

ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ Ι. ΣΗΦΑΚΙΣ

Αγρονόμος – Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Κύριος Ερευνητής

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

Ινστιτούτο Διαστημικών Εφαρμογών και Τηλεπισκόπησης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξέτασε την επικαιρότητα της εισαγωγής και της βιωσιμότητας ακαδημαϊκής δομής σχετικής με τη Γεωπληροφορική στην Ελλάδα. Αφού αξιολογήθηκαν οι απαιτήσεις της αγοράς σε εθνικό και πανευρωπαϊκό επίπεδο, παρατηρήθηκε ότι οι γήινες επιστήμες αποτελούν ένα απόλυτα επίκαιρο επιστημονικό τομέα και ότι η παρακολούθηση του περιβάλλοντος θα βασίζεται, όλο και περισσότερο, στην ψηφιακή επεξεργασία γεω-δεδομένων που λαμβάνονται από αερομεταφερόμενους ή δορυφορικούς δέκτες και αναλύονται με τη βοήθεια συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (ΣΓΠ). Όλες αυτές οι τεχνολογίες έχουν την τάση να αναπτυχθούν εκθετικά και να καταστούν λειτουργικότερες ακόμη και πέραν των παραδοσιακών εφαρμογών της τοπογραφίας, της γεωδαισίας και της χαρτογραφίας. Αυτό καθιστά τη Γεωπληροφορική ένα αυτόνομο διεπιστημονικό τομέα, με εφαρμογές που κυμαίνονται από τον περιβαλλοντικό προγραμματισμό, τις τηλεπικοινωνίες και τον εντοπισμό μέσω συστημάτων ναυσιπλοΐας ως την προστασία της δημόσιας υγείας. Η μελέτη κατέδειξε ότι επιστήμονες που θα είναι σε θέση να συνδυάσουν την ευελιξία των ΣΓΠ με δορυφορικά δεδομένα θα έχουν ζήτηση σε ποικίλους τομείς. Συνεπώς, υπάρχει ανάγκη για ειδίκευση με διεπιστημονικό χαρακτήρα σε ανώτατο ακαδημαϊκό επίπεδο. Σε εθνικό επίπεδο, η μελέτη βασίστηκε σε ερωτηματολόγια και μια

σειρά συνεντεύξεων. Επιβεβαιώθηκε ότι υπάρχει ανάγκη για εξειδίκευση υψηλού επιπέδου στη Γεωπληροφορική, ενώ οι αντίστοιχες ακαδημαϊκές δομές στην Ελλάδα είναι λιγοστές και εστιάζουν στον τομέα της έρευνας ή στη χρήση λογισμικών εργαλείων. Ένα επιτυχές εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών θα πρέπει να επιτρέψει, μαζί με τις τεχνικές δεξιότητες στη χρήση τεχνολογιών συλλογής, ανάλυσης και αντιπροσώπευσης των γεω-δεδομένων, την επικοινωνία και τις διοικητικές δεξιότητες. Αν και είναι δύσκολο να προβλεφθεί το επαγγελματικό μέλλον των πτυχιούχων στην Ελλάδα, μια και το επίπεδο εκπαίδευσης δεν συσχετίζεται άμεσα με την καταλληλότητα για απασχόληση, είναι σαφές ότι ο ιδιωτικός τομέας πρόκειται να αναζητήσει πεπειραμένο προσωπικό, ενώ ο δημόσιος τομέας οφείλει να ανταποκριθεί στα ευρωπαϊκά πρότυπα. Η βέλτιστη ακαδημαϊκή δομή μπορεί να είναι ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει συνοπτική και στοχοθετημένη περίοδο κατάρτισης σε συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα. Ένα τέτοιο πρόγραμμα θα ήταν μια εύκαμπτη λύση χωρίς να αποκλείει τη δυνατότητα επέκτασης σε προπτυχιακό επίπεδο. Η βιωσιμότητα της δομής θα εξαρτηθεί όχι μόνο από το βαθμό ευελιξίας της ως προς τις διαρκείς και ταχύτατες τεχνολογικές εξελίξεις, αλλά και από τη δυνατότητά της να προσαρμοστεί στις μεταβλητές ανάγκες της αγοράς και στα εμπόδια του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (δυσχέρειες οικονομικής ενίσχυσης). Εξάλλου, η επιτυχία ενός προγράμματος σπουδών Γεωπληροφορικής θα κριθεί και από το ποσοστό αξιοποίησης των υφιστάμενων πανεπιστημιακών υποδομών. Διαφαίνεται, επομένως, ο κρίσιμος ρόλος του ανθρώπινου παράγοντα από άποψη ακαδημαϊκής ποιότητας, αλλά και προσαρμοστικότητας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη σκοπιμότητας έχει ως στόχο να διερευνήσει τη δυνατότητα ανάπτυξης μιας ακαδημαϊκής δομής σχετικής με το αντικείμενο του σύγχρονου επιστημονικού κλάδου της Γεωπληροφορικής. Μια τέτοια δυνατότητα υπαγορεύθηκε, καταρχάς, από την ανάγκη εξέλιξης του προγράμματος σπουδών στους τομείς τους σχετικούς με την Περιβαλλοντική Χαρτογραφία, αλλά και από τις δυνατότητες αξιοποίησης των υφιστά-

μενων πανεπιστημιακών υποδομών και εμπειρίας. Μια πρώτη προσέγγιση του θέματος από τη σκοπιά της εξέτασης της βιωσιμότητας μιας τέτοιας ακαδημαϊκής προοπτικής σε συνάρτηση με τη διεισδυτικότητα στην αγορά τόσο σε εθνικό, όσο και σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η έρευνα ξεκίνησε το Σεπτέμβριο 2004 και ολοκληρώθηκε το Σεπτέμβριο 2005. Τα στάδια που ακολουθήθηκαν κατά την εκπόνηση της μελέτης σκοπιμότητας ήταν τα εξής:

- Διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης και της υπάρχουσας ακαδημαϊκής εμπειρίας στον τομέα της Γεωπληροφορικής τόσο στον ελληνικό, όσο και το διεθνή χώρο.
- Προκαταρκτική ανάλυση της ζήτησης αγοράς, που βασίστηκε κυρίως στη διεξαγωγή ερωτηματολόγιων απευθυνόμενων στον ακαδημαϊκό, στο Δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, αλλά και στον τομέα της έρευνας.
- Πρόταση για μια βέλτιστη ακαδημαϊκή δομή.
- Εξέταση της στρατηγικής των επιχειρησιακών δυνατοτήτων, που επιτρέπει η νέα ακαδημαϊκή δομή.

