκνότητα και ο χαρακτήρας των «κινητών» και των «ακίνητων» ευρημάτων⁵⁷, μέσα στο φυσικό και το υπόλοιπο ανθρωπογενές τοπίο. Η συλλογή κινητών ευρημάτων ήταν δειγματοληπτική. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι αδημοσίευτα⁵⁸

⁵⁶ «Επιφανειακή έρευνα στη Γαύδο. Προσεγγίσεις ενός Οριακού Νησιωτικού Μικρόκοσμου», (Κόπακα, 1996).

⁵⁷ Στα κινητά ευρήματα περιλαμβάνονται κεραμεική, λίθινα, μεταλλικά και άλλα αντικείμενα. Τα ακίνητα ευρήματα περιλαμβάνουν σταθερές αρχιτεκτονικές δομές (τοιχοδομίες, πεζούλες καλλιέργειας, δεξαμενές ..)

⁵⁸ Αρχαιολογικά δελτία κινητών, ακινήτων ευρημάτων και αρχαιολογικά δελτία κεραμικής διατέθηκαν ευγενώς από την κ. Κ. Κόπακα (τμήμα Ιστορίας- Αρχαιολογίας Π.Κ) που συντόνισε την έρευνα του Ερευνητικού Προγράμματος

3.1.1.1 Αρχαιολογικά δελτία καταγραφής δεδομένων

Για την καταγραφή των αρχαιολογικών δεδομένων στη Επιφανειακή έρευνα της Γαύδου έχουν χρησιμοποιηθεί τρία συναρτώμενα μεταξύ τους μηχανογραφημένα δελτία:

- I. Γενικά δελτία αρχαιολογικών θέσεων
- II. Δελτία ακινήτων ευρημάτων
- III. Δελτία κινητών ευρημάτων

Για τα παραδείγματα της παρούσας εργασίας, μελετήθηκε ένα δείγμα δεδομένων του πεδίου από τα ανεπεξέργαστα αρχεία της επιφανειακής έρευνας στη Γαύδο⁵⁹. Αυτά αφορούν μόνο ένα πολύ μικρό κομμάτι της έρευνας, κυρίως στην περιοχή του λόφου του Τσιρμιρή, και δεν αποτελούν σε καμία περίπτωση αυτοτελές ούτε ολοκληρωμένο υλικό της γεωγραφικής ζώνης που εξετάζεται ούτε και της ευρύτερης νήσου της Γαύδου. Πρόκειται συνολικά για τις καταγραφές δεδομένων στο πεδίο που έχουν επιλεγεί τυχαία από περισσότερες περιοχές και περιόδους έρευνας (Εικόνες 23, 24)

Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν στοιχεία από: 13 Γενικά δελτία αρχαιολογικών θέσεων, 2 δελτία ακινήτων ευρημάτων και 4 δελτία κινητών ευρημάτων, σε μορφή απευθείας εκτύπωσης από τα αποθηκευμένα αρχεία. Τα δελτία ανακτήθηκαν μέσα από αρχείο τύπου Access όπου έχουν ήδη καταχωρηθεί προκαταρκτικά.

Εικόνα 23- "Γενικό" Αρχαιολογικό δελτίο (Επιφανειακή έρευνα στη νήσο Γαύδο-Υπόδειγμα)

⁵⁹ «Γαύδος, ένα νησί στο άκρο της Ευρώπης. Φυσικό περιβάλλον- Κοινωνία- Πολιτισμός» εκ μέρους του Πανεπιστημίου Κρήτης

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΜΗΜΕΙΟ	ΜΕΛΟΣ	ΦΥΣΙΚΟ ΜΗΜΕΙΟ
ΗΜΕΡΟΝΥΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	ΤΟΠΟΝΥΜΙΟ
ΕΣΩΤΕΡΑ		
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΕΛΟΣ
	Κόπος	Εκκίνηση του κτισμένου μνηστικού π.
ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΕΣΗΣ	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	ΣΧΕΔΙΑ
ΠΑ		
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΤΟΥ	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΕΤΑΡΤΟ	ΕΙΔΟΣ
		Επιτύχη
ΤΥΠΟΣ	ΥΛΙΚΟ	ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ
	Φύλαξη της Γίνδα με ιππική	
ΔΙΑΚΟΣΕΥΣΗ	ΓΥΡΑΛΛΗΛΑ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ	ΟΧΝΗ ΣΥΛΛΕΞΙΜΑ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΑ ΟΧΝΗ ΦΟΡΤΗ ΕΡΕΥΡΑΣΧΕΣΩΝ ΑΡΤΙ	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ΑΚΕΡΑΙ ΚΑΤΑΛΗΞΗ	ΠΡΟΣΕΛΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ		
	π. - Ν. εζ(π. Διάμ. 1.50μ., πωπ. Διάμετρος 0.51μ., εζ(π. Διάμετρος 1.80μ., πωπ. Διάμ. Α. - Δ. 0.70μ.	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		
	Ποσειδάειο μνημείο ο γούρνο του Αίνου	
ΕΥΛΟΓΗ	ΣΑΚΚΟΥΛΑ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ	ΜΕΓΑΛΑ ΑΝΤΙΚΕΜΕΝΑ
ΛΟΓΙΑ	ΔΕΓΜΑΤΟΛΗΨΕΙΣ	ΣΥΝΕΤΕΥΞΕΙΣ

Εικόνα 24- Δελτία καταγραφής δεδομένων «Κινητών» αρχαιολογικών ευρημάτων έρευνας (Επιφανειακή έρευνα στη νήσο Γαύδο-Υπόδειγμα)

Για τη σφαιρική και διαχρονική κατανόηση της φύσης της πληροφορίας στη νήσο Γαύδο αντλήθηκαν πληροφορίες από διάφορες πηγές και εξετάστηκαν ιστορικές περιγραφές και αναφορές στο νησί από γνωστούς περιηγητές, όπως ο Buondelmonti⁶⁰ (Buondelmonti, 1415) και ο Spratt (R. Spratt 1871).

3.1.1.2 Αναλυτική περιγραφή της κωδικοποίησης των πεδίων δεδομένων στην ACCESS

Στις περιγραφές που ακολουθούν, αναλύεται η κωδικοποίηση των πεδίων δεδομένων σύμφωνα με το λογικό σχήμα της βάσης που έχει μελετηθεί. Τα δεδομένα έχουν καταχωρηθεί στον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσα από τις διαδικασίες δημιουργίας πινάκων και συσχετίσεων του περιβάλλοντος εργασίας της Microsoft Access.

Όπου αυτό ήταν δυνατόν, ακολουθήσαμε την ονοματολογία των πεδίων των Αρχαιολογικών δελτίων που χρησιμοποιήθηκαν στην Έρευνα της Γαύδου. Σε μερικές

⁶⁰ Βλ. και Κόπακα, 1996, Κόπακα κ.α. 1994/96. Γενικότερες αναφορές στο περιβάλλον του νησιού σε σχέση με την Κρήτη, στο Moody & Rackham, 2004.

περιπτώσεις δημιουργήθηκαν νέα ονόματα πεδίων για τις ανάγκες εφαρμογής της σημασιολογικής σχεδίασης της βάσης.

Εξάλλου όπου κρίθηκε αναγκαία η επιπρόσθετη αντιστοίχιση με το πρότυπο *CIDOC CRM* για λόγους κατανόησης της συλλογιστικής της εργασίας, χρησιμοποιήθηκαν αγγλικοί όροι σε παρένθεση δίπλα στην απόδοση τους στα ελληνικά.

Κάθε πεδίο περιγράφεται από:

- ✓ Τον κωδικό του, (ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ)
- ✓ Την ονομασία του στα ελληνικά και στα αγγλικά για λόγους συμβατότητας λογισμικών (ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ)
- ✓ Τον περιγραφικό του σημασιολογικό ορισμό, (ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ)
- ✓ Τους κανόνες που υπαγορεύουν την ορθή καταγραφή των τιμών, (ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ)
- ✓ Το είδος δεδομένων σε περιβάλλον *ACCESS* π.χ κείμενο, αριθμό κ.λπ., (ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ)
- ✓ Ενδεικτικά παραδείγματα τιμών, π.χ. από την Επιφανειακή Έρευνα στη Γαύδο, (ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ)
- ✓ Γενικά σχόλια, (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ) και
- ✓ Τους κωδικούς υποπεδίων, (ΥΠΟΠΕΔΙΑ).

Στις περιπτώσεις απουσίας περιγραφικών παρατηρήσεων, η αντίστοιχη περιγραφή παραλείπεται.

Για κάθε ομάδα πεδίων (βλ. παραπάνω, ενότητα 2.2.2.3), όπως έχει αναλυθεί στο σημασιολογικό σχεδιασμό του συστήματος, αναφέρονται επίσης:

- ✓ Το όνομα και
- ✓ Ο κωδικός της (π.χ *Ορισμός Ταυτότητας [100]*).

Ορισμός Ταυτότητας [100]

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	101
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ (ΚΝΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται ο κωδικός που προσδιορίζει το κάθε ένα και μόνο ένα εύρημα. και έχει επινοηθεί για τις ανάγκες του ΠανΔώρα.
ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	Κάθε κωδικός αποτελείται από α) το κωδικό όνομα του ερευνητή έτσι όπως είναι γνωστό στη βάση δεδομένων

	β) το έτος καταχώρησης του ευρήματος στο αρχείο
	γ) τη συντομογραφία του τύπου του ευρήματος π.χ. ΑΘ : Αρχαιολογική Θέση ΑΚ: Ακίνητα ευρήματα Θέσης ΚΙ : Κινητά ευρήματα Θέσης
	δ) τον αριθμό της Αρχαιολογικής Θέσης με την οποία συσχετίζεται ο καταχωρούμενος κωδικός ευρήματος ⁶¹ .
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«XYZ:2004:ΑΘ:25» - Αρχαιολογική θέση 25 που καταγράφηκε το 2004 από τον <XYZ> «XYZ:1998:ΚΙ:89» - Κινητά αρχαιολογικής θέσης 89 που καταγράφηκε το 1998 από τον <XYZ>
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Χρησιμοποιείται σε ερωτήσεις. Προτείνεται Χρήση λατινικών χαρακτήρων για τη σύνταξη των τιμών του πεδίου, για λόγους συμβατότητας με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	102
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται το όνομα με το οποίο προσδιορίζεται ονομαστικά το Αρχαιολογικό Εύρημα από τον ερευνητή. Προτείνεται η τιμή του πεδίου «Αριθμός Θέσης» του Αρχαιολογικού Γεν. Δελτίου.
ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	Εισάγεται ο αριθμός θέσης, εάν υπάρχει, και μετά η ένδειξη που τον περιγράφει
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«44Α- Ακίνητα Θέσης» «44Α- Αριθμός Θέσης» «13- Αρχιτεκτονικό μνημείο»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Η τιμή του πεδίου αποδίδει το «εύρημα» με την ευρύτερη έννοια του όρου, όπως μελετάται στην παρούσα εργασία.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	103
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (PERIGRAFH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Αποδίδεται το πεδίο το οποίο ονομάζεται «Περιγραφή Θέσης» και «Περιγραφή» στα Αρχαιολογικά Δελτία ευρημάτων.
ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	Ελεύθερο κείμενο
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Φρεάτιο και δυο καλυμμένοι αγωγοί» «Ισόπεδο σε ευθεία γραμμή από το Ν. ήμισυ του κόλπου της Κόρφου ...»

⁶¹ Η κωδικοποίηση των τιμών του πεδίου κωδικός αποτελεί πρόταση της συγγραφέως και δεν έχει σχέση με τη λειτουργία του συστήματος

	«Φαρδύς τοίχος με βασική κατεύθυνση Β - Ν, θεμελιωμένος στο βράχο. Μικρό τμήμα του (εσωτ. Μήκος 2.50 μ.) παρακολουθείται στη Ν. πλευρά με κατεύθυνση Α - Δ .»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Η τιμή του πεδίου αποδίδει την περιγραφή του «ευρήματος» με την ευρύτερη έννοια του όρου όπως μελετάται στην παρούσα εργασία
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	104
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η ημερομηνία καταγραφής του ευρήματος στο αρχείο της Αρχαιολογικής Έρευνας.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Ημερομηνία
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«23/08/1998» «23/08/2004»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ελεγχόμενη ορθογραφία ⁶² . Χρησιμοποιείται σε ερωτήματα. Χρησιμοποιείται σε ταξινομήσεις.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	105
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΩΡΑ (VRA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η ώρα καταγραφής.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Ωρα
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«3:00:00 μμ» «2:00:00 μμ»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ελεγχόμενη ορθογραφία. Χρησιμοποιείται σε ταξινομήσεις.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	106
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΚΑΙΡΟΣ (ΚΑΙΡΟΣ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η εκτίμηση του ερευνητή για τις καιρικές συνθήκες κατά την καταγραφή.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Ζέστη» «Αίθριος»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Οι κλιματολογικές συνθήκες σε συνδυασμό με την εποχή και την ώρα καταγραφής θεωρείται ότι μπορεί να επηρεάσουν τις παρατηρήσεις.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	107
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	<u>ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ</u>

⁶² Γίνεται δηλαδή, έλεγχος ορθότητας κατά την καταχώρηση των τιμών, σύμφωνα με τους κανόνες 'ορθογραφίας' των δεδομένων, που έχουν τεθεί κατά τη δημιουργία του πίνακα (π.χ. δεν επιτρέπεται η καταχώρηση κειμένου σε πεδίο που έχει οριστεί ως αριθμητικό ή ημερομηνία καταχωρείται με μια συγκεκριμένη μορφή).

	(ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται το όνομα του ερευνητή
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Κ. Κόπακα»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο ⁶³ . Δυνατότητα ταξινόμησης κατά ερευνητή.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	108
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	« <u>Φωτογραφία</u> » (Fvtografia)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Στο πεδίο αυτό εισάγονται οι πληροφορίες που αφορούν διευρυμένες αναφορές στο εύρημα μέσω δυνατοτήτων πολυμέσων, όπως π.χ φωτογραφίες, ηχογραφήσεις, video, κ.α.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Πολλαπλό πεδίο
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Χρησιμοποιήθηκε το όνομα που υπήρχε στα δελτία για λόγους αναφοράς. Η έννοιά του, όμως, στο σύστημα ΠανΔώρα είναι ευρύτερη (βλ. παραπάνω ενότητα 2.2.2.3)
ΥΠΟΠΕΔΙΑ	108, 109, 110
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	109
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	<u>ΕΙΔΟΣ</u> (EIDOS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται κωδικοποιημένα ο τύπος της πληροφορίας που μαρτυρεί την ύπαρξη ή την κατάσταση ή απλά σχετίζεται με το <i>εύρημα</i> .
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Φωτογραφία», «Σκαρίφημα», «Σχέδια», «Ημερολόγιο», «Τοπογραφικό» «Αεροφωτογραφία», «Δορυφορική φωτογραφία», «Τοπογραφικό σχέδιο» «Μαγνητοφωνημένη μαρτυρία», «Μαγνητοσκόπηση» «Βιβλιογραφική παραπομπή ..», «Δημοσίευση», «Παράλληλα» κ.α.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο. Χρησιμοποιείται σε ερωτήματα. Δυνατότητα ταξινόμησης ανά είδος συμπληρωματικής πληροφορίας.

⁶³ Το περιβάλλον Access παρέχει τη δυνατότητα καταχώρησης τιμής στο πεδίο ενός πίνακα μέσω επιλογής από δεδομένα ενός άλλου πίνακα. Η δυνατότητα αυτή προσφέρεται στον Χρήστη κάθε φορά που κάνει καταχωρήσεις σε όποιο πεδίο έχει αυτή την ιδιότητα. Για τη διαχείριση των Εισηγμένων λεξιλογίων χρησιμοποιήθηκαν πίνακες με ενδεικτικές τιμές, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Είδος : Κωδικοποίηση της ονομασίας
Ονομασία : Ονομασία έτσι όπως την καταχωρεί ο ερευνητής
Παρατηρήσεις : Περιγραφή η παρατηρήσεις σχετικά με την ονομασία.

Προτεινόμενα πεδία με εισηγμένο λεξιλόγιο ανά πίνακα:

ΕΥΡΗΜΑΤΑ : Ερευνητής, Είδος
ΤΟΠΟΣ : Τοπώνυμο, Περιοχή
ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ: Χρονολόγηση

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	110
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (PERIGRAFH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Περιγράφεται το περιεχόμενο της εικονογραφικής και ακουστικής μαρτυρίας
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Φωτο1.jpg» «Τοπογραφικό περιοχής ΒΑ» «Αριθμός φιλμ ΔΑ92» «Φωτογραφίες από θέση 13Α, 26/08/04 ...» «Ψηφιοποιημένος Χάρτης ΓΥΣ, Κλίμακα 1:5000, Αριθμός φύλλου 9468»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	111
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ (ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Περιγράφεται το η φυσική θέση αποθήκευσης της μαρτυρίας.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«\http\www.uoc.gr» «c:\photos\pic001.jpg» «c:\videos\vid001.mpg» «c:\tapes\giagia.mp3» «Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Η φυσική θέση αποθήκευσης της πληροφορίας μπορεί να είναι ένα αρχείο στον υπολογιστή ή στο Διαδίκτυο, ένα βιβλίο στο ράφι ή ένα σημειωματάριο στο γραφείο.
	Ορισμός Τύπου [200]
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	201
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	<u>ΤΥΠΟΣ</u> ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ (ΤΥΡΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται κωδικοποιημένα το <i>είδος</i> του Ευρήματος όπως κωδικοποιείται στο σύστημα ΠανΔώρα.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Τοιχοδομία» «Αρχαιολογική Θέση» «Πατητήρι»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο. Χρησιμοποιείται σε ερωτήματα. Δυνατότητα ταξινόμησης ανά κατηγορία.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	202
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΑΤΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΠΑΤΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται ο <i>Κωδικός Ευρήματος</i> του Ευρήματος εκείνου που αποτελεί το όλον, μέρος του οποίου είναι το συγκεκριμένο εύρημα.

ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό.
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«XYZ:1998:13A:1» - Τα ακίνητα ευρήματα της Αρχαιολογικής θέσης 13A «XYZ:1998:12A:1» - Το πατητήρι που βρίσκεται στην Αρχαιολογική Θέση 12A
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Χρησιμοποιείται σε ερωτήματα. Δυνατότητα ταξινόμησης κατά <i>πατρικό σύνολο</i> . Αυτού του είδους η ταξινόμηση ομαδοποιεί τα αρχαιολογικά σύνολα κατά κατηγορία.

Εκτίμηση Κατάστασης [300] του Περιβάλλοντος χώρου

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	301
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ (GEVLOGIA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Εισάγεται η γεωμορφολογική περιγραφή του τόπου προέλευσης του <i>ευρήματος</i> .
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι πλειστόκαινου που κάθονται σύμφωνα, σε ακολουθία με εκείνους του νεογενούς που παρατηρούνται από πάνω. Περιλαμβάνει : υποκύανες μάργες (υλικό κατάλληλο για την παρασκευή πηλού, εναλλαγές κιτρινοκάστανων ψαμιτιτών, ψαμμούχων μαργών και άμμου»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	302
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ (YDROLOGIA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Εισάγεται η υδρολογική περιγραφή του τόπου προέλευσης του <i>ευρήματος</i> .
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Ρυάκια» «Ρέματα»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	303
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΧΛΩΡΙΔΑ/ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ (XLVRIDA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Περιγράφονται στοιχεία βλάστησης του τόπου προέλευσης του <i>ευρήματος</i> .
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Πεύκα, κέδρου» «Χαμηλά πεύκα (πευκώνας), σκίνοι, θάμνοι, αβόρατοι, αραιά κέδρα, θρούμπα»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	304
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΑΝΙΔΑ/ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ (PANIDA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Περιγράφονται στοιχεία που εντοπίζονται στον τόπο προέλευσης του <i>ευρήματος</i>
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Πέρδικες»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	305
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ

	(DIATHRHSH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται περιγραφικά ή κωδικοποιημένα η εκτίμηση της κατάστασης του ευρήματος.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Ερειπωμένα» «Σχετικά καλή» «Καταθρυμματισμένη κεραμική» «Καταποντισμένη στέγη»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	306
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΙΑΤΑΡΑΞΗ ΘΕΣΗΣ (DIATARAJH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται περιγραφικά ή κωδικοποιημένα η εκτίμηση διατάραξης του τόπου προέλευσης του ευρήματος
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Ζώνες διαδοχικών καταποντισμένων βραχοσκεπών» «Περιοχή ισχυρών διαβρώσεων»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	307
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (XRHSH GHS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Καταγράφεται η ανθρωπογενής χρήση του τόπου.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Πεζούλες καλλιέργειας σε μεγάλη έκταση»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Η τιμή αυτού του πεδίου θα μπορούσε να περιέχει τους λόγους για τις τιμές των πεδίων <i>Διατήρηση</i> και <i>Διατάραξη</i> αντίστοιχα.

Διαδικασίες Μέτρησης [400]

Μορφολογία

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	411
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (DIASTASEIS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνονται οι διαστάσεις του ευρήματος.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Εξωτερική διάμετρος (A- Δ): 6.10 μ., εσωτερική διάμετρος 2.5 – 3 μ.» «Σωζόμενο ύψος 0.12 μ. του τοίχου με κατεύθυνση Β –Ν. Διάμετρος περιφερικού κτηρίου 11.80 μ. ...»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Το πεδίο μπορεί να είναι αριθμός ή έκταση ή όποιο απόλυτο μέγεθος, ανάλογα με το είδος του ευρήματος.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	412
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΜΕΓΕΘΟΣ (MEGEUOS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται το σχετικό μέγεθος του ευρήματος.

ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Πέτρες μεγάλου μεγέθους».
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Το πεδίο μπορεί να είναι αριθμός ή περιγραφικό κείμενο ανάλογα με το είδος του ευρήματος.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	413
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ (ΠΟΣΟΤΗΤΑ) (PLHUOS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται περιγραφικά το πλήθος ή η ποσότητα μιας ομάδας ευρημάτων που έχουν καταχωρηθεί με στον ίδιο <i>Κωδικό Ευρήματος</i>
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Συστάδα τάφων» «Συσσώρευση κεραμεικής»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Το πεδίο μπορεί να είναι αριθμός ή περιγραφικό κείμενο ανάλογα με το είδος του ευρήματος.
	Τοπογραφία
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	401
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ (APOSTASH APO OIKISMO)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η απόσταση σε ευθεία γραμμή του τόπου από τον πλησιέστερο οικισμό.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«1.5 χλμ. από Βατσιανά.»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	402
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΟΠΟΥ ΑΠΟ ΘΑΛΑΣΣΑ (APOSTASH APO UALASSA)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η απόσταση σε ευθεία γραμμή του τόπου από την πλησιέστερη ακτή.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«800 μ.» «περίπου 100 μ.»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	403
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΘΕΣΗΣ (ORATOTHTA UESHHS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται ο βαθμός ευκολίας εντοπισμού της θέσης και είναι συνήθως συνάρτηση του ποσοστού πυκνότητας των κινητών ευρημάτων
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Καλή», «Μέτρια» ή «80 %», «30 %»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	404
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΘΕΣΗ

	(ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΑΠΟ UESH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνονται οι περιοχές που βρίσκονται σε οπτική επαφή με τη Θέση.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Προς Ν. της θέσης όρμος Λιμνοί και το Χωνάρι, όπου το Καρνιάι, προς τα ΝΔ., τα δύο σπιτάκια της Αλυκής».
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Το πεδίο είναι περιγραφή του τι μπορεί να δει κανείς από τη θέση.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	405
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ (PROSANATOLISMOS)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται ο προσανατολισμός της θέσης του Ακινήτου ευρήματος (μνημείου).
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Προς Α» «Β – Ν και Α – Δ»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	406
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ (PROSPELASH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται η ευκολία πρόσβασης στην αρχαιολογική θέση και είναι συνήθως συνάρτηση του φυσικού αναγλύφου, της βλάστησης κ.λπ.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Εύκολη» «Μέτρια» «10 %» «90 %»
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	407
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ (PERIOXH)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται το όνομα της ευρύτερης περιοχής στην οποία ανήκει η θέση.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Σιόπατα» «Κόρφος» «Λόφος Τσιρμιρή» «Ρέμα Μπαρδάρη»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο. Χρησιμοποιείται σε ερωτήσεις και ταξινομήσεις
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	408
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ (TOPVNYMIO)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Σημειώνεται το όνομα του συγκεκριμένου τόπου όπου βρίσκεται το εύρημα.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Σπαθινό»

	«στα Πλάγια» «Βατσιανά»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο. Χρησιμοποιείται σε ερωτήσεις και ταξινομήσεις.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	409
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΔΙΟ (PEDIO)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Περιγράφεται ειδικότερα η ονομασία του εκάστοτε αρχαιολογικού πεδίου
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Κείμενο
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«Μεσαία Άνδηρα Β. παρειάς Σπαθινού» «Χαμηλό ισόπεδο θέσης 44» «Ζώνη καταπτώσεων πάνω από το παρακλάδι του Μπαρδάρη, δυτικά από τα Σιόπατα.».
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	415
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΠΟΥ (ΚΝΔΙΚΟΣ ΤΟΡΟΥ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Εισάγεται ο κωδικός διασύνδεσης (link) της θεματικής με τη χωρική συνιστώσα της αρχαιολογικής πληροφορίας.
ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	Κάθε κωδικός τόπου είναι στην ουσία ο κωδικός ευρήματος που εκφράζεται με πεζούς λατινικούς χαρακτήρες.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«xyz:2004:au:25» «xyz:1998:ki:89»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Το πεδίο περιέχει τον κωδικό που ταυτίζει το εύρημα με τον τόπο εύρεσης.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	416
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ (SYNTETAGMENES)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Εισάγονται οι δυο διαστάσεις (X, Y) των χωρικών συντεταγμένων της θέσης.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Αλφαριθμητικό
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«N 34 50 616, E 24 05 969» «N 34 51 079, E 24 06 449»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ο χειρισμός των χωρικών συντεταγμένων γίνεται μέσω των εξελιγμένων δυνατοτήτων και του ελεγχόμενου περιβάλλοντος των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	417
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (YCOMETRO)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Η τρίτη διάσταση της γεωγραφικής πληροφορίας (Z)
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Ακέραιος Αριθμός με μονάδα μέτρησης το μέτρο.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	«98» «43» «100»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Αριθμητικό πεδίο. Χρησιμοποιείται σε ερωτήσεις και ταξινομήσεις. Η τιμή καταγράφεται και στο αντίστοιχο πεδίο στα GIS, (με GPS ή με υπολογισμό ισοϋψών στο διάγραμμα 1:5000, ΓΥΣ)
	Χρονολόγηση
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	410
ΟΝΟΜΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΗΜΑΤΟΣ (ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ)
ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	Καταχωρείται πληροφορία που περιγράφει τις σχέσεις του <i>ευρήματος</i> με το χρόνο.
ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Πλειότιμο αλφαριθμητικό πεδίο.
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	« Πρωτομινωικά, Μεσομινωικά ΙΙΙ, Υστερομινωικά, «Νεωτερικά» «ΠΜ- ΜΜ, ΜΜ- ΥΜ, ΜΙΝ, ΡΩΜ, ΕΛΛΗΝ-ΡΩΜ, ΡΩΜ-BYZ, ΥΣΤ.BYZ-ΝΕΩΤ,»
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Εισηγμένο λεξιλόγιο. Η χρονολόγηση που καταχωρείται στο πεδίο είναι η γενικότερη πρώτη εκτίμηση του ερευνητή και μπορεί να είναι κατ' επέκταση χρονός «δημιουργίας», «χρήσης», «καταστροφής», «χρήσης μετά την καταστροφή», «χρόνος κατάληψης» αλλά όχι «ο χρόνος μελέτης» του ευρήματος .

3.1.2 Τα φορητά υπολογιστικά συστήματα

Όπως έχει σημειωθεί (βλ. παραπάνω, ενότητες 2.3.1 και 2.3.2) οι φορητοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές που χρησιμοποιήθηκαν στον σχεδιασμό ΠανΔώρα είναι τύπου PDA και notebook (Εικόνα 25), και ειδικότερα:



Εικόνα 25- Φορητό Ψηφιακό σύνολο καταγραφής αρχαιολογικών δεδομένων.

3.1.2.1 Υπολογιστής Palmtop – PDA Μοντέλο hp iPAQ

Μετά από συστηματική έρευνα της αγοράς, χρησιμοποιήθηκε για την πειραματική εφαρμογή της σχεδίασης ένας επιπαλάμιος υπολογιστής τύπου iPAQ – Pocket PC 2002 με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά (βλ. Εικόνα 26) :

Τεχνικά Χαρακτηριστικά του επιπαλάμιου υπολογιστή	Περιγραφή
ΤΥΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	PDA - Palmtop Computer
ΜΟΝΤΕΛΟ	hp iPAQ h2200 – Pocket PC 2003 Prem
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	Windows CE 4.20
ΤΥΠΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ	Intel® PXA255
ΜΝΗΜΗ	System RAM: 64 MB System ROM : 32 MB- (ROM is Flash) iPAQ File Store : 3.84 MB (Flash)
ΟΘΟΝΗ	240x320 pixel TFT
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ : Ασύρματη	Bluetooth Λογισμικό: Bluetooth for WINDOWS® CE (BTW-CE) Version 1.4.1 Build 04
ΚΟΣΤΟΣ (Ενδεικτικά)	Της Τάξεως των 600 \$.

Εικόνα 26- Τεχνικά χαρακτηριστικά του PDA (Σχεδιασμός ΠανΔώρα)

Το συγκεκριμένο μοντέλο εντοπίστηκε μέσα από τη χρήση του σε παρόμοιες αρχαιολογικές εφαρμογές (βλ. παραπάνω, κεφ. 1), χρησιμοποιείται για καταγραφή δεδομένων σε συνθήκες πεδίου, τα τελευταία δύο χρόνια, με πολύ καλά αποτελέσματα. Επιλέχτηκε, επίσης, επειδή είχαμε τη δυνατότητα να το χρησιμοποιήσουμε χωρίς να χρειαστεί να το αγοράσουμε.

3.1.2.2 Υπολογιστής υποστήριξης – Notebook (Μοντέλο ACER)

Ως υπολογιστής υποστήριξης και αποθήκευσης του ολοκληρωμένου αρχείου της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε ένας φορητός υπολογιστής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

Επεξεργαστής : τύπου Pentium 3

Μοντέλο : ACER TravelMate 603TER

Μνήμη σκληρού δίσκου : 12 GB

Μνήμη RAM : 132 MB

Εξωτερική Μνήμη : 1 GB IBM Microdrive με αποσπώμενη μονάδα δίσκου (Εικόνες 27, 28). Χρησιμοποιήθηκε για μεταφορά δεδομένων μεταξύ PDA – notebook, ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής, και υπολογιστών.

Δυνατότητα Internet : Ναι

Περιφερειακά : Εκτυπωτής τύπου DeskJet, διπλής όψεως - Μοντέλο HP 970 Cxi.

Σαρωτής (scanner) - Μοντέλο ACER S2W 3300U.



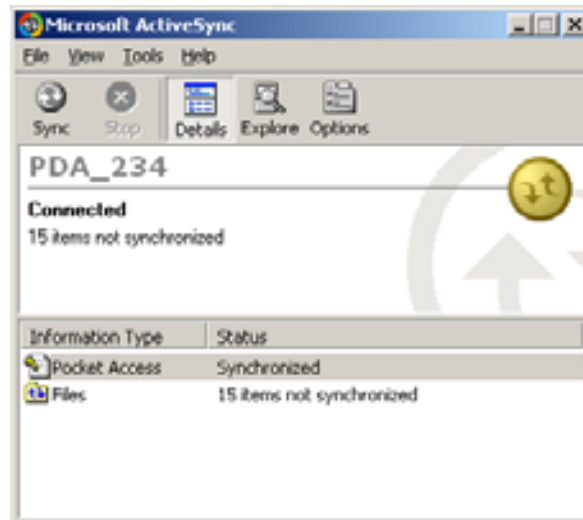
Εικόνα 27- IBM Microdrive (Σχεδιασμός ΠανΔώρα)



Εικόνα 28 – Μεταφορά δεδομένων (Σχεδιασμός ΠανΔώρα)

3.1.2.3 Λογισμικό υποστήριξης δεδομένων μεταξύ PDA και notebook (ActiveSync)

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή μας για τον συγχρονισμό και την αντιγραφή των δεδομένων μεταξύ των δύο φορητών υπολογιστικών συστημάτων του ΠανΔώρα είναι το ActiveSync της Microsoft (Εικόνα 29) και περιλαμβάνεται στο λογισμικό υποστήριξης του PDA (support disk).



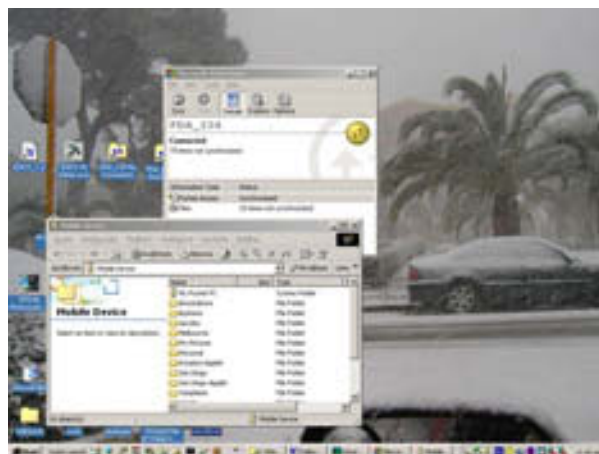
Εικόνα 29- Οθόνη λογισμικού συγχρονισμού δεδομένων υπολογιστών notebook και palmtop (Εφαρμογή Σχεδίασης)

Ο συγχρονισμός δεδομένων μεταξύ των δυο υπολογιστών γίνεται αυτόματα αμέσως μετά τη σύνδεσή τους (Εικόνα 30). Με αυτό τον τρόπο υπάρχει πάντα ένα ενημερωμένο αντίγραφο του PDA στον υπολογιστή υποστήριξης.

Εκτός από το αντίγραφο ασφαλείας, το λογισμικό ActiveSync υποστηρίζει γενικά την επικοινωνία με το PDA σε περιπτώσεις διαχείρισης δεδομένων και αρχείων όπως αντιγραφή, διαγραφή, κατάταξη (open, copy, delete, list) κ.ά.

Το λογισμικό ActiveSync υποστηρίζει και άλλες λειτουργίες διασύνδεσης στο PDA, για παράδειγμα :

- ✓ Την εγκατάσταση και αναβάθμιση των προγραμμάτων υποστήριξης.
- ✓ Τις μετατροπές μορφής δεδομένων (PDA format) που πιθανόν χρειάζονται για λόγους συμβατότητας μεταξύ λογισμικών (π.χ. Microsoft Access σε Pocket Access).



Εικόνα 30- Λογισμικό ActiveSync στην Οθόνη του notebook (Σχεδιασμός ΠανΔώρα)

3.1.3 Διαχείριση χαρτογραφικών και χωρικών δεδομένων

Τα γεωγραφικά δεδομένα που χρησίμευσαν ως αναφορά στην κατασκευή του χαρτογραφικού υπόβαθρου στο εξειδικευμένο λογισμικό GIS, μας παραχωρήθηκαν από τα αρχεία της Δασικής υπηρεσίας⁶⁴.

Οι ψηφιοποιημένες ισοΰψεις⁶⁵ ενός τμήματος της νήσου Γαύδου, και ειδικότερα της περιοχής του λόφου του Τσιρμιρή, το περίγραμμα της νήσου Κρήτης της Γαύδου και της Γαυδοπούλας, χρησιμοποιήθηκαν ως υποστρώματα (layers) σε προβολή ΕΓΣΑ' 87 για να δημιουργήσουν τον βασικό «χάρτη δεδομένων» (map) του συστήματος προβολής δεδομένων (project) για τον λόφο του Τσιρμιρή (tsirmiri.mxd)⁶⁶.