Η Γεωπληροφορική είναι ένας σχετικά νέος διεπιστημονικός τομέας. Ο όρος υιοθετείται και παρουσιάζεται στη βιβλιογραφία το 1992 αρχικά ως Επιστήμη της Γεωγραφικής Πληροφορίας (Goodchild, 1992), που ενώ άπτεται των αντικείμενων των ειδικοτήτων του Τοπογράφου, του Γεωγράφου και του Πληροφορικού, στην ολοκληρωμένη και σύγχρονη μορφή της αποτελεί ένα νέο πεδίο δράσης που δημιουργήθηκε από τη σύμπτυξη διαφόρων επιστημών και επικεντρώνεται στη συλλογή, την επεξεργασία, τη διαχείριση, την ανάλυση, αλλά και την παρουσίαση δεδομένων του γεωγραφικού χώρου με στόχο την απάντηση ερωτημάτων ή την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με γεω-χωρικά δεδομένα και φαινόμενα. Μεθοδολογικά υλοποιείται μέσω εφαρμογής μιας ποικιλίας τεχνολογιών και τεχνικών που «δανείζεται» από τους τομείς των Μαθηματικών, της Υπολογιστικής Γεωμετρίας, της Θεωρίας των Γράφων και της Στατιστικής. Η τεχνολογία της Γεωπληροφορικής συμπεριλαμβάνει τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ και διεθνώς: GIS) και τα Παγκόσμια Δορυφορικά Συστήματα Εντοπισμού Θέσης (GPS). Στο ευρύτερο δε αντικείμενό της, η Γεωπληροφορική περιλαμβάνει και την αξιοποίηση (μέσω συλλογής και επεξεργασίας) των δορυφορικών και άλλων μακροσκοπικών δεδομένων

παρατήρησης της Γης (Earth observation), επιστημονικό κλάδο γνωστό και ως Τηλεπισκόπηση.

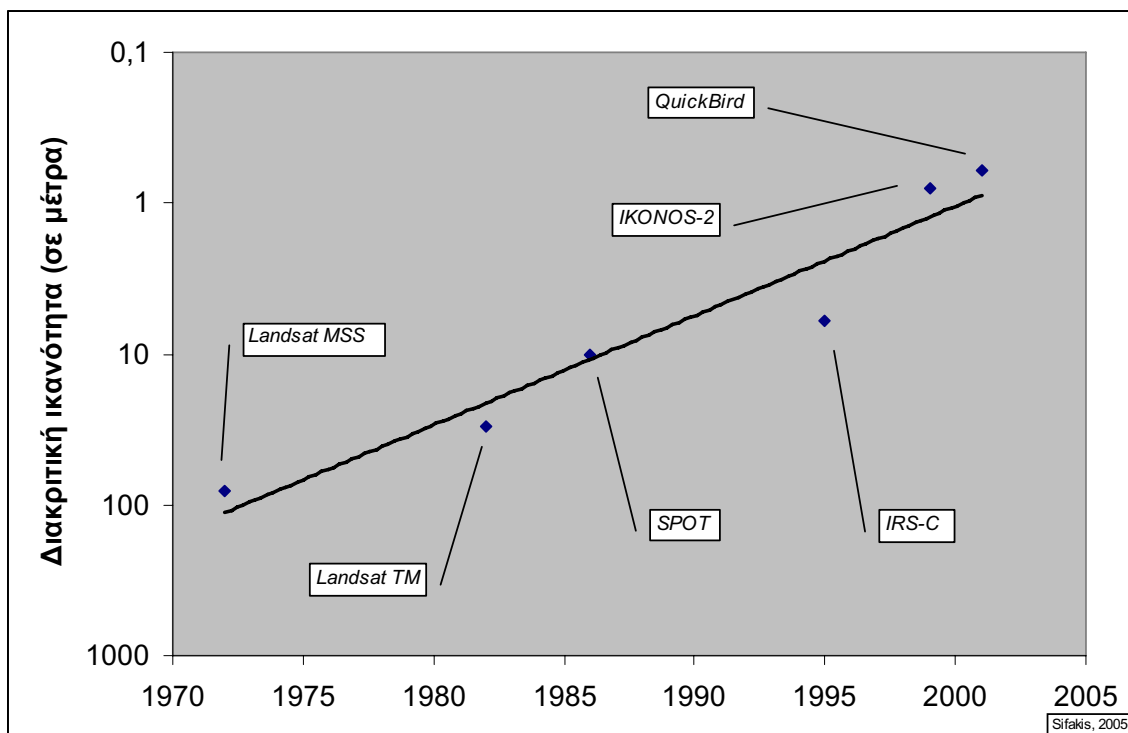
Συνδυάζοντας περισσότερους του ενός ορισμούς, επιλέξαμε, τελικά, να καταλήξουμε στον ακόλουθο: *ως Γεωπληροφορική ορίζεται ο διεπιστημονικός τομέας που απαιτεί τη συνεργιστική χρήση μοντέλων και ανάλυσης για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την επεξεργασία γεωγραφικών (γεω-χωρικών) δεδομένων και φαινομένων. Μέσα στον ορισμό αυτό έχουν συγχωνευτεί πολλές από τις σύνθετες τεχνικές και μεθοδολογίες, που άλλοτε συνιστούσαν ανεξάρτητους γνωστικούς τομείς. Γίνεται, πλέον, σαφές ότι ένας νέος κλάδος έχει γεννηθεί για τις επιστήμες της Γης. Η «Γεωτεχνολογία» χαρακτηρίστηκε από το περιοδικό, μαζί με τη Βιοτεχνολογία και τη Νανοτεχνολογία, ως ένας από τους τρεις σημαντικότερους επιστημονικούς τομείς αιχμής (NATURE, 2004). Επίσης, τονίστηκε πρόσφατα ότι οι κυβερνήσεις θα πρέπει να επενδύσουν στη συνδυασμένη χρήση δορυφορικών παρατηρήσεων και Διαδικτύου για την απόκτηση των απαραίτητων περιβαλλοντικών δεδομένων και την υποστήριξη της αντίστοιχης πολιτικής τους (The Economist, 2005).*

Το πεδίο εφαρμογών της σύγχρονης Γεωπληροφορικής είναι όχι μόνον ευρύ, αλλά και εξακολουθεί να διευρύνεται καθημερινά καθόσον οι τεχνικές της εξαρτώνται, αλλά και ταυτόχρονα επωφελούνται από τις εξελίξεις άλλων τεχνολογιών, όπως η Τηλεπισκόπηση, τα ΣΓΠ, ο Κινητός Υπολογισμός και τα Ασύρματα Δίκτυα. Ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαετία, η εξάπλωση της χρήσης ΣΓΠ, τα οποία πλέον οι περισσότερες χώρες (κυρίως οι ευρωπαϊκές) ενσωματώνουν σε διαδικασίες λήψης πολιτικών αποφάσεων, η μείωση του κόστους των συστημάτων GPS, αλλά και η βελτίωση των χαρακτηριστικών των δορυφορικών δεκτών παρατήρησης της Γης δικαιολογούν αυτή τη συνεχή διεύρυνση των εφαρμογών της Γεωπληροφορικής. Ειδικότερα, όσον αφορά στους δορυφορικούς δέκτες καθοριστικό ρόλο έπαιξαν η βελτίωση, αφενός, της χωρικής διακριτικής ικανότητάς τους (μέγεθος που εκφράζει το μικρότερο αντικείμενο που μπορούν να διακρίνουν στο έδαφος) και, αφετέρου, των φασματικών τους χαρακτηριστικών (από τα οποία εξαρτάται η ικανότητά τους να διακρίνουν μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών των αντικειμένων). Η διαχρονική εξέλιξη των δύο σημαντικών αυτών τεχνολογικών παραμέτρων στο χώρο της Δορυφο-

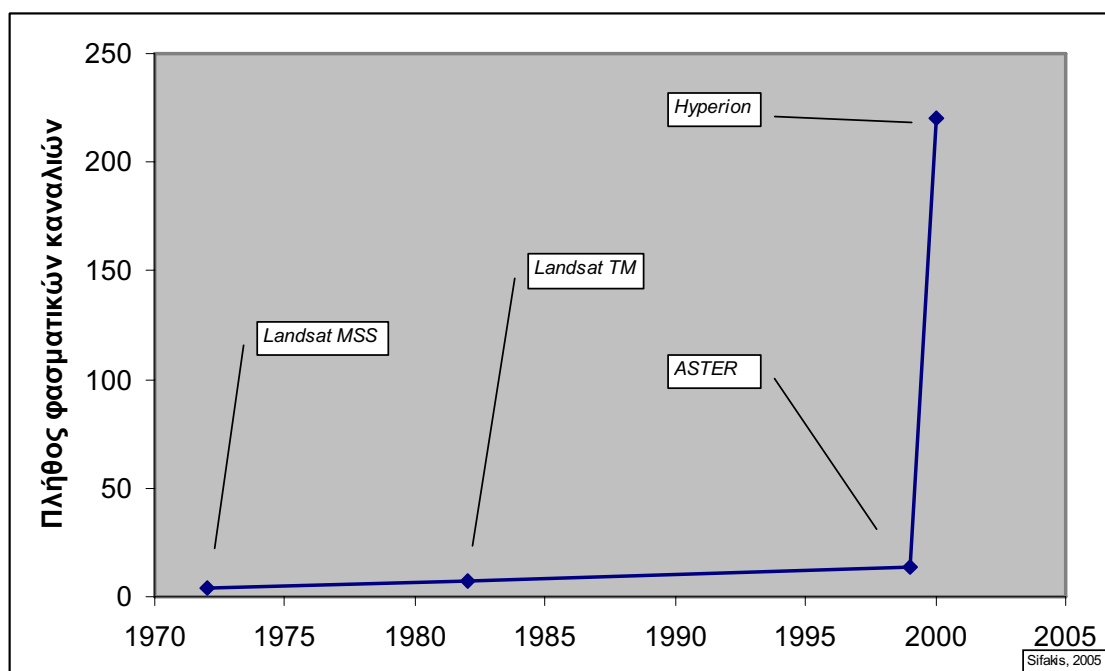
ρικής Τηλεπισκόπησης παρουσιάζεται στα **Διαγράμματα 1** και **2**, αντίστοιχα. Τα σχετικά πρόσφατα (τελευταία πενταετία) δορυφορικά δεδομένα πολύ υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας (ΠΥΔΙ) αποτέλεσαν ένα ιδιαίτερο σημαντικό γεγονός (**Πίνακας 1**). Όπως φαίνεται και από τον αντίστοιχο πίνακα, τα δεδομένα, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά από δορυφορικούς δέκτες ΠΥΔΙ αποτελούσαν μέχρι το 1999 στρατιωτικό απόρρητο. Επομένως, παρότι το κόστος αγοράς των εμπορικών δεδομένων ΠΥΔΙ εξακολουθεί σήμερα να είναι, δυστυχώς, αρκετά υψηλό ακόμη, μπορούμε να πούμε ότι αυτά έχουν πλέον αποτελέσει σταθμό στην ιστορία της Τηλεπισκόπησης και, κατά συνέπεια, των εφαρμογών της Γεωπληροφορικής. Ένα άλλο σημαντικό δεδομένο, όχι ανεξάρτητο από τα προηγούμενα, που συμβάλλει στην ανάπτυξη της Γεωπληροφορικής, είναι η «ωρίμανση» σε επιχειρησιακό πλέον επίπεδο πολλών εφαρμογών των διαστημικών τεχνολογιών κατά την τελευταία δεκαετία. Ως αντιπροσωπευτικά παραδείγματα τέτοιων σύγχρονων εφαρμογών μπορούμε να αναφέρουμε εδώ τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και ανάλυση, τις τηλεπικοινωνίες, τη γεωργία, την κτηνοτροφία, τη δημόσια υγεία και ακόμη τα συστήματα αυτόματης πλοήγησης και εντοπισμού οχημάτων και τις υπηρεσίες βασιζόμενες στη γνώση θέσης (location-based services). Επιπλέον, το 2005 υπήρξε μια σημαντική χρονιά τόσο για τον τομέα της Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης, με τη δημιουργία του GEOSS (GEOSS, 2005), αλλά και σημαντικές εξελίξεις στο πρόγραμμα GMES (GMES, 2000), όσο και για την Ελλάδα, η οποία έγινε πλήρες μέλος του ΕΟΔ. Αναλυτικότερα, το Φεβρουάριο 2005, 61 χώρες και 40 διεθνείς οργανισμοί συμφώνησαν στις Βρυξέλλες και για τα επόμενα 10 χρόνια στην εφαρμογή του GEOSS, ενός προγράμματος που θα «αφουγκραστεί» με όλα τα διαθέσιμα μέσα τον πλανήτη μας και, στη συνέχεια, θα βοηθήσει στη διαχείριση των Γεωπληροφοριών που θα συλλεχθούν, προς όφελος του Περιβάλλοντος και της Ανθρωπότητας.

Όλα τα παραπάνω τεχνολογικά, τεχνικά, αλλά και πολιτικά γεγονότα και συγκυρίες είναι ενδεικτικά τόσο για τις νέες απαιτήσεις της αγοράς στο διεθνή χώρο, όσο και για τις αντίστοιχες ευκαιρίες που δημιουργούνται ή που πρόκειται να δημιουργηθούν. Ως φυσικό επακόλουθο, τα προγράμματα των ακαδημαϊκών σπουδών των περισσότερων Πανεπιστημίων, που αφορούν στους τομείς της Γεωπληροφορικής, της Περιβαλλοντικής Χαρτογραφίας, της Τοπογραφίας και της Γεωγραφίας, τόσο σε προπτυχιακό, όσο και μεταπτυχιακό επί-

πεδο, διέρχονται τώρα μια φάση αναπροσαρμογής ώστε να μπορέσουν να ακολουθήσουν τις διεθνείς εξελίξεις. Στην Ελλάδα, με το επίπεδο των θεωρητικών σπουδών να είναι ήδη αξιόλογο, φαίνεται να είναι σήμερα απαραίτητο να δοθεί περισσότερο βάρος στη σύνδεση της θεωρητικής αυτής εκπαίδευσης με την πρακτική εξάσκηση και τον επαγγελματισμό.



Διάγραμμα 1: Η βελτίωση της χωρικής διακριτικής ικανότητας των δορυφορικών δεκτών παρατήρησης της Γης κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες είναι συνεχής και σχεδόν γραμμική



Διάγραμμα 2: Η εξέλιξη των φασματικών ικανοτήτων των δορυφορικών δεκτών υψηλής διακριτικής ικανότητας φαίνεται να είναι ραγδαία την τελευταία δεκαετία

Πίνακας 1: Κυριότεροι δορυφορικοί δέκτες πολύ υψηλής διακριτικής ικανότητας και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους

ΔΕΚΤΗΣ / ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ	KH series*	SAMOS series* (30)	LISS-3,4/ IRS-1C, 1D P6	KVR 1000/ SPIN-2	Ofeq (Horizon)* 3, 5, 6	Helios* 1A, 1B, 2A	EROS A	AVNIR, PRISM/ ALOS	IKONOS-2	QuickBird 2	SPOT-5
ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΚΕ	1959- σήμερα	1960-1962	1995, 1997, 2003	<2000	3: 4/1995 5: 5/2002	1995, 1999, 2004	A1: 12/2000	8/2002	12/1999	10/2001	5/2002
ΕΝΕΡΓΟΣ ΜΕΧΡΙ	Σήμερα;	1963	Σήμερα	Σήμερα;	3: 2000, 5: ?	Σήμερα	Σήμερα	Σήμερα	Σήμερα	Σήμερα	Σήμερα
ΧΩΡΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (ΧΔΙ) [m]	<1970: 0,5-30 >1971: 0,3 >1976: 0,1 >1999: 0,04;	1,5-30	Παγχρωμ: 5,8	Παγχρωμ: <2	2	1-5	Παγχρ: 1,8	Πολυφασματικό: 10 Παγχρωματικό: 2,5 SAR: 10	Πολυφασματ : 0,8 Παγχρωμ: 4	Πολυφασμα τ: 2,4 Παγχρωμ: 0,61	Πολυφασματικό : 10 (μέσο υπέρυθρο: 20) Παγχρωματικό: 2,5-5
ΕΥΡΟΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΣΑΡΩΣΗΣ [Χλμ]	Ανάλογα με το δέκτη, π.χ. στον KH4B με χδι 1,8 μ.: 16x217	Ανάλογα με το δέκτη, π.χ. στον KH4B με χδι 1,8 μ.: 280,...	74	40	(Κάλυψη N36,6 – S36,6)	;	12,5	Πολυφ./SAR: 70 Παγχρωμ: 35	11	32	60
ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ [μm]	Ψηφιακή λήψη μετά το 1976	Αναλογική κατά-γραφή	Παγχρωμ: 0,50-0,75	Παγχρωμ: 0,49-0,59	;	;	Παγχρωμ: 0,5-0,9	4 κανάλια: 0,42-0,50 0,52-0,60 0,61-0,69 0,76-0,89 Παγχρωματικό: 0,52-0,77 SAR: L band	4 κανάλια: 0,45-0,52 0,52-0,60 0,63-0,69 0,76-0,90 Παγχρωμ: 0,45-0,90	4 κανάλια: 0,45-0,52 0,52-0,60 0,63-0,69 0,76-0,89 Παγχρωμ: 0,45-0,90	4 κανάλια: 0,50-0,59 0,61-0,68 0,79-0,89 1,58-1,75 Παγχρωμ: 0,61-0,68
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ [ημέρες]	Μεταβλητή	;	24	8-15	;	;	1-4	46	1-3	1-5	2-26
ΨΥΟΣ ΤΡΟΧΙΑΣ [Χλμ]	~350	;	763-848	190-270	368-729	675	488	691	680	450	830
ΚΛΙΣΗ ΤΡΟΧΙΑΣ [μολρες]	Διάφορες	57	98,6-98,8	65	143,4	98,1	97,3	98,2	98,1	98	98,2
ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	(USA)	(USA)		Eurimage			Imagesat Intl.		European Space Imaging	Eurimage	SPOT IMAGE

* Μερικός απόρρητα στρατιωτικά συστήματα

2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Κάθε καινοτόμος προσπάθεια έχει ανάγκη από έναν γενικότερο σχεδιασμό. Θα πρέπει, καταρχάς, να γνωρίζουμε τι ακριβώς έχει γίνει μέχρι σήμερα στον χώρο, ανάλογα με το στόχο της νέας ακαδημαϊκής δομής. Η ανάλυση που ακολουθεί αφορά ακριβώς στη σημερινή κατάσταση του τομέα των σπουδών των σχετικών με το αντικείμενο της Γεωπληροφορικής, στην Ελλάδα και διεθνώς, τόσο στον ακαδημαϊκό, όσο και στον ιδιωτικό χώρο.

2.1. ΔΙΕΘΝΗ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η ακαδημαϊκή δραστηριότητα στον τομέα της Γεωπληροφορικής ξεκινά το 1994 μετά από τη συνάντηση μιας ομάδας πανεπιστημιακών στο Boulder του Colorado και τη δημιουργία του UCGIS¹ (Mark and Bossler, 1995). Πρόσφατα, υπήρξε η τάση, κυρίως στις ΗΠΑ, να χρησιμοποιούνται οι όροι Γεωπληροφορική και Επιστήμη των Γεωγραφικών Πληροφοριών σε οποιαδήποτε ακαδημαϊκή δομή εμπλέκει τα ΣΓΠ. Παρόλα αυτά όμως, ο καθαυτό τομέας της Γεωπληροφορικής δεν έχει απαραίτητα απόλυτη συσχέτιση με τα ΣΓΠ και μπορούμε να θεωρήσουμε ότι παραμένει ένας αυτόνομος τομέας που θα απαντήσει στις νέες προκλήσεις της αγοράς με διεπιστημονική προσέγγιση, αλλά και σαφή εκπαιδευτικό προσανατολισμό. Τα ΣΓΠ αποτελούν απλά ένα σημαντικό τεχνικό εργαλείο στην υπηρεσία της Γεωπληροφορικής που, σε καμία περίπτωση δεν ταυτίζεται με την ίδια την επιστήμη. Θα προσπαθήσουμε στο σημείο αυτό να επαναπροσεγγίσουμε τον όρο «Γεωπληροφορική» μέσα από την ακαδημαϊκή του διάσταση, ώστε να μπορέσουμε αφενός να διευκρινίσουμε το αντικείμενο των σπουδών και, αφετέρου, να εντοπίσουμε τα σχετικά ή πλησιέστερα πανεπιστημιακά προγράμματα στο διεθνή ακαδημαϊκό χώρο. Θεωρούμε, καταρχήν, ως σπουδές Γεωπληροφορικής εκείνες που επικεντρώνονται στην Πληροφορική με έμφαση σε προβλήματα που έχουν χωρική διάσταση στην επιφάνεια, το υπέδαφος ή τον αέρα. Επειδή δε η Τηλεπισκόπηση αποτελεί σήμερα τη σημαντικότερη πηγή ανάλογων δεδομένων, ενώ τα ΣΓΠ αποτελούν το περιβάλλον στο οποίο οργανώνε-

¹ University Consortium for Geographic Information Science

ται η πληροφορία και όπου πραγματοποιείται η εφαρμογή των σχετικών μοντέλων, είναι αυτονόητη η συσχέτιση που αποδίδεται μεταξύ των σπουδών Γεωπληροφορικής και των δύο αυτών γνωστικών αντικειμένων. Όμως τα μαθήματα κορμού της Γεωπληροφορικής θα πρέπει να καλύπτουν ένα ευρύτερο πεδίο εξετάζοντας καταρχάς τους εξής τομείς:

- Συλλογή Γεωγραφικής Πληροφορίας (π.χ. βάσεις γεωγραφικών δεδομένων, Τηλεπισκόπηση, Φωτογραμμετρία κ.ά.).
- Αναπαράσταση Γεωγραφικής Πληροφορίας (π.χ. αυτοματοποιημένη χαρτογραφία, οπτικοποίηση χωρο-χρονικών δεδομένων).
- Χωρική ανάλυση Γεωγραφικής Πληροφορίας (περιέχει και τη χωρική στατιστική και χωρικά μοντέλα μιας ή περισσότερων διαστάσεων).
- Κοινωνικά θέματα της γεωγραφικής πληροφορίας (περιλαμβάνει τη λήψη αποφάσεων).