Χρησιμοποιήθηκε ένα φύλλο χάρτη της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ) σε κλίμακα 1:5000 και προβολή ΕΓΣΑ' 87, σε ψηφιακή μορφή, για την ψηφιοποίηση μερικών ενδεικτικών επιπλέον γεωγραφικών χαρακτηριστικών (π.χ ένα μονοπάτι της Δασικής Υπηρεσίας). Μετά από σάρωση (scanning) και με την κατάλληλη γεωαναφορά (georeferencing) το «εφαρμόσαμε» στο χαρτογραφικό βασικό υπόστρωμα (GIS layer).

Το φωτογραφικό υλικό που χρησιμοποιήσαμε είναι απλώς ενδεικτικό, δεν αντιστοιχεί στα δελτία καταγραφής ούτε στα χαρτογραφικά δεδομένα και προέρχεται από τα αρχεία της αρχαιολογικής έρευνας της Γαύδου και από εκείνα της Δασικής Υπηρεσίας.

Συντεταγμένες (Εικόνα 31) μιας σειράς αρχαιολογικών θέσεων⁶⁷ δακτυλογραφημένες από επί τόπου μετρήσεις απόλυτου προσδιορισμού με φορητό GPS⁶⁸ χρησιμοποιήθηκαν ως παραδείγματα για τις θέσεις ευρημάτων στον χάρτη της αρχαιολογικής έρευνας.

⁶⁴ Φωτογραφίες από το μονοπάτι Σιόπατα-Σαρακήνικο και Χάρτες 1: 5000 περιοχής Τσιρμιρή σε έντυπη και ψηφιακή μορφή μας παρασχέθηκαν με την άδεια της κ. Π. Σκλαβάκη-Φακωτάκη την οποία ευχαριστούμε θερμά.

⁶⁵ Τα ψηφιοποιημένα ηλεκτρονικά αρχεία των ισοΰψων της Γαύδου και της ακτογραμμής της Κρήτης και της Γαύδου μας παραχωρήθηκαν ευγενώς από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών στο Ρέθυμνο. Ευχαριστούμε θερμά τον Α. Σαρρή και τους συνεργάτες του Ινστιτούτου για την ουσιαστική τους βοήθεια.

⁶⁶ ArcPAD © ESRI: εξειδικευμένο λογισμικό GIS.

⁶⁷ Τις μετρήσεις μας παραχώρησε ευγενώς η Κ. Κόπακα την οποία ευχαριστούμε θερμά.

⁶⁸ Ο απόλυτος προσδιορισμός μιας θέσης επιτυγχάνεται με την απλή ενεργοποίηση του δέκτη GPS και απλή ανάγνωση των συντεταγμένων που προσδιορίζουν τη θέση του τόπου είτε σε φ και λ είτε σε X και Y, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του δέκτη δηλαδή Μοίρες/ Πρώτα/ Δεύτερα ή Μοίρες/ Πρώτα/ Δεκαδικά του Πρώτου κ.ά. και το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς δηλαδή ΕΓΣΑ'87 ή WGS 84 κ.ά.

Περιγραφή	X (μέτρα)	Y (μέτρα)	H (μέτρα)	Μετρήσεις ανά θέση
Σιόπατα-Θέση 100B	509018	3855544	102	
Σιόπατα-Θέση 100B, Κέντρο όμορης πλευράς με μετόχι	509042	385551	102	
Σιόπατα - Καμίνι	509205	3855498	100	
Τσιρμιρής – Καμίνι Θέση 119Δ	509427	3855601	57	
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509464	3855723		1/6
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509489	3855725	89	2/6
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509460	3855717	92	3/6
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509473	3855714	88	4/6
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509473	3855713	90	5/6
Τσιρμιρής μετόχι – Θέση 119	509485	3855712	95	6/6
Τσιρμιρής αλώνι – Θέση 119	509490	3855700	90	1/2
Τσιρμιρής αλώνι – Θέση 119	509490	3855692	89	2/2
Τσιρμιρής τοίχος μινωικός – Θέση 119	509503	3855730	87	1/2
Τσιρμιρής τοίχος μινωικός – Θέση 119	509502	3855731		2/2
Τσιρμιρής πηγάδι – Θέση 119	509439	3855715	94	
Τσιρμιρής – Λιθοσωρός δίπλα στο πηγάδι, Θέση 119	509404	3855770	95	1/3
Τσιρμιρής – Λιθοσωρός δίπλα στο πηγάδι, Θέση 119	509399	3855774	92	2/3
Τσιρμιρής – Λιθοσωρός δίπλα στο πηγάδι, Θέση 119	509402	3855782	92	3/3
Τσιρμιρής - Λουράκια	509099	3854129	112	1/2
Τσιρμιρής - Λουράκια	509112	3854121	112	2/2

Εικόνα 31- Παραδείγματα συντεταγμένων σε προβολή ΕΓΣΑ'87 (Γαύδος, Λόφος Τσιρμιρή – Αρχαιολογική Επιφανειακή Έρευνα)

Για την πειραματική υλοποίηση της σχεδίασης μας χρησιμοποιήθηκε ένας δέκτης GPS (Εικόνα 32).



Εικόνα 32- Δέκτης GPS Μοντέλο Socket (Φορητό ψηφιακό σύνολο).

Ο δέκτης GPS που χρησιμοποιήθηκε στις πειραματικές χωρικές μας παρατηρήσεις έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Εικόνα 33):

Χαρακτηριστικά δέκτη GPS	Περιγραφή
ΤΥΠΟΣ GPS	Φορητός δέκτης GPS ασύρματης τεχνολογίας. Διαστάσεις : 50 x 84 x 20 mm Βάρος : 71 g.
ΜΟΝΤΕΛΟ	Socket GPS Receiver. Χωρίς οθόνη προβολής δεδομένων
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	L1, 1.57542 MHz.
ΚΑΝΑΛΙΑ	16 Channels
ΤΥΠΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ	Ενσωματωμένη κεραμική (built-in ceramic patch)
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	Σειριακή Σύνδεση : Bluetooth Serial Port Profile
	Πρωτόκολλο : Πρότυπο NMEA-0183 V2.30
ΧΡΟΝΟΣ ΑΥΤΟΔΥΝΑΜΙΑΣ	9 ώρες αυτοδύναμης συνεχούς λειτουργίας μετά από πλήρη φόρτιση στους 25° C. <u>Σημ.</u> : Για τις μπαταρίες αυτής της τεχνολογίας ισχύει 20 % μείωση χρόνου συνεχούς λειτουργίας για πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές θερμοκρασίες (~ 0° - 60° C).
ΚΟΣΤΟΣ (Ενδεικτικό)	Της τάξης των 240 €. Ερασιτεχνικός δέκτης
ΑΚΡΙΒΕΙΑ	5 μέτρα SEP RMS χωρίς SA ⁶⁹

Εικόνα 33- Χαρακτηριστικά δέκτη GPS, μοντέλο (Φορητό ψηφιακό σύνολο ΠανΔώρα).

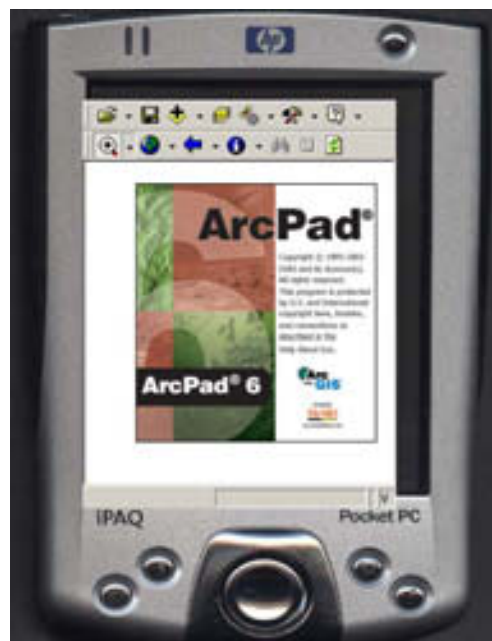
⁶⁹ SA = Selective Availability «Επιλεκτική Διαθεσιμότητα» Παράμετρος που ελέγχεται από το Υπ. Αμύνης των ΗΠΑ και αφορά το εγγενές ποσοστό σφάλματος στην ακρίβεια της πληροφορίας που λαμβάνεται από μη στρατιωτικούς δέκτες. (Μερτίκας, 1999).

SEP = Spherical Error Probability «Σφαιρικό Πιθανό Λάθος». Παράμετρος που αναφέρεται στο 95% των μετρήσεων κατά πρότυπη απόκλιση – standard deviation (WGS 84 Implementation Manual-Definition of Precision).

3.1.3.1 Καταχώρηση και παράθεση χωρικών δεδομένων – ArcPAD

Χρησιμοποιήθηκαν δυο διαφορετικές εκδόσεις του εξειδικευμένου λογισμικού GIS ανάλογα με τον υπολογιστή εργασίας :

- 1) το ArcPAD ©ESRI, που εγκαταστάθηκε στο PDA..
- 2) το ArcPAD © ESRI, έκδοση Desktop, που εγκαταστάθηκε στο notebook (Εικόνα 34)

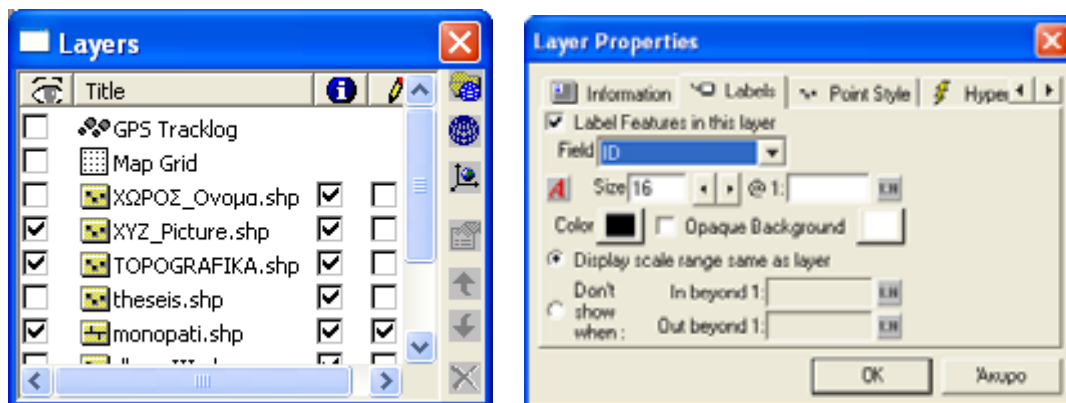


Εικόνα 34- ArcPAD, εγκατεστημένο στο PDA και στο Notebook αντίστοιχα (Υλοποίηση Σχεδίασης ΠανΔώρα).

Να διευκρινιστεί ότι οι οθόνες της εικόνας 34 από τη χρήση του PDA, που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια σε όλα μας τα παραδείγματα, έχουν προκύψει από τη χρήση του «εξομοιωτή» PDA στο Notebook υποστήριξης. Για πρακτικούς και μόνο λόγους, οι εικόνες έχουν προκύψει από «φωτογράφιση» (snapshot) των οθονών μέσω των λειτουργιών Windows, μετά από μεταφορά των αρχείων του palmtop και όχι από πραγματική φωτογράφιση των οθονών του PDA.

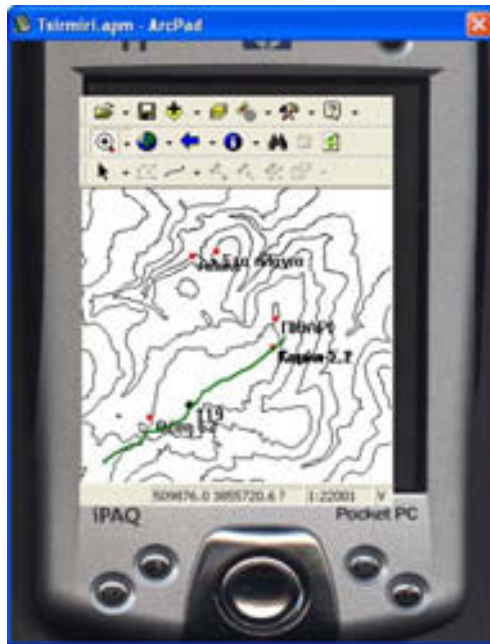
Μέσα από τις διαδικασίες διαμόρφωσης και διαχείρισης των υποστρωμάτων (layers) στο ArcPAD (Εικόνα 35) δημιουργήσαμε τις χαρτογραφικές απεικονίσεις που χρησιμοποιήθηκαν στα παραδείγματά μας.

Επιλέξαμε δηλαδή ιδιότητες χαρακτηριστικών όπως: χρώμα υπόβαθρου χαρακτηριστικού, σχήμα και μέγεθος γραμματοσειράς, τύπο σημείου ή πάχος γραμμής (για σημειακά ή γραμμικά layers αντίστοιχα), τη δυνατότητα εμφάνισης ετικέτας χαρακτηριστικού κ.ά. Μέσα από τα 'μενού επιλογών' του ArcPad για τα layers επιλέξαμε εξάλλου, τη συμμετοχή ή όχι του κάθε layer στην τελική οθόνη παρουσίασης καθώς επίσης και τη δυνατότητα μεταβολής-edit των δεδομένων κατά την παρουσίασή τους. Στο παράδειγμα οθόνης της εικόνας 35 παρατηρούμε ότι τα layers 'theseis.shp' και 'ΧΩΡΟΣ_Ονομα.shp' δεν θα εμφανιστούν τελικά στη οθόνη ενώ το μόνο layer με δυνατότητα μεταβολής ή/ και συμπλήρωσης δεδομένων είναι το 'monopati.shp'.



Εικόνα 35- Διαδικασία διαχείρισης υποστρωμάτων ArcPAD, Layer editing (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

Για παράδειγμα για τη δημιουργία της παράθεσης της πληροφορίας όπως αυτή παρουσιάζεται στην εικόνα 36, χρειάστηκε να δημιουργηθούν και να συντεθούν τα layers που απεικονίζονται αναλυτικά στην εικόνα 37.

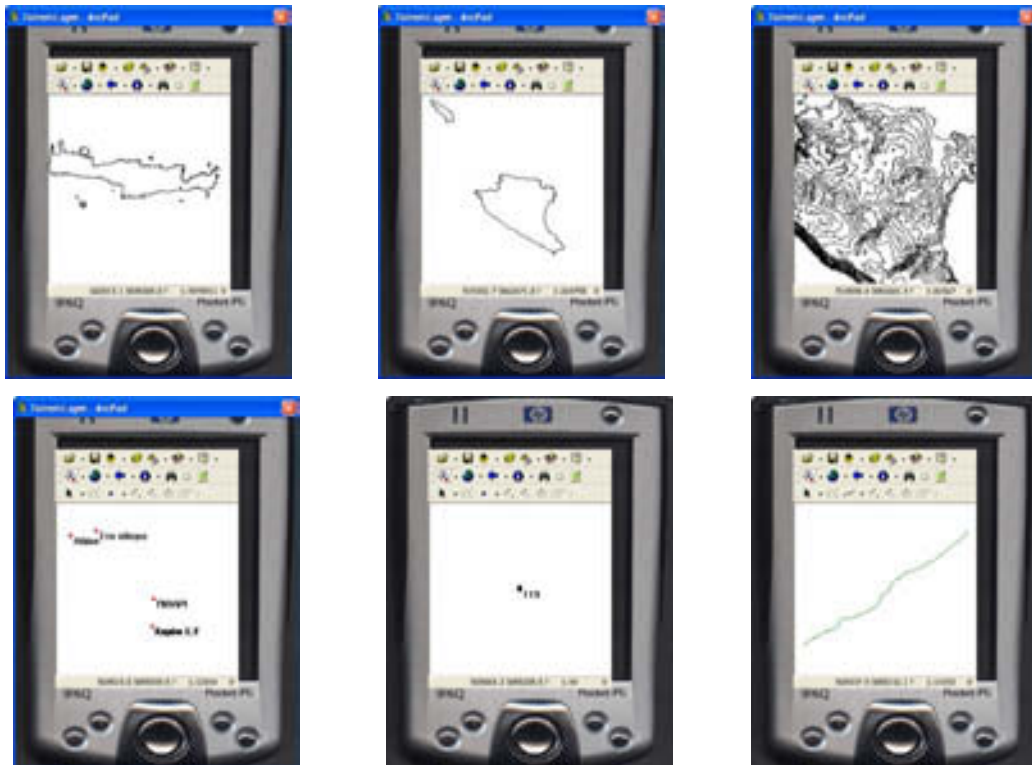


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Layers που χρησιμοποιήθηκαν :

1. Ψηφιοποιημένη ακτογραμμή της νήσου Κρήτης (line layer).
2. Ψηφιοποιημένη ακτογραμμή των νήσων Γαύδου και Γαυδοπούλας (line layer).
3. Ψηφιοποιημένο διάγραμμα ισοϋψών του λόφου του Τσιρμιρή στη Γαύδο (line layer).
4. Σημειακές μετρήσεις θέσεων με GPS (point layer).
5. Ψηφιοποιημένο τοπογραφικό σημείο (point layer).
6. Ψηφιοποιημένο τοπογραφικό χαρακτηριστικό (line layer).

Εικόνα 36- Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης με συνδυασμό έξι διαφορετικών υποστρωμάτων (layers) στο (ArcPAD (Υλοποίηση Σχεδιασμού).



Εικόνα 37- Ανάλυση του παραδείγματος παράθεσης (Εικόνα 36) της αρχαιολογικής πληροφορίας με σύνθεση έξι διαφορετικών layers στο ArcPAD (Υλοποίηση Σχεδιασμού Παν.Δώρα).