Σε δεύτερη φάση, θα πρέπει να καλύπτονται θέματα που σχετίζονται με Έμπειρα Συστήματα, με Τεχνητή Νοημοσύνη και με Υπολογιστική Γεωμετρία, όπως:

- Οντολογία (εφαρμοσμένη στις ψηφιακές βιβλιοθήκες).
- Γνωσιολογία.
- Ποιότητα των δεδομένων.
- Κατανεμημένη πληροφορική.
- Διαλειτουργικότητα γεωγραφικών πληροφοριών.
- Υποδομές χωρικών πληροφοριών.
- Ανθρώπινη αλληλεπίδραση με την τεχνολογία της γεωγραφικής πληροφορίας.
- Χωρική συλλογιστική.
- Ο χρόνος στο γεωγραφικό χώρο.
- Γεω-υπολογιστικά θέματα (π.χ. γενίκευση κλπ.).

Άλλα μαθήματα μπορεί να αναφέρονται στη διαχείριση γεω-χωρικών δεδομένων βασισμένων στο Διαδίκτυο ή διάφορες υπηρεσίες LBS (location based services), ολο-

κληρωμένα συστήματα πλοήγησης, κλπ. Από τα προηγούμενα επιβεβαιώνεται ο σαφώς πολυσχιδής χαρακτήρας των σπουδών Γεωπληροφορικής. Είναι όμως σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι το πεδίο εφαρμογής είναι εκείνο που τελικά θα καθορίσει και την ακριβή επιλογή των επιμέρους γνωστικών αντικειμένων. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Σχολής Περιβάλλοντος, μαθήματα που θα αναφέρονται:

- στην οργάνωση δεδομένων και πληροφοριών βιοποικιλότητας,
- στην περιβαλλοντική μοντελοποίηση και διαχείριση,
- στα ασύρματα ΣΓΠ για διαχείριση φυσικών καταστροφών,

θα είναι απαραίτητα συμπληρώματα ενός προγράμματος σπουδών. Θα πρέπει, εξάλλου, τα μαθήματα Τηλεπισκόπησης να εστιαστούν σε περιβαλλοντικά θέματα, θέματα παρατήρησης φυσικών καταστροφών, χρήση lidar και εφαρμογές στην αυτοματοποιημένη ενημέρωση βάσεων περιβαλλοντικών δεδομένων. Στον **Πίνακα 2**, που ακολουθεί, παρουσιάζεται ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα από διάφορες ακαδημαϊκές δομές που θεραπεύουν το αντικείμενο της Γεωπληροφορικής (και της Γεωματικής) σε πανεπιστήμια του εξωτερικού. Ο Πίνακας αυτός παρουσιάζει 30 συνολικά επιλεγμένες περιπτώσεις από όλο τον κόσμο (Ευρώπη, Αμερική, Ασία, Αφρική, Αυστραλία), έτσι ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για το είδος της δομής και των σπουδών στον τομέα αυτό.

Πίνακας 2: Αντιπροσωπευτικές ακαδημαϊκές δομές που θεραπεύουν τα αντικείμενα της Γεωπληροφορικής και Γεωματικής σε χώρες του εξωτερικού.

ΧΩΡΑ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	ΣΧΟΛΗ	ΣΧΕΤΙΚΗ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΔΟΜΗ
Αυστραλία	University of South Australia	Natural and Built Environments (Engineering)	Division of Information Technology, Engineering and the Environment
	Melbourne University	Engineering	Department of Geomatics
Αυστρία	Technical University of Graz	Engineering	Geomatics Engineering
Γερμανία	University of Muenster	Computer Science in Agriculture	Institute of Geoinformatics
	University of Jena	Geography	Department of Geoinformatics
	University of Stuttgart	Engineering	Geodesy und Geoinformatics
Ζιμπάμπουε	University of Zimbabwe	Engineering	Department of Geoinformatics and Surveying
Ηνωμένο Βασίλειο	Kingston University	Sciences	Earth Sciences and Geography - GIS
	University College London	Engineering	Geomatics
ΗΠΑ	University of Alaska	Engineering	Department of Geomatics
	University of Arkansas	Forest Resources	Spatial Analysis Laboratory
	University of Florida	Forest Resources	Institute of Food & Agricultural Sciences
	Idaho State University	Technology	Geomatics Technology
	Purdue University	Engineering	Land Surveying and Geomatics
	University of New Brunswick	Engineering	Geodesy and Geomatics
	COGS College of Geographic Sciences	Geographic Sciences	COGS Geomatics
	The Ohio State University	Engineering	Geomatics
	East Tennessee State University	Surveying and Mapping (Engineering)	Department of Technology and Geomatics
	Texas A&M University-Corpus Christi	Geographic Information Science	Geomatics
	Austin Community College	Technology	Geomatics and Land Surveying
	Old Dominion University	Engineering	Surveying and Geomatics
Ιαπωνία	Tohoku University	Environmental Science	Department of Geoenvironmental Science
	University of Tsukuba	Life and Environmental Sciences	Spatial Information Science
Ιράν	Zanjan University	Engineering	Department of Geomatics and Geodesy
Καναδάς	Université Laval	Foresterie et de Géomatique	Département des Sciences Géomatique
Μαλαισία	University of Technology of Malaysia	Geoinformation Science and Engineering	Department of Geomatics Engineering
N. Αφρική	University of Pretoria	Sciences	Geography, Geoinformatics, Meteorology
Ολλανδία	Wageningen University	International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences	Department of Geoinformatics
Ουγγαρία	University of West Hungary	Science – Engineering	College of Geoinformatics
Σουηδία	Royal Institute of Technology	Architecture and the Built Environment (Engineering)	Dept. Urban Planning – Division of Geoinformatics

Παρατηρώντας τον **Πίνακα 2** βλέπουμε ισάριθμες περίπου περιπτώσεις που αφορούν στη Γεωματική και στη Γεωπληροφορική (16 προς 14). Παρατηρούμε, επίσης, πλειοψηφία των Τεχνικών Σχολών και Σχολών Μηχανικών (18 από τις 30) σε σχέση με τις

Σχολές Επιστημών, Γεωγραφίας ή Δασολογίας. Και τα δύο αυτά γεγονότα σχετίζονται με την πρόσφατη μετονομασία πολλών σχολών Τοπογράφων και Τοπογράφων Μηχανικών σε Σχολές Γεωματικής (καταρχάς στις ΗΠΑ). Φαίνεται εδώ να υπάρχει διαχωρισμός Γεωματικής και Γεωπληροφορικής όσον αφορά στο ακαδημαϊκό επίπεδο και στο συσχετισμό της πρώτης με τις σπουδές Τοπογραφίας. Στην πλειοψηφία του συνόλου τους (59%), οι ακαδημαϊκές δομές Γεωπληροφορικής/Γεωματικής συνδέονται με σπουδές Τοπογραφίας/Γεωδαισίας. Στο υπόλοιπο 41% παρατηρούμε: 6 περιπτώσεις όπου οι ακαδημαϊκές δομές Γεωπληροφορικής/Γεωματικής ανήκουν σε σχολές Γεωγραφίας (20%), 4 περιπτώσεις που συνδέονται με σχολές Αγρο-δασολογίας (14%) και 2 περιπτώσεις που αποτελούν τμήμα σχολών Περιβάλλοντος (7%). Όσον αφορά στο επίπεδο (προπτυχιακό, μεταπτυχιακό, κλπ.) των σπουδών, επιλέγουμε εδώ για σχολιασμό τις αντιπροσωπευτικές πανεπιστημιακές δομές, που εμπίπτουν σε τέσσερις διακεκριμένες κατηγορίες:

1. Το Πανεπιστήμιο της Florida (ΗΠΑ) διαθέτει καθ'αυτό *προπτυχιακό πρόγραμμα* παρέχοντας αντίστοιχο Πανεπιστημιακό τίτλο στη Γεωματική (BSc. in Geomatics). Παρόμοια και το Πανεπιστήμιο του Newcastle καλύπτει τον τομέα της Γεωματικής με ποικίλα προπτυχιακά προγράμματα που συνδυάζουν: «Τοπογραφία και Χαρτογραφία», «Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών», «Γεωγραφία, Τοπογραφία και Χαρτογραφία», «Μαθηματικά και Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών», «Υπολογιστές και Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών» κλπ.
2. Το Πανεπιστήμιο UCL (Ηνωμένο Βασίλειο), όπως και το Πανεπιστήμιο του Calgary διαθέτουν *Τμήματα Μηχανικών Γεωματικής*. Συγκεκριμένα, το Τμήμα Φωτογραμμετρίας και Τηλεπισκόπησης του UCL μετονομάσθηκε πρόσφατα σε Geomatics Engineering και δημιούργησε δύο μεταπτυχιακά με κατεύθυνση το ένα κυρίως στα ΣΓΠ και το άλλο στην Τηλεπισκόπηση (με πολλά όμως κοινά μαθήματα).
3. Στο ITC (Ολλανδία) με δομή Ινστιτούτου διδάσκεται εδώ και αρκετά χρόνια η Γεωπληροφορική σε *μεταπτυχιακό επίπεδο*. Το Ινστιτούτο αυτό είναι ίσως και το παλαιότερο στην Ευρώπη στον τομέα αυτό και προωθεί εξίσου με τις σπουδές και την έρευνα στη Γεωπληροφορική.

4. Τέλος, στο Πανεπιστήμιο Laval (Καναδάς), σε συνεργασία με τη Σχολή Δασοκομίας και Γεωματικής, λειτουργεί από το 1989 το *Κέντρο Ερευνών Γεωματικής*, κατόπιν σύμπτυξης έξι πανεπιστημιακών εργαστηρίων: Γεωδαισίας, Φωτογραμμετρίας, Χαρτογραφίας, Τηλεπισκόπησης, Έγγκειας Νομοθεσίας και Συστημάτων Χωρικών Πληροφοριών. Το Κέντρο αυτό συγκεντρώνει καθηγητές και ερευνητές από 4 Πανεπιστήμια (Laval, Sherbrooke, UQAM και McGill) και 11 διαφορετικές Σχολές ή Τμήματα με κοινό αντικείμενο εφαρμογής τη Γεωπληροφορική.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει, επίσης, να αναφερθεί η περίπτωση της Σχολής Γεωδαιτών του TU Delft στην Ολλανδία, η οποία όμως έκλεισε πριν μερικά χρόνια. Το ίδιο παρολίγο να συμβεί και με την αντίστοιχη Σχολή του Βερολίνου (η οποία όμως τελικά μετονομάστηκε), λόγω έλλειψης φοιτητών. Τα γεγονότα αυτά είναι ενδεικτικά των νέων τάσεων που επικρατούν σήμερα στην αγορά εργασίας. Για το λόγο αυτό, σε πολλά Πανεπιστήμια της Ευρώπης, της Αμερικής και της Αυστραλίας υπάρχουν και επαυξάνονται είτε τμήματα Πανεπιστημίων, είτε αυτοτελή Ινστιτούτα με αντικείμενο τη Γεωπληροφορική. Σε πολλές περιπτώσεις οι σχολές Τοπογράφων ή Γεωμετρών έχουν μετονομαστεί σε Σχολές Γεωπληροφορικής ή, συχνότερα, Γεωματικής. Το γεγονός, πάντως, είναι ότι έγινε κατανοητό από τα περισσότερα Πανεπιστήμια ότι η Γεωπληροφορική δεν αποτελεί αποκλειστικότητα του Τοπογράφου/Γεωδαίτη, αντίθετα ο Τοπογράφος και ο Τοπογράφος Μηχανικός όλο και συχνότερα συνεργάζονται με άλλες ειδικότητες. Επομένως, οι σπουδές, αλλά και η εξειδίκευση στη Γεωπληροφορική μπορεί να αφορούν πλέον άμεσα άλλες ειδικότητες, όπως αυτές των περιβαντολόγων, των δασολόγων, των γεωλόγων και ακόμη των βιολόγων ή των επιδημιολόγων.

2.2. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Οι σπουδές στον τομέα της Γεωπληροφορικής δεν αποτελούν απόλυτη καινοτομία στον ελληνικό χώρο. Η πλέον σχετική ειδικότητα σε επίπεδο προγράμματος σπουδών είναι αυτή του Τοπογράφου Μηχανικού, ο οποίος αποτελεί, μαζί με τον Αρχιτέκτονα και τον Πολιτικό Μηχανικό, μια από τις τρεις βασικές ειδικότητες του λεγόμενου κατα-

σκευαστικού τομέα. Και οι τρεις αυτές ειδικότητες καλύπτουν τις ανάγκες μελετών και κατασκευών είτε αυτόνομα, είτε σε επικάλυψη. Σύμφωνα με τον ορισμό της Διεθνούς Ομοσπονδίας Τοπογράφων (International Federation of Surveyors), ο Τοπογράφος Μηχανικός παγκοσμίως μπορεί να ασχοληθεί με:

- Τον προσδιορισμό του μεγέθους και της μορφής της γης.
- Τον προσδιορισμό της θέσης φυσικών χαρακτηριστικών, κατασκευών και τεχνικών έργων.
- Τον προσδιορισμό της θέσης ορίων δημοσίων και ιδιωτικών εκτάσεων.
- Το σχεδιασμό, εγκατάσταση και διαχείριση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.
- Την παραγωγή και σύνταξη χαρτών, σχεδίων, αρχείων διαγραμμάτων και τεχνικών εκθέσεων.
- Τη μελέτη του φυσικού και κοινωνικού χώρου με στόχο το σχεδιασμό αστικών υπεραστικών περιοχών, καθώς και τον περιφερειακό σχεδιασμό.
- Το σχεδιασμό, ανάπτυξη και αναδιάρθρωση των ιδιοκτησιών.
- Τον προσδιορισμό των αξιών και τη διαχείριση των ιδιοκτησιών.
- Το σχεδιασμό, μελέτη, μέτρηση και διαχείριση των κατασκευαστικών έργων.