3.2 Πειραματική χρήση της εφαρμογής

Η πειραματική χρήση της εφαρμογής έχει σκοπό να επαληθεύσει στην πράξη, στο όριο του εφικτού, τη μεθόδευση *μετατροπής* της φυσικής διαδικασίας καταγραφής των αρχαιολογικών δεδομένων σε ψηφιακή, έτσι όπως υλοποιήθηκε πιλοτικά. Το σχήμα της συλλογιστικής μας διαμορφώθηκε σε τρεις διαδικαστικές φάσεις διαχείρισης της αρχαιολογικής πληροφορίας:

- α) τη *συλλογή* - Πρωτογενής πληροφορία
- β) την *κωδικοποίηση και καταγραφή* – Κωδικοποιημένη πληροφορία
- γ) την *ανάκτηση* της πληροφορίας – Συνδυασμένη πληροφορία.

Τις τρεις αυτές φάσεις ακολουθήσαμε κατ' αντιστοίχιση για να περιγράψουμε τη χρήση της σχεδίασης που μελετήθηκε.

3.2.1 Πρωτογενής πληροφορία - Συλλογή

Σύμφωνα με τον γενικότερο σχεδιασμό μας και μετά από μελέτη, χρησιμοποιήθηκε φορητή ψηφιακή τεχνολογία για τη συλλογή κυρίως των χωρικών δεδομένων. Ερευνήσαμε όμως και τη δυνατότητα χρήσης της για τη συλλογή των συνολικών δεδομένων αντί των χειρόγραφων δελτίων καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας.

3.2.1.1 Συλλογή χωρικών δεδομένων με πλοήγηση στο PDA

Η χρήση της γραφίδας ή του δαχτύλου μας αντικαθιστά πλήρως το πληκτρολόγιο και το «ποντίκι» στο περιβάλλον του PDA. Αμέσως μετά την ενεργοποίησή του, μια οθόνη τύπου Windows μας προτρέπει να ξεκινήσουμε (Start) υποδεικνύοντας με τη γραφίδα τη λέξη «Start». Αυτός είναι ο βασικός τρόπος επικοινωνίας του Χρήστη με το περιβάλλον των Windows CE.

Μέσα από τα προτεινόμενα προγράμματα της επιλογής Start επιλέγουμε το ArcPaD (ver. 6.0.3) μέσω του οποίου θα χειριστούμε την εφαρμογή μας. Η οθόνη υποδοχής με το λογότυπο οδηγεί, αμέσως μετά την εκτέλεση του προγράμματος, στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης του ArcPaD (Εικόνα 38), όπου δίδεται η δυνατότητα επιλογής του χάρτη εργασίας μας (Recent Map). Στις οθόνες παρουσίασης χαρτών στο περιβάλλον του PDA

θεωρείται ως Βορράς το άνω τμήμα της οθόνης, το κάτω ως Νότος ενώ το δεξιό και αριστερό ως Δύση και Ανατολή αντίστοιχα.

Όλοι οι χειρισμοί του προγράμματος, γίνονται μέσα από την οριζόντια σειρά επιλογών διαχείρισης που βρίσκεται στην κορυφή της οθόνης *Διαχείρισης Χάρτη*, δηλαδή:



Εικόνα 38- Εξομοίωση ArcPAD - Οθόνη Υποδοχής (Υλοποίηση Σχεδίασης)

- ✓ η πλοήγηση στον χάρτη
- ✓ τα Ερωτήματα
- ✓ οι μετρήσεις επί χάρτου
- ✓ η πλοήγηση με σύνδεση GPS
- ✓ η εισαγωγή χωρικών δεδομένων

Αναλυτικά, η διαδικασία πλοήγησης (Εικόνα 39) περιλαμβάνει τις εντολές :

Σειρά βασικών εργαλείων **MAIN** :

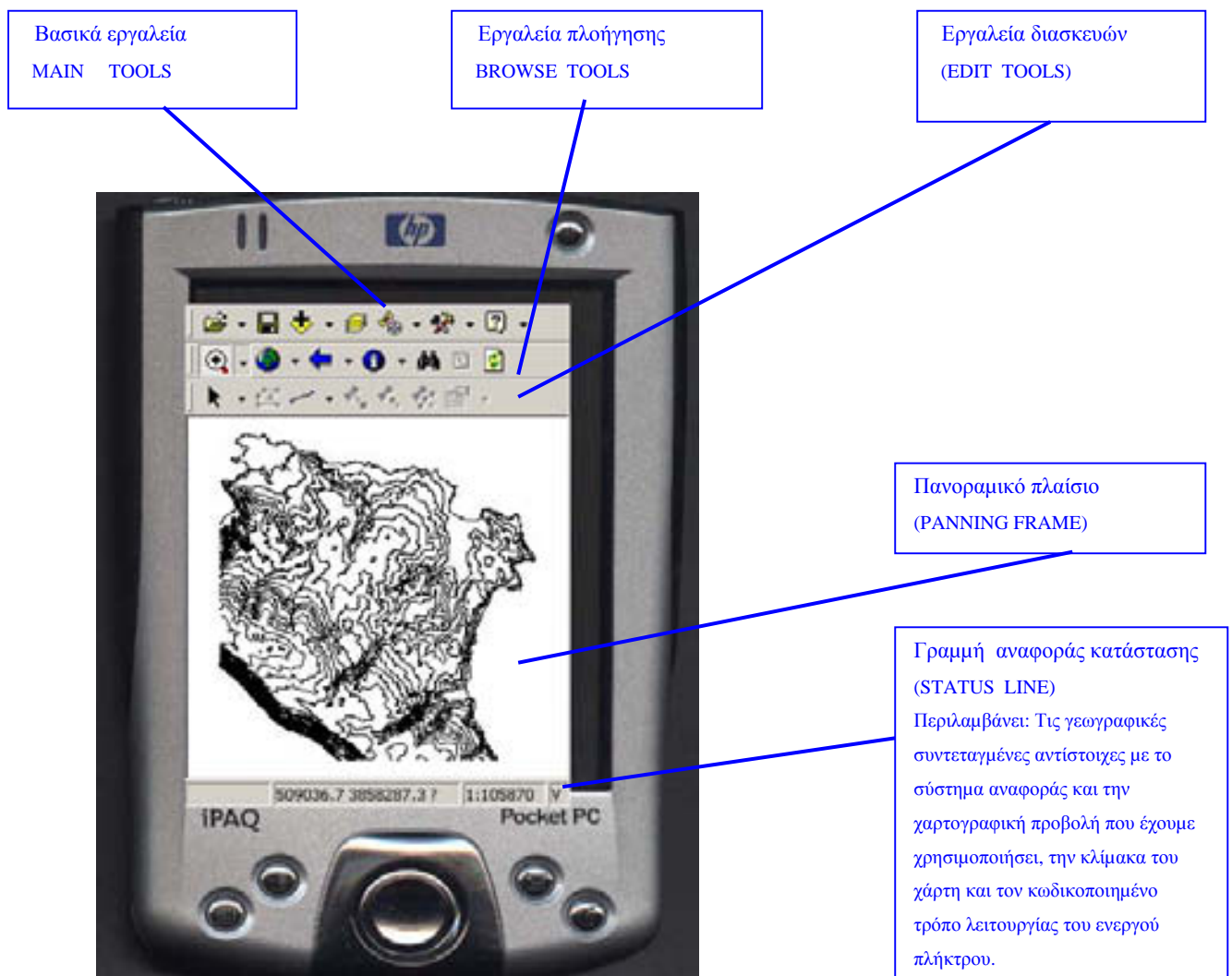
Open Map, Save Map, Add Layer, Layers, GPS Position Window, Tools, Help.

Σειρά εργαλείων πλοήγησης **BROWSE** :

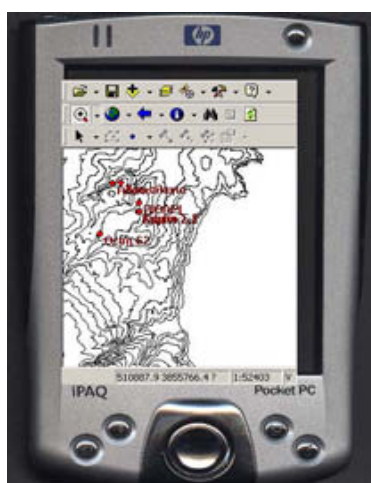
Zoom Out, Zoom to Full Extent, Go Back to Previous Extent, Identify, Find, Clear Selected Feature, Refresh.

Σειρά εργαλείων διασκευών **EDIT** :

Select a Feature, Edit Vertices, Capture a Polygon Feature, Capture a point Using GPS, Add A single Vertex from a GPS Position, Add Vertices Continuously from a GPS position, Show Feature Properties.



Εικόνα 39 - Βασική οθόνη επιλογών και διαχείρισης στο ArcPad (Υλοποίηση σχεδίασης).

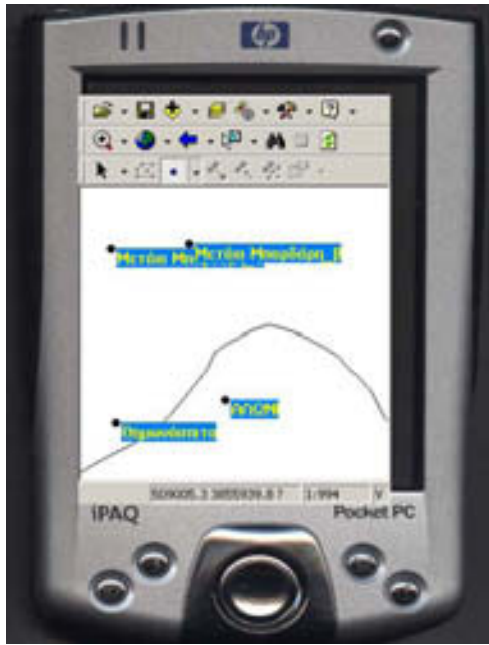


Εικόνα 40- Πλοήγηση στον χάρτη της Γαύδου με το ArcPad (Υλοποίηση Σχεδίασης).

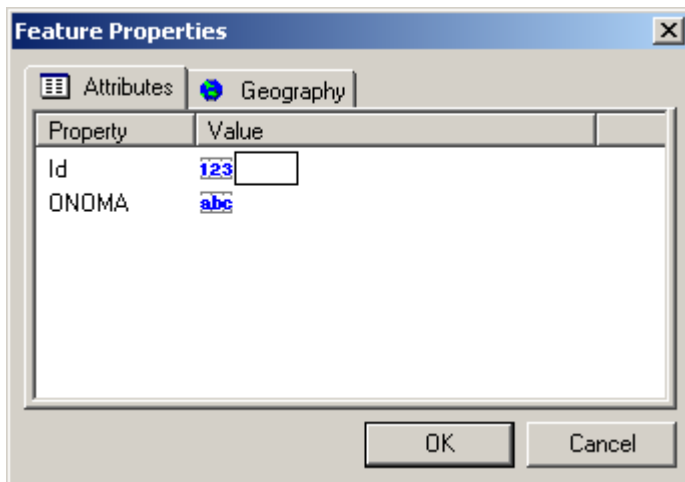
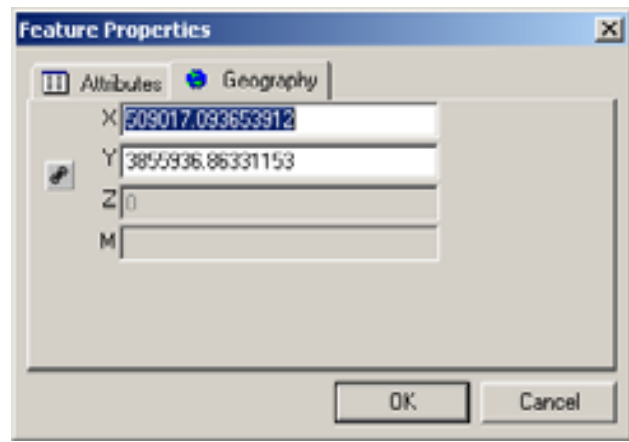
Πλοήγηση στον χάρτη της Γαύδου που δημιουργήσαμε στο PDA με χαρτογραφικό υπόβαθρο το διάγραμμα των ψηφιοποιημένων ισοϋψών και της ακτογραμμής τμήματος της νήσου. Διακρίνονται τα σημεία των «αρχαιολογικών θέσεων» που καταχωρήθηκαν από τον κατάλογο των χωρικών μας δεδομένων. (Εικόνα 40)

Για τη συλλογή των χωρικών δεδομένων στο PDA, προτείνονται δυο επιλογές:

α) συλλογή δεδομένων με «πληκτρολόγηση» στις οθόνες καταχώρησης δεδομένων μέσα από το «Μενού» *Edit*. Μέσω των ίδιων οθονών καταχωρείται και η θεματική πληροφορία (Εικόνα 41).



Οθόνη εισαγωγής
Χωρικής πληροφορίας
“Feature Geography”

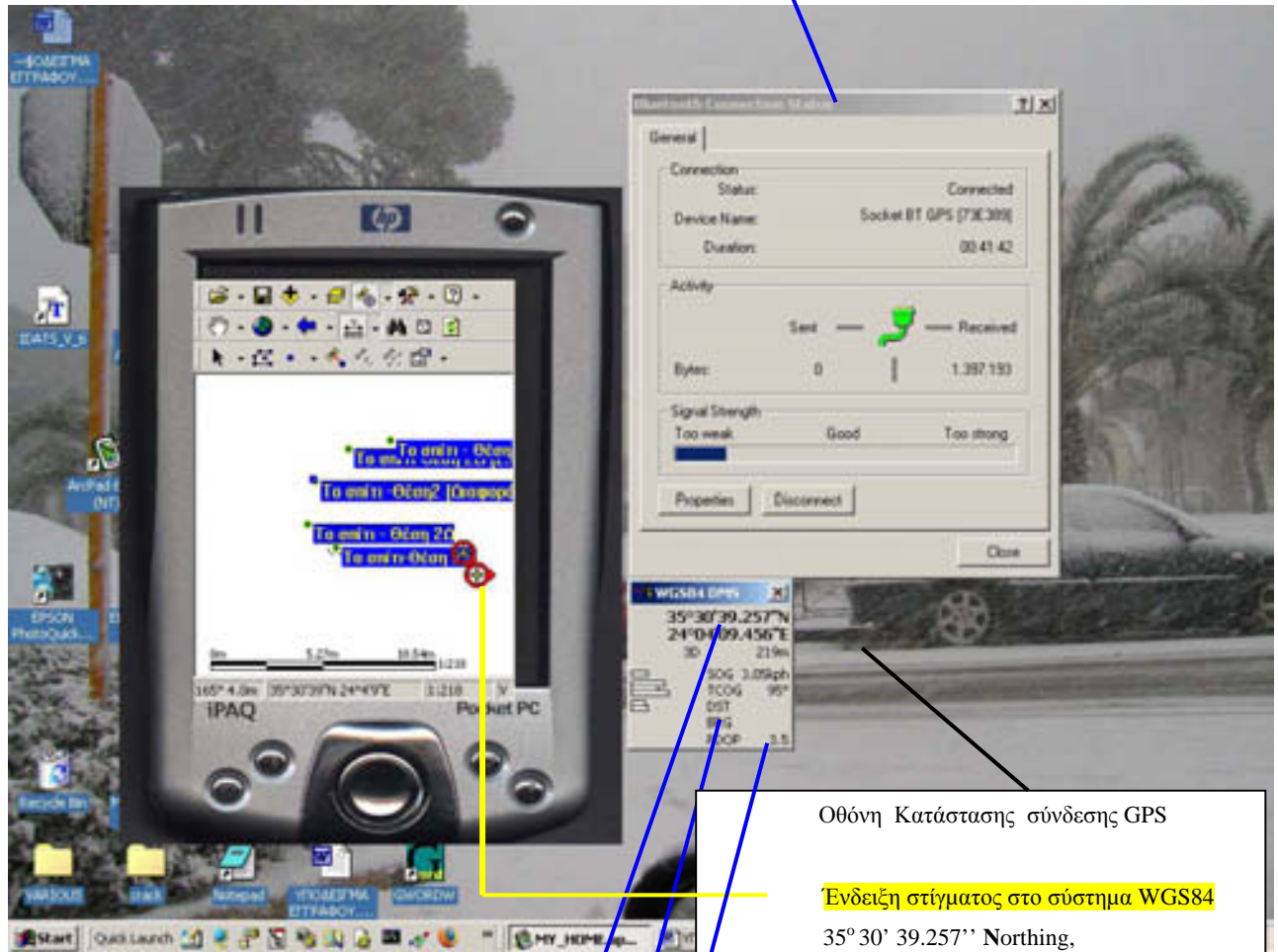


Οθόνη εισαγωγής
Θεματικής πληροφορίας
“Feature Attributes”

Εικόνα 41- Εισαγωγή χωρικών δεδομένων με πληκτρολόγηση στο ArcPad (Υλοποίηση Σχεδίασης).

β) τη συλλογή δεδομένων με GPS στις οθόνες καταχώρησης δεδομένων μέσα από το «Μενού» *GPS Edit*. Μέσω των ίδιων οθονών καταχωρείται και η θεματική πληροφορία (Εικόνα 42).

Οθόνη Κατάστασης ασύρματης σύνδεσης Bluetooth.



Οθόνη Κατάστασης σύνδεσης GPS

Ένδειξη στίγματος στο σύστημα WGS84

35° 30' 39.257'' Northing,

24° 04' 09.456'' Easting

219 m Altitude

Λήψη από 6 δορυφόρους με δυνατότητα 3D

Δείκτης ποιότητας σήματος PDOP: 3.5

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΟΘΟΝΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ GPS

SOG : Speed over Ground

TCOG : True North Course over Ground

DST: Distance and

BRG : Bearing from the current GPS position to the selected destination.