Είναι προφανές, από τους παραπάνω τομείς ενασχόλησης, ότι η ειδικότητα του Τοπογράφου Μηχανικού σχετίζεται άμεσα με τις ειδικότητες του γεω-εντοπισμού και της γεω-αναφοράς, της Φωτογραμμετρίας, της Τηλεπισκόπησης και της Χαρτογραφίας, όμως η συλλογή και επεξεργασία γεω-δεδομένων, καθώς και η μετατροπή τους σε γεω-πληροφορία ωφέλιμη στην ανάλυση και την επίλυση ποικίλων προβλημάτων δεν αποτελούν αποκλειστικότητα του κλάδου. Αν ισχυριζόμασταν το αντίθετο, θα ήταν σαν να λέμε ότι οι Τοπογράφοι είναι αποκλειστικοί χρήστες των συστημάτων GPS (ενώ στην πραγματικότητα ήταν απλώς οι πρώτοι χρήστες τους). Εξάλλου, η ειδικότητα του Αγρονόμου-Τοπογράφου Μηχανικού στην Ελλάδα, με βάση το πρόγραμμα σπουδών των αντίστοιχων Σχολών Ε.Μ.Π. και Α.Π.Θ., έχει εύρος πεδίου που καλύπτει άλλα θέματα μακράν της Γεωπληροφορικής, π.χ. στατικές και υδραυλικές μελέτες, οδοποιία, ανώτερη Γεωδαισία. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα τα επαγγελματικά δικαιώματα του Αγρονόμου - Τοπογράφου Μηχανικού προσδιορίζονται με βάση και αφετηρία το Νόμο 4663/1930, ΦΕΚ 149 τ.α./

9.5.1930. Εξασκώντας τα επαγγελματικά δικαιώματα που του παρέχει ο Νόμος αυτός, ο Αγρονόμος - Τοπογράφος Μηχανικός έχει καταξιωθεί όχι μόνο στις καθαρά τοπογραφικές εργασίες, αλλά και ως εργολήπτης δημοσίων έργων και μελετητής χωροταξικών, πολεοδομικών, περιβαλλοντικών, συγκοινωνιακών και υδραυλικών έργων.

Όσον αφορά στις ακαδημαϊκές σπουδές στην καθαυτό Γεωπληροφορική, υπάρχει καταρχάς το **Κέντρο Γεωπληροφορικής ΣΑΤΜ ΕΜΠ, το οποίο** ιδρύθηκε το 1996 και αποτελεί το επίκεντρο των δραστηριοτήτων που αφορούν τεχνολογίες Πληροφορικής, στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών. Δημιουργήθηκε, καταρχήν, για την παροχή του απαραίτητου υλικού και λογισμικού περιβάλλοντος στις προπτυχιακές, αλλά και τις μεταπτυχιακές σπουδές του Τμήματος. Το Κέντρο Γεωπληροφορικής της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π. υποστηρίζει τις ερευνητικές δραστηριότητες των μεταπτυχιακών σπουδαστών και του διδακτικού προσωπικού σε αντικείμενα Γεωπληροφορικής, διαθέτωντας ένα αυτοτελές δίκτυο που παράλληλα εντάσσεται στο ευρύτερο δίκτυο του Ε.Μ.Π. Από το 1998 υπάρχει το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Γεωπληροφορικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, που συντονίζει η Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών σε συνεργασία με τις Σχολές Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και Μηχανικών Μεταλλείων και Μεταλλουργών. Το Μεταπτυχιακό αυτό Πρόγραμμα είναι Διεπιστημονικό και Διατμηματικό. Έχει σαν στόχο την εμβάθυνση των διπλωματούχων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. ή και άλλων ΑΕΙ της χώρας, ή ισοτίμων της αλλοδαπής και άλλων επιστημόνων, αφενός στη συλλογή, γεωαναφορά, περιγραφή, ερμηνεία και απεικόνιση χωρικών δεδομένων του φυσικού, τεχνικού και κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος και αφετέρου στην ανάλυση και στο σχεδιασμό του χώρου, με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών αιχμής και ιδιαίτερα της πληροφορικής. Υπάρχουν, επίσης, 6μηνιαία εξ αποστάσεως σεμινάρια ΣΓΠ υπό την ευθύνη του Εργαστηρίου Γεωγραφίας της ΣΑΤΜ-ΕΜΠ. Τα σεμινάρια αυτά απευθύνονται σε τοπογράφους και πολιτικούς μηχανικούς, περιβαλλοντολόγους, γεωπόρους, γεωλόγους, πολεοδόμους και σε άλλους επαγγελματίες του χώρου της Γεωπληροφορικής. Στη συνέχεια, στο Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Α.Π.Θ. το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών της Γεωπληροφορικής περιλαμβάνει τέσσερις

κατευθύνσεις:

1. **Τοπογραφικές εφαρμογές υψηλής ακρίβειας**, εστιάζοντας στις τεχνολογίες αιχμής στη Γεωδαισία και την Τοπογραφία, σε θέματα ανάλυσης δεδομένων, σε εφαρμογές GPS, στην αποτύπωση και τεκμηρίωση μνημείων και αρχαιολογικών χώρων, σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας, στη Βιομηχανική Τοπογραφία και σε Ειδικές εφαρμογές στα τεχνικά έργα.
2. **Σύγχρονες γεωδαιτικές εφαρμογές, παραπλήσια με την προηγούμενη κατεύθυνση αλλά με περαιτέρω βάρος στις φασματικές και στοχαστικές μεθόδους**, στο πεδίο βαρύτητας και χωροστάθμηση με GPS.
3. **Διαχείριση φωτογραμμετρικής παραγωγής και τηλεπισκόπησης σε περιβάλλον ΓΣΠ, εστιάζοντας** σε στατιστικές μεθόδους ανάλυσης του χώρου, στη διαχείριση Γεωγραφικών και Κτηματολογικών Δεδομένων σε περιβάλλον ΣΓΠ, στη διαχείριση φωτογραμμετρικής παραγωγής και σε θέματα χαρτογραφικής υποδομής, οργάνωσης και παραγωγής.
4. **Υδατικοί πόροι, εστιάζοντας στην ποιότητα των υδατικών πόρων και τη διαχείριση του περιβάλλοντος.**

Εξάλλου το **TATM-ΑΠΘ οργανώνει και σεμινάρια ARC GIS (ARCINFO-ARCVIEW) για τους χρήστες του ΑΠΘ**. Στο Πανεπιστήμιο του Αιγαίου ξεκίνησε το ακαδημαϊκό έτος 2005-2006 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική» με δύο κατευθύνσεις: (α) Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική στην Ανθρωπογεωγραφία και το Σχεδιασμό του Χώρου και (β) Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική στη Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος και Κινδύνων. Το πρόγραμμα αυτό σπουδών οδηγεί σε Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (ΜΔΕ). Σε προπτυχιακό επίπεδο, η μόνη Σχολή που θεραπεύει ευθέως το αντικείμενο της Γεωπληροφορικής είναι αυτή των ΤΕΙ Σερρών ως «Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας», που ξεκίνησε τη λειτουργία του το ακαδημαϊκό έτος 2000-01 και επομένως οι πρώτοι σπουδαστές της απεφοίτησαν μόλις το 2004. Επίσης, υπάρχει και το Εργαστήριο Γεωδαισίας & Πληροφορικής των Γεωεπιστημών του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης με στόχο την έρευνα και εκπαίδευση των φοιτητών στα γνωστικά αντικείμενα της Γεωδαισί-

ας, της Τηλεπισκόπησης και της Γεωπληροφορικής.

Φαίνεται από τα παραπάνω ότι τα τελευταία χρόνια γίνονται σαφείς αν και περιορισμένες ενέργειες στον ελληνικό ακαδημαϊκό χώρο που απαντούν στο αντικείμενο της Γεωπληροφορικής, κυρίως σε επίπεδο προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών και λιγότερο σε προπτυχιακό επίπεδο. Επομένως, υπάρχει περιορισμένη εμπειρία στον τομέα της Γεωπληροφορικής. Το ερώτημα παραμένει, ωστόσο, σε ποιο βαθμό η παρούσα εκπαιδευτική κατάσταση καλύπτει τις ανάγκες της αγοράς τόσο ποσοτικά, όσο και ποιοτικά. Διαφαίνεται, για παράδειγμα, κυρίως από τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια που προέρχονται από τον ιδιωτικό τομέα, το ενδεχόμενο να υπάρχουν πολλοί θεωρητικά εκπαιδευμένοι σε θέματα σχετικά με τη Γεωπληροφορική, που όμως να μη μπορούν να ανταποκριθούν στις πραγματικές ανάγκες εφαρμογών που ζητά η αγορά.