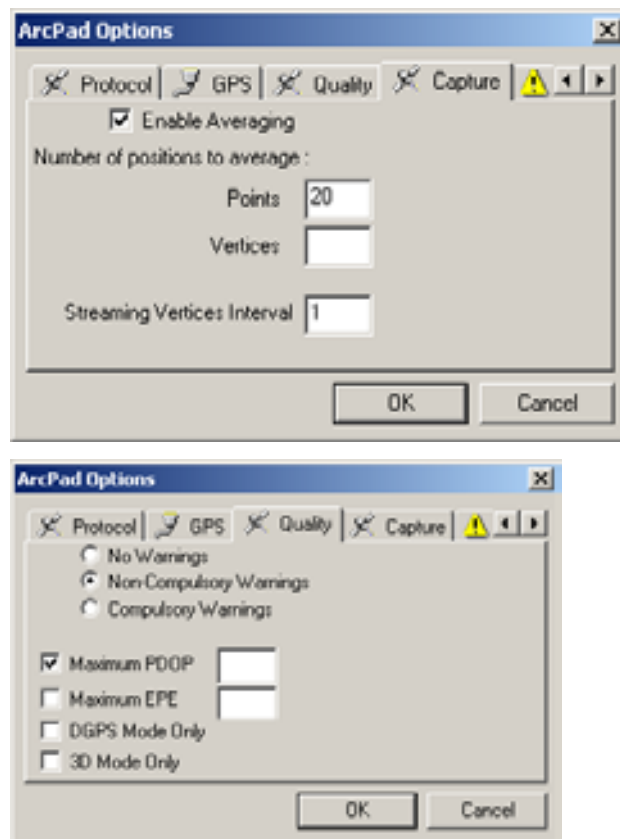
PDOP : Position dilution of precision

Εικόνα 42-Συλλογή χωρικών δεδομένων στο ArcPad με GPS (Υλοποίηση Σχεδίασης)

Οι καλύτερες συνθήκες λήψης για τον ερασιτεχνικό μας δέκτη με την ενσωματωμένη κεραμική κεραία λήψης επιτυγχάνονται όταν αυτός βρίσκεται σε όρθια κατακόρυφη θέση για την καλύτερη έκθεση της κεραίας.

Ο τρόπος υπολογισμού του στίγματος καθώς και ο έλεγχος ποιότητας του σήματος ρυθμίζονται από το ArcPad μέσω διαλόγων με ρυθμίσεις επιλογής (Εικόνα 43).

Το τελικό στίγμα μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα μιας παρατήρησης ή του μέσου όρου επιλεγμένου αριθμού μετρήσεων. Μία λογική ρύθμιση είναι τουλάχιστον 20-180 μετρήσεις σε περίπτωση επιλογής μέσου όρου.



Εικόνα 43- Ρυθμίσεις του τρόπου υπολογισμού θέσης και ελέγχου ποιότητας σήματος στο ArcPad (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

Αν υπολογίσουμε ότι ο δέκτης έχει ρυθμιστεί να δέχεται μία μέτρηση ανά δευτερόλεπτο, τότε οι 20 μετρήσεις που χρειάζονται θα διαρκέσουν 20 δευτερόλεπτα σε χρόνο αναμονής, και ένα ελάχιστο ακόμα χρόνο για τον υπολογισμό του μέσου όρου. Οι 180 μετρήσεις θα διαρκέσουν 3 λεπτά αντίστοιχα.

Για τον έλεγχο ποιότητας του σήματος, ρυθμίζεται η μέγιστη τιμή PDOP και EPE :

- max PDOP (Maximum Position Dilution of Precision). Είναι μια μονάδα που ορίζει με μια τιμή το μέγιστο της μειωμένης ακρίβειας της θέσης. Μια λογική τιμή για μετρήσεις στο ύπαιθρο είναι 5, ενώ για μια αστική περιοχή το μέγιστο θα ήταν 6.
- max EPE (Maximum Estimated Position Error). Είναι μια μονάδα που ορίζει με μια τιμή το μέγιστο του αναμενόμενου ανεκτού λάθους θέσης. Για παράδειγμα για τον δέκτη του σχεδιασμού μας, η τιμή που δίνει ο κατασκευαστής είναι 5.

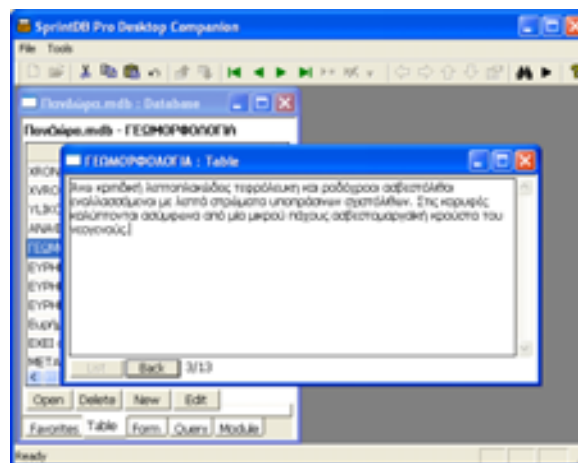
Εάν οι μετρήσεις υπερβαίνουν τις τιμές που έχουμε ορίσει, θα εμφανιστεί στην οθόνη του ArcPad, η κατάλληλη οπτική και ηχητική προειδοποίηση (alert), δηλαδή :

- «Maximum PDOP exceeded» εάν το $PDOP > 5$
- «Maximum EPE exceeded» εάν το $EPE > 5$

Τέτοια προειδοποιητικά μηνύματα προβάλλονται και σε άλλες περιπτώσεις, όπως για την απώλεια σήματος λήψης, αδυναμία υπολογισμού στίγματος, αδυναμία λήψης ύψους στις ρυθμίσεις 3D κ.ά.

3.2.1.2 Διερεύνηση ψηφιακής συλλογής δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων

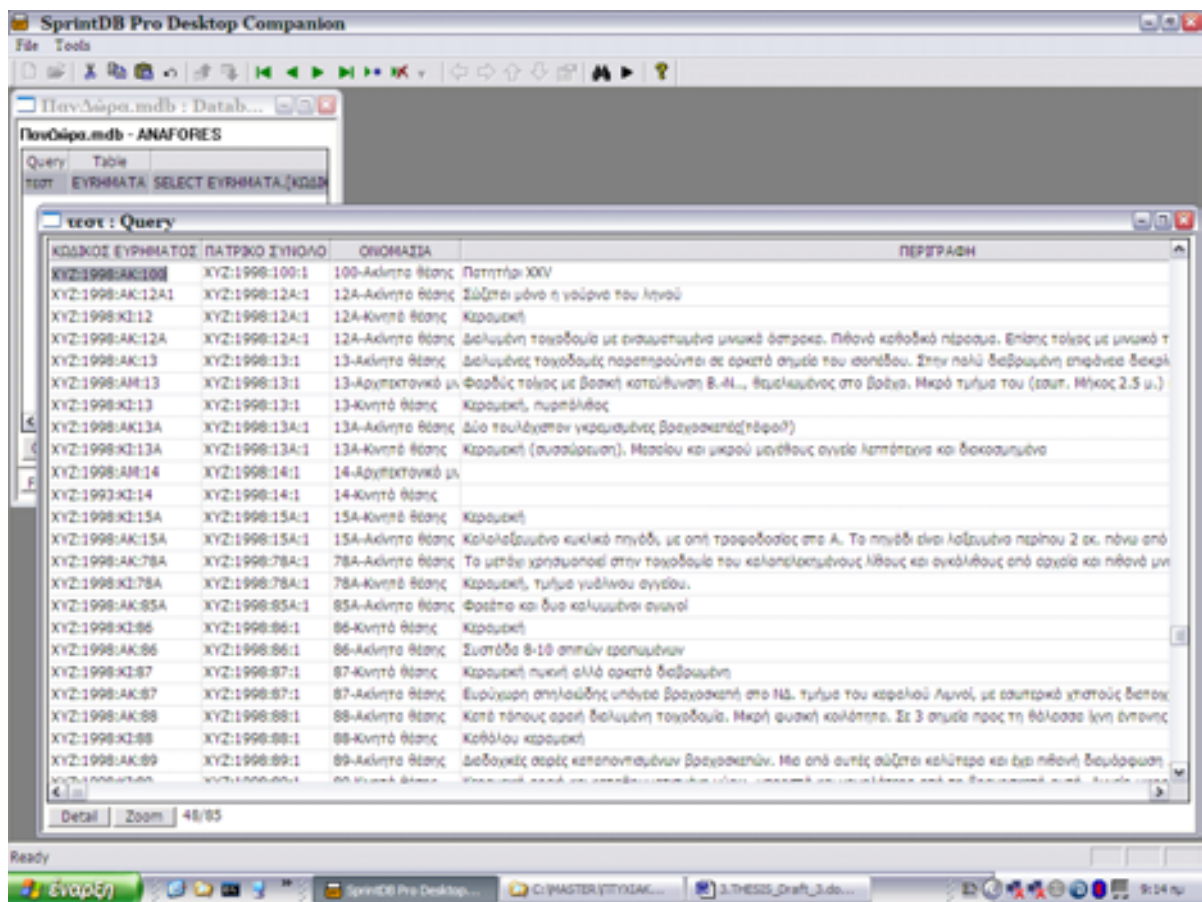
Το λογισμικό τύπου Access που χρησιμοποιήθηκε για την υποστήριξη των λειτουργιών των Βάσεων Δεδομένων στο PDA είναι, όπως προαναφέρθηκε (βλ. παραπάνω υποκεφ. 3.1), το SprintDb. Η διαδικασία εκτέλεσης του προγράμματος επιτυγχάνεται με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιήθηκε για το ArcPad. Δηλαδή, με υπόδειξη της λέξης «SprintDB» με τη γραφίδα στο Μενού επιλογής του προγράμματος Έναρξης (Start). Ένα παράδειγμα οθόνης φαίνεται στην Εικόνα 44 που ακολουθεί.



Εικόνα 44- Ψηφιακή συλλογή δεδομένων με το πρόγραμμα SprintDB (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

Στο πλαίσιο της περιορισμένης χρήσεως του λογισμικού SprintDB εξετάστηκαν οι κυριότερες λειτουργίες των Βάσεων Δεδομένων⁷⁰. Για τον σκοπό αυτό μεταφέρθηκαν όλα τα αρχεία δεδομένων από το Notebook στο PDA με τη χρήση του λογισμικού ActiveSync, όπως έχει περιγραφεί παραπάνω. Έγιναν έλεγχοι λειτουργιών επεξεργασίας (edit, append, delete record), ταξινόμησης (sorting by ascending or descending order), ερωτήσεων (queries) αλλά και ειδικών χειρισμών προσαρμογής των δεδομένων στην οθόνη του palmtop (Εικόνα 46).

Στο αντίγραφο οθόνης της εικόνας 45 παρατηρούμε για παράδειγμα τα αποτελέσματα της ερώτησης «Δείξε μου τον 'Κωδικό Ευρήματος', το 'Πατρικό σύνολο' στο οποίο έχω εντάξει το κάθε εύρημα, την 'Όνομασία' και την 'Περιγραφή' όλων των ευρημάτων μου ταξινομημένα ως προς το 'Πατρικό σύνολο'».



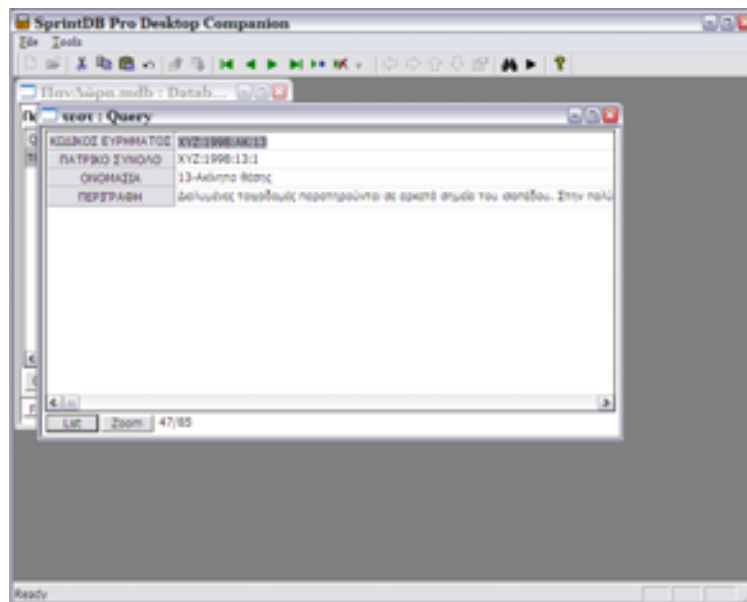
Εικόνα 45 - SprintDB. Παράδειγμα οθόνης που προέκυψε από ερώτηση στη βάση δεδομένων του PDA (Υλοποίηση Σχεδίασης)

⁷⁰ Η εφαρμογή αυτή δεν ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί περισσότερο για τον πρακτικό λόγο μεταξύ άλλων, του χρόνου λήξης της άδειας χρήσης του απαραίτητου λογισμικού (βλ. παραπάνω, ενότητα 2.3.1.1) .

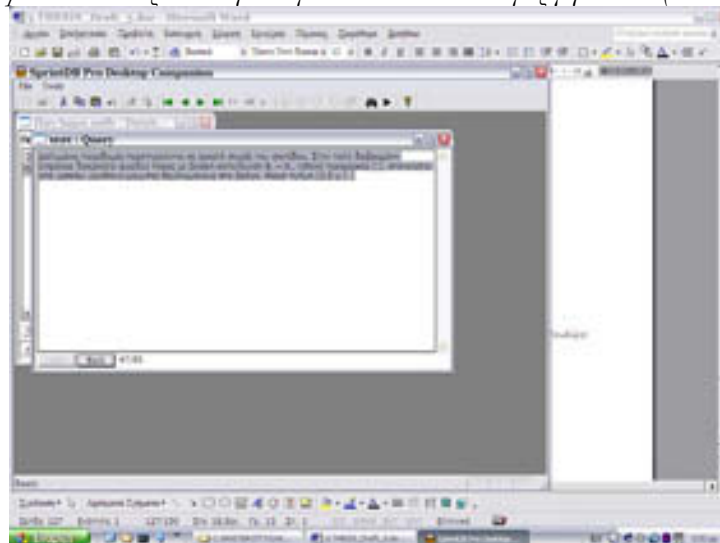
Παρατηρείται, για παράδειγμα, η ομαδοποίηση των καταχωρήσεων των ευρημάτων με κωδικούς ‘XYZ:1998:AK:12A1’, ‘XYZ:1998:KI:12A1’ και ‘XYZ:1998:AK:12A’ που αντιστοιχούν στα ακίνητα και κινητά ευρήματα και αναφέρονται ως μέλη του συνόλου που ορίζεται ως αρχαιολογική θέση ‘12A’ όπως υποδηλώνεται από την ένδειξη ‘XYZ:1998:12A1’ που έχει καταχωρηθεί στο πεδίο ‘ΠΑΤΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ’.

Οι επιλογές παρουσίασης δεδομένων, για το περιβάλλον PDA, δίνουν τη δυνατότητα προβολής εγγραφών στις παρακάτω μορφές:

- α) λίστας-list (Εικόνα 45)
- β) εγγραφής-detail (Εικόνα 46)
- γ) πεδίου-zoom (Εικόνα 47)



Εικόνα 46- SprintDB. Παρουσίαση δεδομένων στο PDA σε μορφή Detail (Υλοποίηση Σχεδιασμού).



Εικόνα 47- SprintDB. Παρουσίαση δεδομένων στο PDA σε μορφή Zoom (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

3.2.2 Κωδικοποιημένη πληροφορία – Καταχώρηση, διαχείριση καταγραφής

Στο πλαίσιο διαχείρισης της καταγραφής, τα δεδομένα εισόδου καταχωρήθηκαν στο κωδικοποιημένο περιβάλλον του ψηφιακού συνόλου που μελετήθηκε μέσα από το διαδραστικό περιβάλλον της Microsoft Access (Εικόνα 48). Οι λειτουργίες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την καταχώρηση των τιμών ήταν:

- Επεξεργασία δεδομένων
 - Εισαγωγή, Διόρθωση, Διαγραφή
- Αποκοπή – Επικόλληση συμβολοσειρών
- Εύρεση λημμάτων
- Ταξινόμηση κατά στήλη χαρακτηριστικών
 - Παραδείγματα
 - Κατά Κωδικό ευρήματος
 - Κατά Ονομασία περιοχής
 - Κατά Αριθμό Θέσης
 - Κατά χρονολόγηση
- Ταξινόμηση κατά αλφαριθμητική σειρά που ισχύει για όλες τις στήλες του πίνακα.
(π.χ. ο αριθμός 11 έπεται του αριθμού 1 και όχι ο αριθμητικά μεγαλύτερος αριθμός 2 όπως θα περιμέναμε)
 - Αύξουσα
 - Φθίνουσα
- Τακτοποίηση στηλών στην οθόνη μέσα από μενού επιλογής
 - Απόκρυψη στήλης – Επανεμφάνιση στήλης
 - Σταθεροποίηση στήλης – Αποσταθεροποίηση στήλης.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ	ΣΙΛΙΝΘΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜ	ΕΥΡΗΜΑΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΕΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠΟΝΥΜΟ-ΠΕΔΙΟ
Κατά τόπους κόκκινο γύψο με σπασμένα χαλίκια	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 06:1	06-Αριθμός θέσης	NEOT.		Καρφέ	ΝΑ, του υψώματος Τελεμπουρδής (Τελεμπουρδής)
Κατά τόπους κόκκινο γύψο με σπασμένα χαλίκια	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 06:1	06-Αριθμός θέσης	BYZ.		Καρφέ	ΝΑ, του υψώματος Τελεμπουρδής (Τελεμπουρδής)
Ψαμίτις, μοργακί ασβεστολιθία, όσπεας	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 05:1	05-Αριθμός θέσης	Υποβρυχιακή		Κάρφοι	
Ψαμίτις, μοργακί ασβεστολιθία, όσπεας	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 05:1	05-Αριθμός θέσης	PCM.		Κάρφοι	
Φλύσχης της Πάδου με υπερκείμενους υφαντικούς	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 12A:1	12A-Αριθμός θέσης	Υποβρυχιακή (θραύση)		Κάρφοι	Μορσίου Ανδρα Β. παραρ. Σπαθίου
Κατακρημνισμένα ασβεστολιθικά παρρώματα βραζιλοκτιτίνης	Παίκα	XYZ 1998 13A:1	13A-Αριθμός θέσης	Γλυκοβρυχιακή		Κάρφοι	Ε. πλευρά μονοπατιού Βοσσανών στο ιστόπεδο αγιάτσης επάνω από το ρευστό ιστόπεδο θέσης 13
Κατακρημνισμένα ασβεστολιθικά παρρώματα βραζιλοκτιτίνης	Παίκα	XYZ 1998 13A:1	13A-Αριθμός θέσης	Μεσοβρυχιακή II-Υποβρυχιακή		Κάρφοι	Ε. πλευρά μονοπατιού Βοσσανών στο ιστόπεδο αγιάτσης επάνω από το ρευστό ιστόπεδο θέσης 13
Κατακρημνισμένα ασβεστολιθικά παρρώματα βραζιλοκτιτίνης	Παίκα	XYZ 1998 13A:1	13A-Αριθμός θέσης	NEOT.		Κάρφοι	Ε. πλευρά μονοπατιού Βοσσανών στο ιστόπεδο αγιάτσης επάνω από το ρευστό ιστόπεδο θέσης 13
Κατακρημνισμένα ασβεστολιθικά παρρώματα βραζιλοκτιτίνης	Παίκα	XYZ 1998 13A:1	13A-Αριθμός θέσης	NEOT.		Κάρφοι	Ε. πλευρά μονοπατιού Βοσσανών στο ιστόπεδο αγιάτσης επάνω από το ρευστό ιστόπεδο θέσης 13
	Χαμηλό ποίκιλο	XYZ 1998 13:1	13-Αριθμός θέσης	MM		Κάρφοι	Χαμηλό ιστόπεδο θέσης

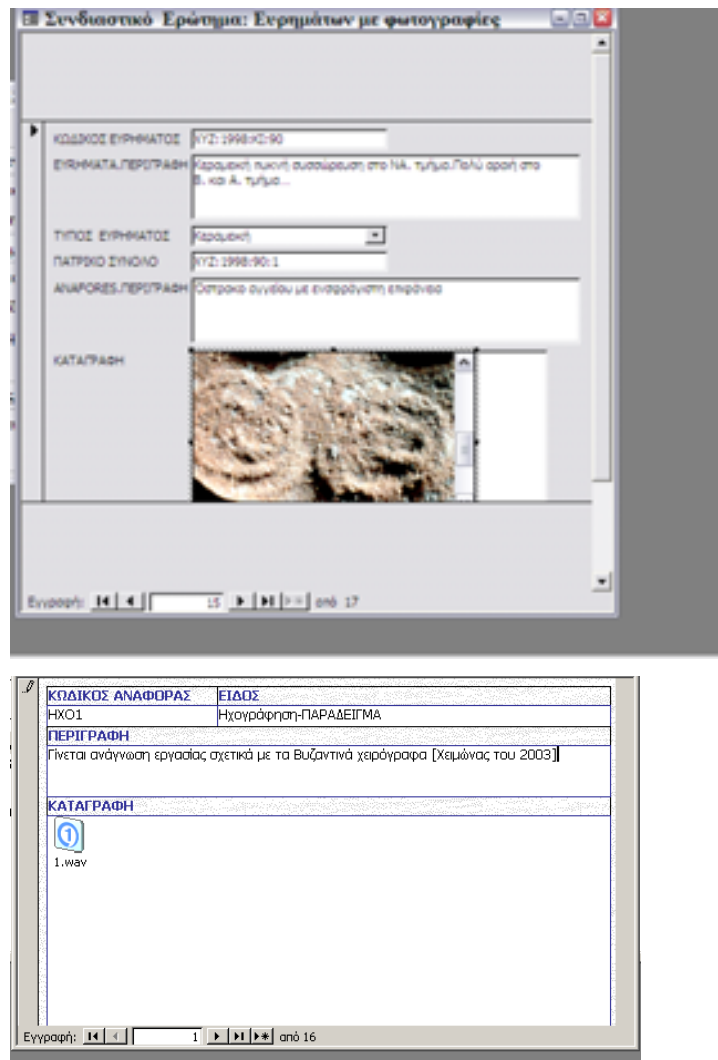
ΓΕΩΛΟΓΙΑ	ΣΙΛΙΝΘΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΡΗΜ	ΕΥΡΗΜΑΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΕΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠΟΝΥΜΟ-ΠΕΔΙΟ
Πάνω από την ακμή στην άκρη όγκου πάνω από τη μέση του	Αβύρρατοι	XYZ 1998 07:1	07-Αριθμός θέσης	Παύση		Λακκούδι	Παύση όγκου μεταξύ όγκου Λακκούδι και Κάρφοι Λακκούδι
Κατά τόπους κόκκινο γύψο με σπασμένα χαλίκια	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 06:1	06-Αριθμός θέσης	BYZ.		Καρφέ	ΝΑ, του υψώματος Τελεμπουρδής (Τελεμπουρδής)
Πάνω από την ακμή στην άκρη όγκου πάνω από τη μέση του	Αβύρρατοι	XYZ 1998 07:1	07-Αριθμός θέσης	ΕΛΛΗΝ.		Λακκούδι	Παύση όγκου μεταξύ όγκου Λακκούδι και Κάρφοι Λακκούδι
Φλύσχης της Πάδου με υπερκείμενους υφαντικούς	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 12A:1	12A-Αριθμός θέσης	Μεσοβρυχιακή II		Κάρφοι	Μορσίου Ανδρα Β. παραρ. Σπαθίου
Κατακρημνισμένα ασβεστολιθικά παρρώματα βραζιλοκτιτίνης	Παίκα	XYZ 1998 13A:1	13A-Αριθμός θέσης	Μεσοβρυχιακή II-Υποβρυχιακή		Κάρφοι	Ε. πλευρά μονοπατιού Βοσσανών στο ιστόπεδο αγιάτσης επάνω από το ρευστό ιστόπεδο θέσης 13
Παίκα χαμηλό, σπείρο, εδάστα		XYZ 1998 09:1	09-Αριθμός θέσης	Μηκικά		Τρυπητή	Ε. όγκου της λοφοσειράς Μουρσίου, ιστόπεδο κορυφής με κοκκινόχρωμο Α. θέσης 05 και υψώματις Δ. Χαμηλό ιστόπεδο θέσης
Χαμηλό ποίκιλο		XYZ 1998 13:1	13-Αριθμός θέσης	MM		Κάρφοι	Χαμηλό ιστόπεδο θέσης
Πάνω από την ακμή στην άκρη όγκου πάνω από τη μέση του	Αβύρρατοι	XYZ 1998 07:1	07-Αριθμός θέσης	MM ()		Λακκούδι	Παύση όγκου μεταξύ όγκου Λακκούδι και Κάρφοι Λακκούδι
Κατά τόπους κόκκινο γύψο με σπασμένα χαλίκια	Παίκα, κάρφοι	XYZ 1998 06:1	06-Αριθμός θέσης	NEOT.		Καρφέ	ΝΑ, του υψώματος Τελεμπουρδής (Τελεμπουρδής)

Εικόνα 48- Διαδραστικό περιβάλλον εισαγωγής αρχαιολογικών δεδομένων στην Access (Γλοποίηση Σχεδίασης).

Στα παραδείγματα των οθονών της Εικόνας 48 έχει γίνει εφαρμογή σταθεροποίησης στη στήλη του κωδικού ευρήματος και έχουν μετατεθεί δύο στήλες (γεωλογία και χλωρίδα) που βρισκόντουσαν «εκτός οθόνης». Έχουν γίνει επίσης ταξινομήσεις

δεδομένων, στην πρώτη οθόνη κατά *όνομα* (τόπου) και στη δεύτερη κατά *χρονολόγηση*, αντίστοιχα.

Όπως έχει προαναφερθεί στην παρούσα φάση σχεδιασμού η διαδικασία καταγραφής και διαχείρισης των δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων μέσω συνόλου ειδικά μορφοποιημένων οθονών (User Interface), μελετήθηκε μόνον πειραματικά. Στα παραδείγματα οθονών που ακολουθούν προτείνονται ενδεικτικά μερικές *φόρμες* εισαγωγής και διαχείρισης των δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων (Εικόνα 49). Στην πρώτη οθόνη του παραδείγματος παρατηρούμε την αναζήτηση δεδομένων με συμπληρωματικά στοιχεία εικόνας (ψηφιακή φωτογραφία) ενώ στη δεύτερη οθόνη έχουν καταγραφεί δεδομένα με συμπληρωματικά στοιχεία ήχου (ψηφιακό αρχείο ήχου).



Εικόνα 49- Φόρμες εισαγωγής και διαχείρισης δεδομένων των αρχαιολογικών δελτίων στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού)

3.2.3 Συνδυασμένη πληροφορία – Ανάκτηση, παράθεση

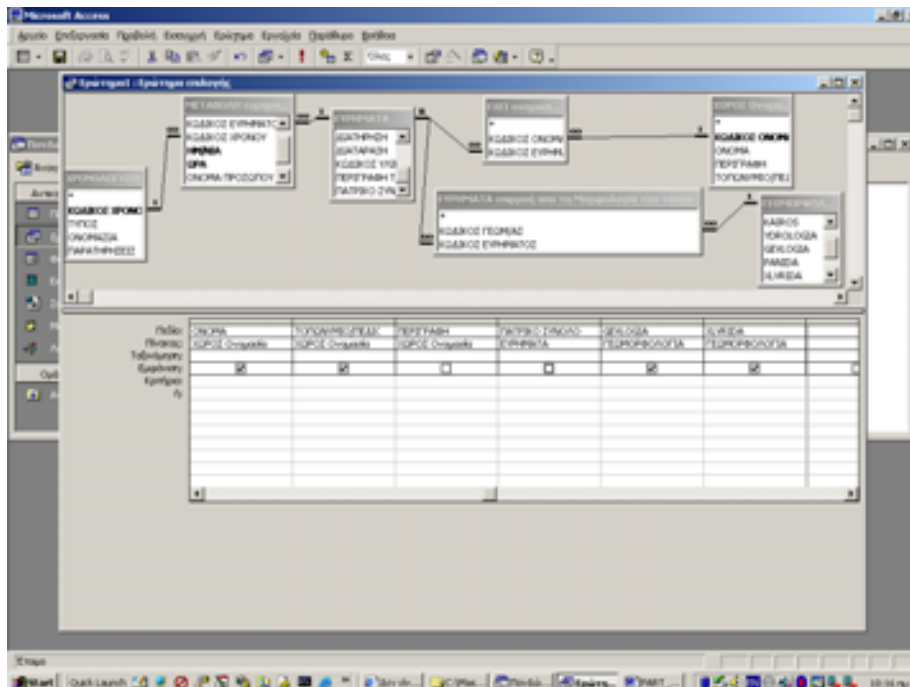
Μετά την κωδικοποίηση και την επεξεργασία, παραθέσαμε και ανακτήσαμε την αρχαιολογική πληροφορία, μέσω ερωτημάτων στη βάση δεδομένων μας.

3.2.3.1 Ανάκτηση συνδυασμένης πληροφορίας

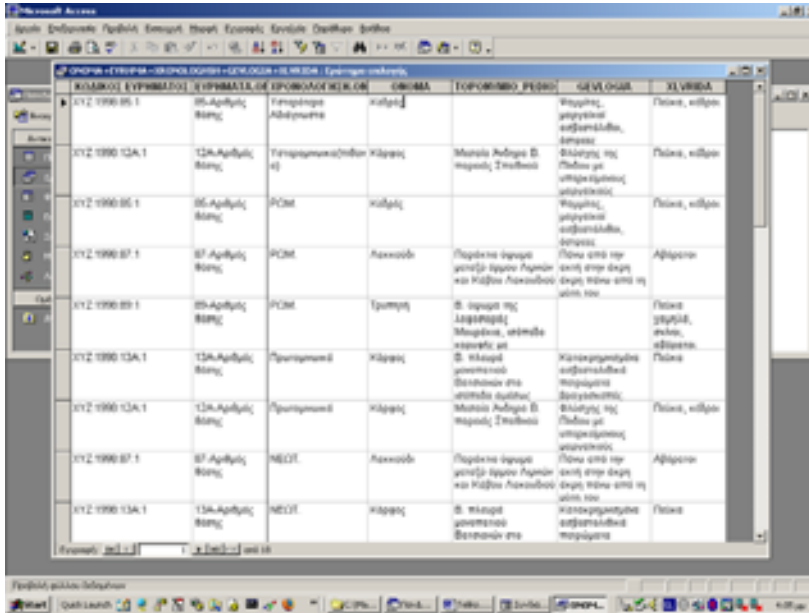
Ειδικότερα:

A. Μέσα από το διαδραστικό περιβάλλον της Access έγιναν:

- Ερωτήσεις, αναζητήσεις της αποθηκευμένης πληροφορίας
 - Αναζήτηση τιμής ενός πεδίου ανά κατηγορία πληροφοριών.
 - Αναζήτηση του πλήθους των διαθέσιμων πληροφοριών ανά κατηγορία πληροφοριών.
 - Αναζήτηση πεδίων που ικανοποιούν πολυκριτηριακές ερωτήσεις οι οποίες προκύπτουν από το συνδυασμό δυο ή περισσότερων κατηγοριών πληροφοριών (Εικόνα 50).
 - Αναζήτηση ύπαρξης μιας κατηγορίας πληροφοριών (Εικόνα 51).



Εικόνα 50- Περιβάλλον διαχείρισης πολυκριτηριακών ερωτήσεων στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού).



Εικόνα 51- Διαδραστικό περιβάλλον ερωτημάτων, κατηγοριών πληροφοριών στην Access (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

Διαδικασίες εισαγωγής/ εξαγωγής των αρχείων σε ηλεκτρονική μορφή διαφορετικών τύπων (αντικείμενα) μέσα από τη βάση δεδομένων (Εικόνα 52).

Ως αντικείμενα νοούνται πίνακες δεδομένων, ερωτήματα, φόρμες ή εκθέσεις δηλαδή πίνακες που δείχνουν συνολικά την πληροφορία της βάσης.

Αντικείμενο	Μορφές εξαγωγές
Πίνακας	Κείμενο ASCII, Access, dBase, Excel, HTML, XML, RTF κ.α.
Ερώτημα	Κείμενο ASCII, Access, dBase, Excel, HTML, XML, RTF κ.α.
Φόρμα	Κείμενο ASCII, Access, Excel, HTML, XML, RTF κ.α.
Έκθεση	Κείμενο ASCII, Access, Excel, HTML, XML, RTF κ.α.

Εικόνα 52 - Κατάλογος διαθέσιμων μορφοποιήσεων δεδομένων στην ACCESS (Ψηφιακό φορητό σύνολο).

Β. Μέσα από το περιβάλλον του ArcPad έγιναν ερωτήματα χωρίς να είναι συνδεδεμένος ο δέκτης GPS.

Η ανάκτηση των αποθηκευμένων δεδομένων έγινε με ερωτήσεις διαφορετικού τύπου, όπως: «Θέλω να ανακτήσω πληροφορία για τη θέση που έχω ονομάσει *Θημωνόσπιτο*». Τα αποτελέσματα της αναζήτησης φαίνονται στην εικόνα 49. Ομοίως, μετά από συγκεκριμένη πλοήγηση στον χάρτη (zoom in/ zoom out/ pan), ετέθη το

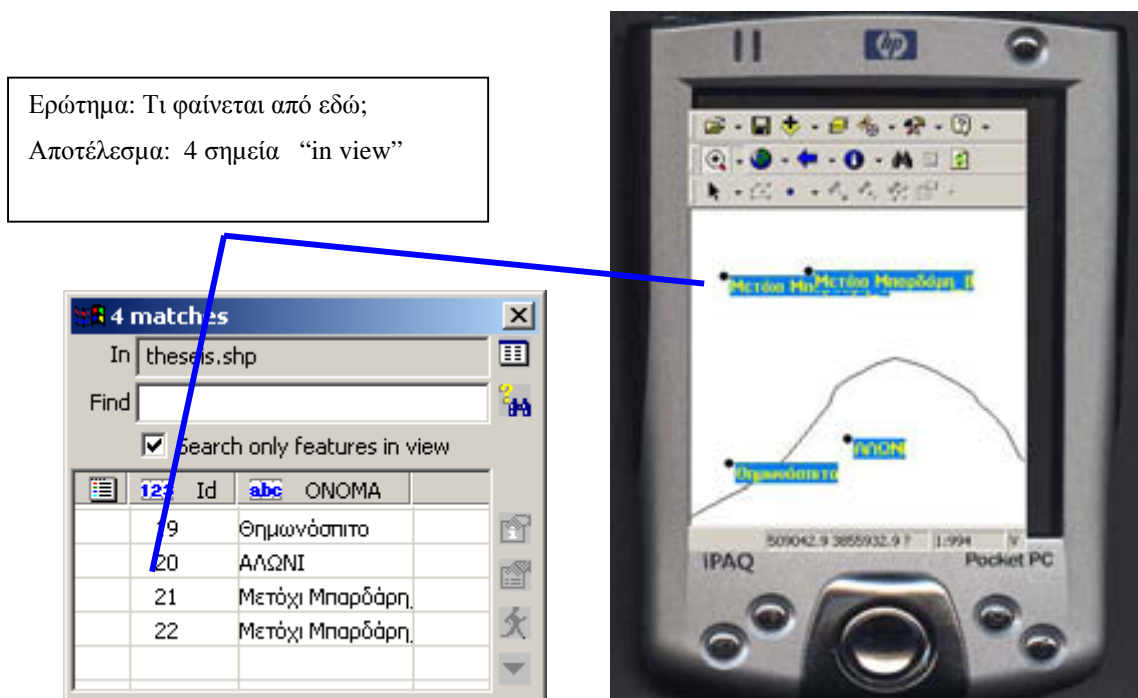
ερώτημα «Τι φαίνεται σ' αυτό το κομμάτι της οθόνης». Τα αποτελέσματα της αναζήτησης φαίνονται στην εικόνα 53 (Παράδειγμα 1).

Έγιναν επίσης και συνδυαστικές ερωτήσεις, όπως: «Θέλω να δω όλες μου τις καταχωρήσεις που περιέχουν το λήμμα *Σιόπατα*». Μετά την προβολή της λίστας, και αφού επελέγη μια συγκεκριμένη καταχώρηση ακολούθησε η εντολή «δείξε μου τώρα αυτή τη θέση στον χάρτη». Η οθόνη προσαρμόστηκε στην κατάλληλα κλίμακα και η ζητούμενη θέση εμφανίστηκε στο κέντρο του χάρτη.

Εξετάστηκαν επίσης και οι πολυμεσικές δυνατότητες της εφαρμογής. Οι φωτογραφίες που είχαν αποθηκευτεί στις αντίστοιχες θέσεις εμφανίστηκαν σε πλήρη προβολή με την απλή υπόδειξη (tap) του αντίστοιχου σημείου στην οθόνη του PDA. Έγινε επιτυχημένα επίσης, και με την ίδια μέθοδο, η ανάκληση ενός αρχείου ήχου και ενός βίντεο αντίστοιχα. Να διευκρινιστεί ό,τι τα αρχεία ήχου και βίντεο είναι εντελώς πειραματικά και δεν έχουν καμία σχέση με το παράδειγμά μας από τη Γαύδο.

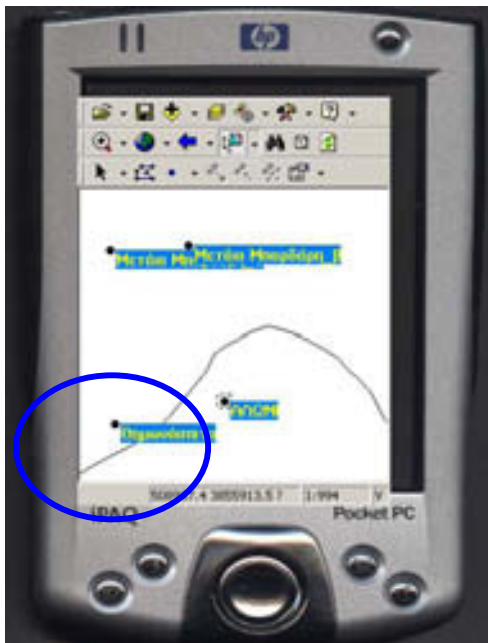
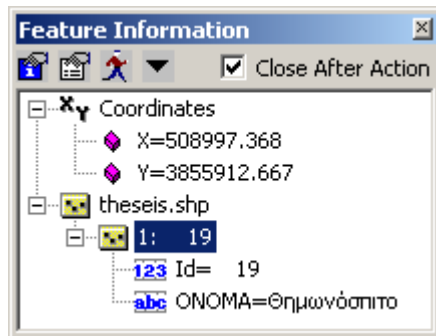
Η συμπεριφορά του συστήματος με τον δέκτη GPS σε σύνδεση με το PDA εξετάστηκε ενδεικτικά στην περιοχή των Χανίων, στο Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ρέθυμνο, στην περιοχή του Ηρακλείου αλλά και στην Αθήνα σε ένα χάρτη που δημιουργήθηκε εξ' ολοκλήρου από χωρικές παρατηρήσεις, ειδικά γι' αυτό τον σκοπό.

➤ Παράδειγμα 1.



Εικόνα 53- Αναζήτηση δεδομένων μετά από ερώτημα σχετικά με τι φαίνεται στην οθόνη στο ArcPad (Γλοποίηση Σχεδιασμού).

➤ Παράδειγμα 2.



Ερώτημα: «Τι πληροφορία έχω για αυτή τη θέση»

Αποτέλεσμα ερωτήματος :

Σ' αυτό το σημείο του χάρτη βρίσκεται η θέση με τις ακόλουθες τιμές πεδίων

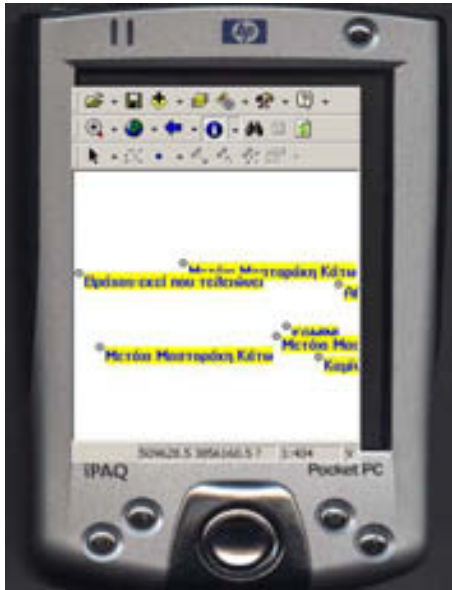
Πεδίο Id = 19

Πεδίο ONOMA = «Θημωνόσπιτο»

Εικόνα 54 – ArcPad, Χωρική αναζήτηση δεδομένων- ερώτημα σχετικά με μια συγκεκριμένη αρχαιολογική θέση (Υλοποίηση Σχεδιασμού)

3.2.3.2 Παράθεση συνδυασμένης πληροφορίας

Ο σχολιασμός των εικόνων που ακολουθούν αποτελεί μια καθαρή υπόθεση εργασίας για τους σκοπούς της πειραματικής χρήσης του ΠανΔώρα. Δεν σχετίζεται με αποτελέσματα της αρχαιολογικής επιφανειακής έρευνας στη Γαύδο.



Μέσω πλοήγησης στον χάρτη του λόφου του Τσιρμιρή που δημιουργήσαμε στο PDA, εστίασαμε (zoom in) σε ένα μικρό τμήμα. Παραθέσαμε ως σημειακές θέσεις τα χωρικά δεδομένα εισαγωγής που λόγω γεωγραφικής τους γειτνίασης θα μπορούσαν να σχετίζονται μεταξύ τους (Εικόνα 55).

Εικόνα 55- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom in” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδίασης).

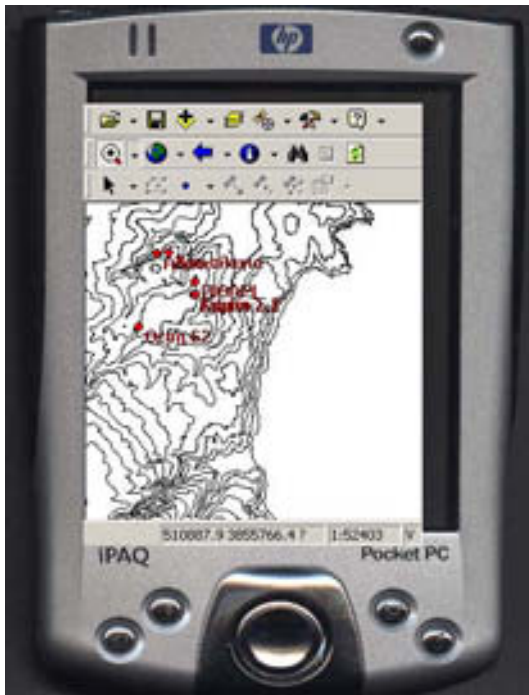
Μέσω πλοήγησης στον χάρτη του λόφου του Τσιρμιρή που δημιουργήσαμε στο PDA, εστίασαμε (zoom out) στην κορυφή του λόφου. Παραθέσαμε ως σημειακές θέσεις τα χωρικά δεδομένα εισαγωγής που λόγω γεωγραφικής τους γειτνίασης με ένα γραμμικό τοπογραφικό χαρακτηριστικό-ένα μονοπάτι -θα μπορούσαν να σχετίζονται μεταξύ τους (Εικόνα 56).



Οθόνη εμφάνισης
Συνδυασμένης πληροφορίας.

- «Μονοπάτι Δασικής Υπηρεσίας»
- «Τριγωνομετρικό Σημείο»
- «Αρχαιολογικές Θέσεις»

Εικόνα 56- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom out” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδίασης).



Μέσω πλοήγησης στον χάρτη που δημιουργήσαμε στο PDA, παραθέσαμε ως σημειακές θέσεις τα χωρικά δεδομένα εισαγωγής για τον λόφο του Τσιρμιρή, σε σχέση με την πλησιέστερη ακτογραμμή της νήσου Γαύδου (Εικόνα 57)

Εικόνα 57- ArcPad. Παράθεση αρχαιολογικών θέσεων βάσει χωρικών συσχετίσεων και πλοήγηση με “zoom out” και “pan” στον χάρτη (Υλοποίηση Σχεδιασμού).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Σε σχέση με τους στόχους που τέθηκαν εισαγωγικά σε αυτή τη μελέτη, διερευνήθηκε η δυνατότητα μετατροπής της φυσικής διαδικασίας καταγραφής των αρχαιολογικών δεδομένων πεδίου σε ψηφιακή, μετά από μελέτη των τεχνολογικών δυνατοτήτων φορητών και άκρως φορητών υπολογιστικών συστημάτων. Σκοπός του εγχειρήματος είναι ο σχεδιασμός ενός φορητού συνόλου ψηφιακών υλικοτεχνικών δομών και λογισμικού με δυνατότητα διαχείρισης του σύνθετου πλέγματος της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πλαίσιο των συνολικών συναφειών της.

Η εφαρμογή της συλλογιστικής του γενικότερου σχεδιασμού μας είχε ως αποτέλεσμα την πειραματική του υλοποίηση, με παραδείγματα τιμών δεδομένων από τα δελτία καταγραφής της αρχαιολογικής επιφανειακής έρευνας στη νήσο Γαύδο.

Μετά τη δοκιμαστική χρήση λειτουργίας του Σχεδιασμού που μελετήθηκε μπορούμε γενικά να συμπεράνουμε ότι:

1. Η ψηφιακή συλλογή, καταγραφή και διαχείριση των αρχαιολογικών δεδομένων στο αρχαιολογικό πεδίο είναι τεχνολογικά εφικτή μέσω των ψηφιακών φορητών συστημάτων.
2. Με τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών, ο αρχαιολόγος έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί και να παραθέσει την αρχαιολογική πληροφορία μέσα από τη χωρική της συνιστώσα.

Θεωρούμε ότι ένα φορητό ψηφιακό σύστημα πλεονεκτεί για τους παρακάτω λόγους:

1. Η χρήση δεν περιορίζεται από τις δυναμικές δύσκολες συνθήκες εργασίας στο πεδίο κατά τη διάρκεια της αρχαιολογικής Έρευνας.
2. Η χρήση του μπορεί να καλύψει πολλά επίπεδα της αρχαιολογικής διαδικασίας είτε πρόκειται για επιφανειακή έρευνα είτε για ανασκαφή.
3. Ένα τέτοιο ψηφιακό σύνολο προσεγγίζει το πλέγμα συναφειών της αρχαιολογικής πληροφορίας, με χρήση της χωρικής συνιστώσας, δηλαδή της:
 - α. θεματικής καταγραφής και διαχείρισης, μέσα στα χωρικά δεδομένα
 - β. συσχέτισης των χωρικών με τα θεματικά δεδομένα (πλέγμα πληροφοριών)
 - γ. γεωγραφικής παράθεσης του πλέγματος της αρχαιολογικής πληροφορίας.

4. Στο Πανδώρα η αρχαιολογική πληροφορία οργανώνεται κατά περίπτωση μέσα από διαδικασίες σήμανσης κατηγοριών και ομάδων, δηλαδή :
 - α. ορισμού κατηγοριών δεδομένων (*Τύπος ευρήματος*)
 - β. ορισμού συνόλων δεδομένων (*Πατρικό σύνολο*).
5. Η καταγεγραμμένη πληροφορία εμπλουτίζεται συνεχώς, με τη χρήση δεδομένων από εξωτερικές πηγές μέσω κατάλληλης εισαγωγής των αντίστοιχων πληροφοριών, στα λεξιλόγια της βάσης δεδομένων.
6. Μέσα από τον σχεδιασμό του καλύπτεται η πολυμεσική προσέγγιση (καταγραφή, διαχείριση και παρουσίαση) του συνόλου των ποικιλόμορφων ψηφιακών δεδομένων που συγκροτούν το αρχείο της σύγχρονης αρχαιολογικής έρευνας.
7. Τα αρχεία χωρικών δεδομένων είναι άμεσα χρησιμοποιήσιμα από τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ArcGIS, ESRI) επιτρέποντας την άμεση ανταλλαγή και την απ' ευθείας χρήση τους.

Ειδικότερα σε σύγκριση με τη συμβατική μέθοδο καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας στο πεδίο, το ηλεκτρονικό σύνολο που μελετήθηκε πλεονεκτεί για τους ακόλουθους λόγους :

1. Η πληροφορία που προκύπτει είναι σε μορφή άμεσα κατανοήσιμη από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.
2. Η πληροφορία μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με την επιθυμία του Χρήστη χωρίς να χρειάζεται να ξαναγράφεται το αρχείο κάθε φορά από την αρχή.
3. Η πολυμεσική πληροφορία ενσωματώνεται στο αρχείο πληροφοριών.
4. Η αρχαιολογική πληροφορία απεικονίζεται άμεσα στον χάρτη.
5. Η συλλογή και καταγραφή της χωρικής πληροφορίας είναι συγχρονική.
6. Η καταχωρούμενη πληροφορία κωδικοποιείται άμεσα και αυτόματα, χωρίς να χρειάζεται πλέον δομημένη περιγραφή μέσω λεπτομερών εντύπων καταγραφής.

Υπάρχουν, όμως, και αδυναμίες στο σύστημα. Εκείνες που εντοπίσαμε είναι :

1. Η περιορισμένη δυνατότητα συλλογής θεματικών δεδομένων μέσα από το PDA, τουλάχιστον στην παρούσα πειραματική μας υλοποίηση.
2. Η ανάγκη μεθοδευμένης χρήσης των φορητών συσκευών, που υπαγορεύεται από τους περιορισμούς στην τροφοδοσία όσο και στο μέγεθος μνήμης του PDA.

Μερικές από τις μελλοντικές δυνατότητες στη χρήση του Σχεδιασμού που μελετήθηκε θα μπορούσε να είναι:

1. Η διεύρυνση της επιστημονικής συλλογιστικής στη βάση δεδομένων.
2. Η συστηματοποίηση της χρήσης δεδομένων από άλλες συναφείς μελέτες, π.χ. «Λαξεντά πατητήρια στη Γαύδο» Χριστοδουλάκος κ.ά. (1996) και «Τοπωνυμιακή ανίχνευση των νησιών Γαύδος και Γαυδοπούλα» Κόπακα, (1994)
3. Η συστηματοποίηση των διαδικασιών των ερωτημάτων.
4. Η δημιουργία «ιστορικού» της έρευνας με την κατάλληλη διαμόρφωση της βάσης δεδομένων.
5. Η διεύρυνση των πολυμεσικών δυνατοτήτων.
6. Η σύνδεση με πινακίδα γραφής και η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων περιγραφικά, με τη χρήση λέξεων κλειδιών (keywords).
7. Η σύνδεση της βάσης δεδομένων με κατάλληλη γλώσσα προβολής δεδομένων σε διαδικτυακό περιβάλλον.

Ευχή μας είναι να μπορέσουμε να χειριστούμε το πειραματικό σύνολο μελέτης μας σε πραγματικές συνθήκες πεδίου, έτσι ώστε να προχωρήσουμε στη μελέτη και εφαρμογή μιας δοκιμαστικής διευρυμένης εφαρμογής η οποία θα διορθώσει, θα ενημερώσει και θα αναβαθμίσει την παρούσα υλοποιημένη Σχεδιάσή μας.

ΠΗΓΕΣ

Βιβλιογραφία

Allan, J. A. and T. S. Richards (1983). "Use of Satellite Imagery in Archaeological Surveys." *Libyan Studies* 14: 4-8.

Ancona M. et al. (1997). "Mobile computing for Real Time Support in Archaeological Excavations". Massimo Ancona, Gabriella Doderò, Vittoria Gianuzzi, Carlotta Fierro, Vincenzo Tine, Antonella Trevarso. *Computer Applications and Quantitative methods in Archaeology, 1997. Archaeology in the Age of the Internet. Proceedings of the 25th Anniversary CC Conference held at the University of Birmingham, UK 10 – 13 April 1997.*

Andrews, G., J. Barrett and J. Lewis (2000). "Interpretation not record." *Antiquity* 74: 525-530.

Andrews (1991). Management of archaeological projects. London : English Heritage.

Beck, A. R. (2000). "Intellectual Excavation and Dynamic Information Management Systems". on the *Theory and Practice of Archaeological Computing*. (eds.) G. Lock and K. Brown. Oxford, Oxbow.

Beck, A. R. and M. Beck (2001). "Computing, Theory and Practice: establishing the agenda in contract archaeology". *Interpreting Stratigraphy Site evaluation, recording procedures and stratigraphic analysis*. S. Roskams, Tempus Reparatum. 910: 173-182.

Beck, A. R. (2002). "Getting your Hand dirty: In the field with the Handspring PDA and ThinkDB." *Archaeological Computing Newsletter*(59): 11-15.

Beck, A. R. (2003). Integrated mobile applications: A case study from the SHR project, Syria. WAC, Washington.

Beck, A. R., G. Philip, D. N. M. Donoghue and N. Galliatsatos (in press). Geolocating declassified CORONA satellite photography for archaeological surveys and cultural resource management applications: an interim paper. Workshop on Aerial Archaeology and Remote Sensing, Sienna.

Bekiari, C. et al. (1992). Chrysoula Bekiari, Panos Constantopoulos, Theodosia Bitzou, "DELTOS : A Documentation System for the Antiquities and Preserved Buildings of Crete, Requirements Analysis", 1992, *Technical Report FORTH-ICS/TR-60*, October 1992.

Bekiari C. et al. (1998). Chrysoula Bekiari, Christina Gritzapi, Dimitris Kalomoirakis, "POLEMON: A Federated Database Management System for the Documentation, Management and Promotion of Cultural Heritage", 1998, *Proc. of the 26th Conference on Computer Applications in Archaeology*, Barchelona, March 24-28, 1998.

Bewley, R., D. Donoghue, V. Gaffney, M. Van Leusen and A. Wise (1999). *Archiving Aerial Photography and Remote Sensing Data: A Guide to Good Practice*. Oxford, Oxbow.

Βλαχάκης, Β. (2002). "ARCHAEOGUIDE: Challenges and Solutions of a Personalized Augmented Reality Guide for Archaeological sites", *IEEE CG&A Magazine, Special Issue " Computer Graphics in Art, History and Archaeology"*

de Bonneval P., Dumas M. (1783) Philippe de Bonneval – Mathieu Dumas. «Reconnaissance de l’Ile de Crete» - Αναγνώριση της νήσου Κρήτης (Μια ανέκδοτη μυστική έκθεση του 1783) – ελλην. μετφρ. Μίτος, Ρέθυμνο 2000.

Bocchi, F. (1999). *New Methodologies for the History of Cities: The City in Four Dimensions (Nuove metodologie per la storia della citta: La citta in quattro dimensioni)*, in: Bocchi, F. (ed.) *Medieval Metropolises, Proceedings of the Congress of Atlas Working Group*, Bologna, 1999, pp.11-28.

Bonett, J. (2003). "Following in Rabellais' Footsteps: Immersive History and the 3D Virtual Buildings Project", *Journal of the Association for History and Computing*, VI:2, September 2003.

Campbell, H. and I. Masser (1993). *Implementing GIS: the organisational dimension*. Association of Geographic Information, AGI.

Campbell, J. B. (2002). *Introduction to remote sensing*. New York, Guilford Press.

Chadwick, A. (1999). "Archaeology at the edge of chaos: further towards reflexive excavation methodologies." *Assemblage*(3).

- Clarke D. (1973), "Archaeology : the loss of innocence", *Antiquity* XLVII, 1973: 6-18.
- Constantopoulos P. Christoforaki M., (1996). Panos Constantopoulos, Maria Christoforaki, "Dictionary of terms of CLIO cultural documentation system", 1996, *Technical Report FORTH-ICS/TR-175*, 17 pages, October 1996.
- Constantopoulos, P. et al. (1999). Panos Constantopoulos, Chrysoula Bekiari, Eythimis Fritzas, « MAISTOR: Structural Documentation System", 1999, *1st Panhellenic Conference on Geographic Information Systems - Potentialities & Applications, Perspectives & Challenges*, Athens, Divani Caravel Hotel, December 1999.
- Cox, C. (1992). "Satellite Imagery, aerial photography and wetland archaeology." *World Archaeology* 24(2): 249-267.
- Crofts N. (1999). "Implementing the CIDOC CRM with a relational database".- Nick Crofts, Documentation Standards Group chair, Project Manager, Musinfo. Direction des Systemes d'Information (DSI), Geneva – Switzerland Publication : *MCN Spectra*. 24(1), Spring 1999.
- Crofts N. et al (2002). "Definition of the CIDOC object – oriented Conceptual Reference Model" produced by: the ICOM/CIDOC, Documentation Standards Group, continued by the CIDOC CRM Special Interest Group – *Version 3.3.2, Draft September 2002*. (eds.) Nick Crofts, Martin Doerr, Tony Grill, Stephen Stead, Mathew Stiff.
- Crofts N. et al (2005). "Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model" produced by: the ICOM/CIDOC, Documentation Standards Group, continued by the CIDOC CRM Special Interest Group – *Version 4.2, June 2005*. (eds.) Nick Crofts, Martin Doerr, Tony Grill, Stephen Stead, Mathew Stiff.
- Cross James (2003). "Wearable Computing for Field Archaeology", a Ph.D. University of Birmingham, Department of Electronic, Electrical & Computer Engineering, September 2003
- D.Arroyo-Bishop and M. T. Lantada Zarzosa (1993) «Will an object-space-time GIS/AIS become a scientific reality or end up an archaeological entity ?» – *Archaeology and Geographical Information, Systems. Conference*, Ravello – Italy, 1993.

- Day Dwayne, A., M. Logsdon John and B. Latell (1998). *Eye in the sky : the story of the CORONA spy satellites*. Washington, Smithsonian Institution Press.
- Donoghue, D. N. M., N. Galiatsatos, G. Philip and A. R. Beck (2000). "Satellite Imagery for Archaeological Applications: A Case Study from the Orontes Valley, Syria. Aerial archaeology - developing future practice". R. H. Bewley and W. Raczkowski. Leszno, Poland, IOS Press: 211-223.
- Drewett, PeterL. (1999). *Field Archaeology, An introduction* – ISBN – 1-85728-738-X 1999 UCL-Press.
- Escadafel, R., M. Girard and D. Courault (1989). "Munsell soil colour and soil reflectance in the visible spectral bands of Landsat MSS and TM data." *Remote Sensing of Environment* 27: 37-46.
- ESRI, 1991. *Surface Modelling with TIN*. Environmental Systems Research Institute, Redlands.
- Evans G. Jane, (1997). "Computer Usage in Post-Excavation: what do we really, really want?", *Computer Applications and Quantitative methods in Archaeology, 1997. Archaeology in the Age of the Internet. Proceedings of the 25th Anniversary CC Conference held at the University of Birmingham, UK 10 – 13 April 1997*.
- Evans John G. (1978). "*An introduction to Environmental Archaeology*", Cornell University Press-Ithaca, New York. John G. Evans, 1978.
- Gerard, F. (2002). *A CORINE map of Great Britain by semi-automated means*, Centre for Ecology and Hydrology. 2002.
- Gratjetzki, W. (2003). "Impetus of Obstacle to Learning? 3D reconstructions on Digital Egypt for Universities", in *EVA 2003 London, conference proceedings*. London: EVA Conferences International.
- Griffiths, G. H., J. Lee and B. C. Eversham (2000). "Landscape pattern and species richness; regional scale analysis from remote sensing." *International Journal of Remote Sensing* 21(13&14): 2685-2704.
- Griffiths, G. H. and P. M. Mather (2000). "Remote sensing and landscape ecology: landscape patterns and landscape change." *International Journal of Remote Sensing* 21(13&14): 2537-2539.
- Hamari, P. (2003). "Digital Heritage Management and Territorial Information Systems in Finland". *Territorial information systems for the conservation, preservation and management of Cultural Heritage*, Naples, October 2003.

- Hanttula D. (2001). *Pocket PC Handbook* by Dan Hanttula, 2001 Hungry Minds, Inc
- Hodder, I. (1986). *Διαβάζοντας το παρελθόν – 21^{ος} Παράλληλος*, 2002.
- Hodder, I. (1993). "Changing Configurations: the relationships between theory and practice." *Archaeological Resource Management in the UK: An Introduction*. (eds.) J. Hunter and I. Ralston. Stroud, Sutton Publishing Limited, London.
- Hodder, I (1992). *Theory and Practice in Archaeology* – Routledge, London and New York, 1998.
- Hodder, I. (1996). *On the Surface : Chatallhoyuk 1993-1995*. London, British Institute of Archaeology Ankara.
- Hodder, I. (1999). *The Archaeological Process: an introduction*. Oxford, Blackwell.
- Holzner Steven (1998). *JAVA 2 – Βήμα προς Βήμα*, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 1998.
- Horvath, E. H., D. F. Post and J. B. Kelsey (1984). "Relationship among Landsat digital data and the properties of Arizona rangelands." *Soil Science Society of America* 56: 865-872.
- Κόπακα Κ. (1994) « Τοπωνυμιακή ανίχνευση των νησιών Γαύδος και Γαυδοπούλα»- *Λοιβή, εις μνήμην Α. Γ. Καλοκαιρινού*, Ηράκλειο, ΕΚΙΜ.
- Κόπακα Κ. (1996). «Επιφανειακή έρευνα στη Γαύδο. Προσεγγίσεις ενός οριακού νησιωτικού μικρόκοσμου».- *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*. Τόμος Α2. Ηράκλειο 2000.
- Κόπακα κ.α (1998). Κ. Κόπακα, Γ. Νικολακάκης, Α. Τσαντηρόπουλος, Α. Κόσσυβα, «Συμπλήρωμα στο τοπωνυμικό της Γαύδου και της Γαυδοπούλας», *Διεθνές Συνέδριο για τα Κρητικά Τοπωνύμια*, Ρέθυμνο.
- Κόπακα κ.α (1994/96). «ΓΑΥΔΟΣ (επιφανειακή έρευνα)». Κ.Κόπακα, Π.Δροσινού, Γ.Χριστοδουλάκος – *Κρητική Εστία, Αρχαιολογικές ειδήσεις*, Περίοδος Δ'-Τόμος 5 ,Χανιά 1994/96.
- K. Kendall & J. Kendall (1999). *Systems Analysis and Design*, 4th. Edition- Prentice Hall, 1999.
- Lee, D. (1996). *Automation of Map Generalization*, ESRI. 2002.
- Lucas, G. (2001). *Critical approaches to fieldwork : contemporary and historical archaeological practice*. London, Routledge.
- Luque, S. S. (2000). "Evaluating temporal changes using Multi-Spectral Scanner and Thematic Mapper data on the landscape of a natural reserve: the New Jersey Pine

- Barrens, a case study." *International Journal of Remote Sensing* 21(13&14): 2589-2611.
- MacDonald, A. (2001). "Building a geodatabase : GIS" by ESRI. Redlands, CA, Environmental Systems Research Institute c1999-2001.
- Maschner, H. D. G. (1996a). New methods, old problems: geographic information systems in modern archaeological research. Carbondale, Southern Illinois University.
- Maschner, H. D. G. (1996b). "Theory, Technology, and the Future of Geographic Information Systems in Archaeology". *New methods, old problems: geographic information systems in modern archaeological research*. (eds.) H. D. G. Maschner. Carbondale, Southern Illinois University: 301-308.
- Massagrande, F. (1994). "Using GIS with non-systematic survey data: the Mediterranean evidence" in *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Perspective*, (eds.) Gary Lock and Zoran Stancic, by Taylor & Francis, 1994:55-65
- Mattikalli, N. M. (1997). "Soil colour modelling for the visible and near infrared bands of Landsat sensors using laboratory spectral measurements." *Remote Sensing of Environment* 59: 14-28.
- McPherson F. (2000). "How to Do Everything with Your Pocket PC and Handheld PC" by Frank 2000, McGraw-Hill.
- Mills, S. (2000) "An approach for integrating multisensory data in archaeology: the examples of Sesklo and the Teleorman Valley. *U.K Chapter of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the Fourth meeting Cardiff University, 27 and 28 February 1999*.(eds). Caitlin Buck et al. – BAR International Series 844, 2000: 27-37.
- Moody J. et al. (1996). "Report from the Aghios Vasilios Valley Survey", J. Moody-A.Peatfield, S.Markoulaki - *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*. Τόμος Α2. Ηράκλειο 2000.
- Morehouse, S. (1993). GIS-based map compilation and generalization. GIS and generalization: methodology and practice, Compiègne, France, Taylor & Francis.
- Müller, J. C., J. P. Lagrange and R. Weibel, Eds. (1995). *GIS and generalization: methodology and practice. GIS data*. 1. London, Taylor & Francis.
- Μερτίκας Σ. (1999). Τηλεπισκόπηση και Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας, Εκδόσεις ΙΩΝ.

- Novak, I. D. and N. Soulakelis (2000). "Identifying geomorphic features using LANDSAT-5/TM data processing techniques on Lesvos, Greece." *Geomorphology* 34: 101-109.
- Pascoe, J. (1998). "Adding generic contextual capabilities to wearable computers." *Proceedings of the Second International Symposium on Wearable Computers, IEE Computer Society*, Oct 1998.
- Palumbo, G. (1992). "JADIS (Jordan Antiquities Database and Information System): An example of national archaeological inventory and GIS applications". *Computing the past: computer applications and quantitative methods in archaeology*. J. Andresen, T. Madsen and I. Scollar. Aarhus; Denmark, Aarhus Denmark: 183-188.
- Philip, G., A. R. Beck and D. N. M. Donoghue (in press). The contribution of satellite imagery to archaeological survey: an example from Western Syria. *Workshop on Aerial Archaeology and Remote Sensing*, Siena.
- Philip, G., D. N. M. Donoghue, A. R. Beck and N. Galiatsatos (2002). "CORONA satellite photography: an archaeological application from the Middle East." *Antiquity* 76(291): 109-118.
- Rackham O. (2004) "*Η Δημιουργία του Κρητικού Τοπίου*", Oliver Rackham / Jennifer Moody (Απόδοση στα Ελληνικά Κώστας Σμπόνιας) – Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 2004.
- Renfrew Colin (1994). "The Ancient Mind: elements of cognitive archaeology", Renfrew Colin / Ezra B. Zubrow. *Archaeology, Cognition and Culture*, Cambridge University Press, 1994.
- Renfrew C. Et al (2001). *Αρχαιολογία - Renfrew & Bahn*, εκδόσεις Καρδαμίτσα, 2001
- Roskams S. et al (2001). *Proceedings of the 2001 Interpreting Stratigraphy Conference*. S. (eds.) Roskams and C. M. Beck. Oxford, Tempus Reparatum.
- Rothaus, R. M. and A. A. De Morett (1999). "Landsat TM imagery in landscape archaeology: Detection and modeling." *Ciclo di Lezioni sulla ricerca applicata in archeologia; Remote sensing in archaeology*, Siena, Italy, Edizioni All' Insegna del Giglio.
- Ryan, N. S., D. R. Morse and J. Pascoe (1997). "Enhanced Reality Fieldwork: the Context Aware Archaeological Assistant". *Computer Applications in Archaeology*, 1997. (eds.) V. Gaffney, S. Exon and v. L. M. Oxford, BAR.

- Ryan, N. S., D. R. Morse and J. Pascoe (1998). "FieldNote: extending a GIS into the field", in J.A Barcelo, I.Briz and A. Vila (eds.) *New Techniques for Old Times: Computer Applications in Arcaeology*, 1998, *proceedings of the Barcelona Conference, March 1998*, Archaeopress, Oxford, March, 1999.
- Schmidt A. et al (1999) "There is more to context than location", Albrecht Schmidt, Michael Beigl, and Hans-W. Gellersen. in *Computers & Graphics Journal, Elsevier*, Volume 23, No.6, pp893-902, December 1999.
- Schofield, A. J. (Ed), 1991 *Interpreting artefact scatters. Contributions to ploughzone archaeology*, Oxford: Oxbow Books.
- Sendin, M. et al. (2000). "A ubiquitous interaction model for a natural and cultural heritage museum proposal for the Montsec area". Sendin, Montserrat, Lores Jesus, Aguilo Carles, Palau Xavier. *Proc. 6th ERCIM Workshop "User Interfaces For All"-Florence*, Oct. 2000.
- Stephanidis C. (2000). "From User Interfaces for All to an Information Society for All: recent achievements and future challenges" , *Proc. 6th ERCIM Workshop "User Interfaces For All"-Florence*, Oct. 2000.
- Σαρρής Α. (2002). «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Geographic Information Systems (GIS) Σημειώσεις – Εργαστήριο Γεωφυσικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος ,Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, Ίδρυμα τεχνολογίας & Έρευνας, DR. Απόστολος Σαρρής, Ρέθυμνο 2002.
- Σαρρής Α. (2003). «Ψηφιοποίηση», *Σημειώσεις– Εργαστήριο Γεωφυσικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος ,Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, Ίδρυμα τεχνολογίας & Έρευνας, DR. Απόστολος Σαρρής, Ρέθυμνο 2003.*
- Tilley C. (1993). *Interpretative Archaeology – Berg* , Providence Oxford, 1993
- Tsakirakis, G. V.(2001) "Using a Relational Database Management System for the Recording of Ancient Settlements and Sites in the Vrachneika Territory in Western Greece", *Computing Archaeology for Understanding the Past CAA 2000, Proceedings of the 28th Conference, Ljublana, April 2000*,(eds), Zoran Stancic-Tatjana Veljanovski. BAR International Series 931, 2001: 143-147.
- Wise, A. and P. Miller (1997). "Why metadata matters." *Internet Archaeology*(1).
- Wu, J. and Y. Qi (2000). "Dealing with scale in landscape analysis: An overview." *Geographic Information Sciences* 6(1): 1-5.

WGS-84 (1998). “WGS 84 Implementation Manual” ,*Version 2.4 February 12, 1998*
– Prepared by EUROCONTROL, European Organization for the Safety of Air
Navigation, Brussels Belgium & IfEN, Institute of Geodesy and Navigation,
University FAF Munich, Germany.

Χριστοδουλάκος Γ. κ.α . (1996). Γ. Χριστοδουλάκος, Γ. Μοσχοβή, Κ. Κόπακα, Π.
Δροσινού - «Λαξευτά Πατητήρια στη Γαύδο».- *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς*
Κρητολογικού Συνεδρίου. Τόμος Α3. Ηράκλειο 2000.

Zubrow Ezra W. (1994). “Knowledge representation and archaeology: a cognitive
example using GIS ”, (eds.) Renfrew Colin / Ezra B. Zubrow, *Archaeology.*
Cognition and Culture, Cambridge University Press, 1994.

Ιστότοποι (URL)

http://h18000.www1.hp.com/products/quickspecs/11346_na.HTML

<http://www.disi.unige.it/person/{AnconaM,DoderoG,GianuzziV}>.

<http://www.mobi.systems.com/>

http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_stoc.html

<http://www.student.unimelb.edu.au/erikc/papers/YVR2001.pdf>

<http://godot.unisa.edu.au/wac/pdfs/51.pdf>

<http://godot.unisa.edu.au/wac/pdfs/50.pdf>

<http://cewire.com>

<http://ww.cewindows.net>

<http://www.pocketpassion.com>

<http://www.pocketpc.com>

<http://www.pdabuzz.com>

<http://www.download.com>

<http://pda.tucows.com>

<http://www.zdnet.com/downloads/ce>

<http://www.mountains.gr/xartografiko/egsa87.html>

<http://www.ics.forth.gr>

<http://www.agathe.gr>

http://www.casa.ucl.ac.uk/melina/upgrade/pages/index_presentation.htm

71