3. ΖΗΤΗΣΗ ΑΓΟΡΑΣ

3.1. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΤΑΣΕΙΣ

Ο David Gelernter, ερευνητής στον τομέα της Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο του Yale, είχε προτείνει μια παγκόσμια προσομοίωση σε υπολογιστή κάνοντας δυνατή, για πρώτη φορά, τη χαρτογράφηση κάθε λεπτομέρειας του κόσμου μας από τη κίνηση των αυτοκινήτων και τη μορφή των κτιρίων μέχρι τις πωλήσεις και το χρηματιστηριακά δεδομένα σε παγκόσμια κλίμακα (Gelernter, 1991). Η ιδέα αυτή μιας παγκόσμιας χαρτογράφησης παίρνει τώρα μορφή στο Διαδίκτυο μέσω μιας μεγάλης υπέρβασης στο χώρο της Γεωπληροφορικής: Οι εταιρείες Google, Yahoo και Microsoft αποτόλμησαν πρόσφατα το «πάντρεμα» χαρτών, δορυφορικών και άλλων δεδομένων και υπηρεσιών μέσω διαδικτύου (The New York Times, 2005). Είναι σχεδόν βέβαιο ότι η άμεση διάθεση πρωτογενών γεω-χωρικών δεδομένων μέσω του Διαδικτύου θα έχει σαν αποτέλεσμα αφενός την παγκόσμια διάχυση των δεδομένων και την ελεύθερη πρόσβαση (ακόμη και σε περιπτώσεις στρατιωτικού απόρρητου) και αφετέρου θα αυξήσει τις απαιτήσεις σε δευτερογενείς υπηρεσίες υψηλής ποιότητας που θα αφορούν π.χ. στην επεξεργασία και ανάλυση αυτών των δεδομένων για

την εξαγωγή της ζητούμενης γεω-πληροφορίας. Έτσι, μπορούμε να πούμε, ότι οι ανάγκες για εξειδικευμένο προσωπικό στον κλάδο της Γεωπληροφορικής όχι μόνο θα αυξηθούν θεαματικά, αλλά και θα προβάλλονται συνεχώς μέσω των ΜΜΕ και του Διαδικτύου στη διεθνή αγορά. Θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για το επάγγελμα του άμεσου μέλλοντος με συνέπεια, βέβαια, να υπάρξει ο κίνδυνος να δημιουργηθεί, στη συνέχεια, σχετικός κορεσμός στον κλάδο, λόγω ιδιαίτερα μεγάλης ανταπόκρισης των φοιτητών στις σπουδές στον τομέα αυτό. Με βεβαιότητα, επομένως, θα θιγεί τότε και το θέμα για σπουδές υψηλού επιπέδου, αλλά και λεπτή εξειδίκευση ανάλογα με το πεδίο (γεωγραφία, δασονομία, τοπογραφία, περιβάλλον κλπ.) ή και την κλίμακα εφαρμογής (π.χ. τοπική, περιφερειακή, εθνική, παγκόσμια).

Ως συνέπεια του πρόσφατου τραγικού γεγονότος του μετα-σεισμικού παλιρροϊκού κύματος, το οποίο έπληξε νησιά του Ινδικού Ωκεανού, το θέμα της εφαρμογής των σύγχρονων μεθόδων για τη διαχείριση των φυσικών καταστροφών πήρε παγκόσμια διάσταση και πολλά επιστημονικά Συνέδρια αφιέρωσαν τις εργασίες τους στο θέμα αυτό. Μεταξύ άλλων και το 1^ο Συμπόσιο Γεωγραφικών Πληροφοριών για Διαχείριση Καταστροφών (Van Oosterom et al. 2005), όπου τονίστηκε πως και το πρόβλημα των Φυσικών Καταστροφών είναι κατά βάθος ένα γεω-χωρικό πρόβλημα, για την αντιμετώπιση του οποίου απαιτείται χρήση νέων τεχνολογιών μέτρησης και κατάλληλων μοντέλων και χωρικών δεδομένων. Στην πόλη Μπάνταρ Ασέχ της Σουμάτρας, της οποίας το κτηματολόγιο θα πρέπει να ξαναδημιουργηθεί μετά την ολοσχερή καταστροφή, το θέμα της παροχής υψηλής ποιότητας υπηρεσιών Γεωπληροφορικής είναι καίριο. Λόγω των φυσικών, αλλά και πολιτιστικών ζημιών, οι ειδικοί της Γεωπληροφορικής θα πρέπει, σε αντίστοιχες περιπτώσεις, να συνεργαστούν στενά με τις υπόλοιπες ειδικότητες για να κατανοήσουν οι μεν τις ανάγκες των δε. Η διαπίστωση αυτή προσθέτει ακόμη ένα απαραίτητο χαρακτηριστικό που πρέπει να διακατέχει το σημερινό επιστήμονα της Γεωπληροφορικής: το πνεύμα συνεργασίας και παράλληλα διεπιστημονικότητας. Οι προηγούμενες δύο ιδιότητες θα πρέπει απαραίτητως να καλλιεργηθούν και να αναπτυχθούν στο πλαίσιο σπουδών ή εξειδίκευσης στον τομέα της Γεωπληροφορικής.

Μπορούμε, επομένως, να πούμε πως η παγκόσμια αγορά ζητά ήδη υψηλής θεωρητι-

κής κατάρτισης επιστήμονες ειδικευμένους στη Γεωπληροφορική, οι οποίοι θα πρέπει, επιπλέον, να διαθέτουν:

- Αντίληψη του χώρου (αίσθηση της κλίμακας, αντίληψη της ακρίβειας, γνώσεις για τη διαχείριση προβολικών συστημάτων).
- Δυνατότητα γρήγορης κατανόησης των πολιτικών επιλογών που επηρεάζουν το σχεδιασμό (γνώση νόμων, νομοσχεδίων, Ευρωπαϊκών Κανονισμών, Διεθνών Συνθηκών).
- Ικανότητα στον προγραμματισμό (διαχείριση εμπορικών λογισμικών, ανάπτυξη εφαρμογών διαχείρισης και «stand-alone» εφαρμογών).
- Διεπιστημονικές εμπειρίες και ισχυρό πνεύμα συνεργασίας.

Μέχρι σήμερα ως πιο ικανοποιητική λύση στις παραπάνω ανάγκες φαινόταν να είναι είτε τοπογράφοι μηχανικοί με εξειδικευμένες γνώσεις πληροφορικής, είτε επιστήμονες της πληροφορικής με εξειδικευμένες γνώσεις στη διαχείριση χωρικών δεδομένων. Όμως τα δεδομένα έχουν αλλάξει και το ενδιαφέρον έχει πλέον επεκταθεί σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών. Έτσι, επισημαίνεται πως οι διεθνείς απαιτήσεις στην αγορά αφορούν πλέον όχι μόνο στην εξειδίκευση, αλλά και στη διεύρυνση του πεδίου εφαρμογών που καλύπτουν τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσει ο ειδικευμένος επιστήμονας της Γεωπληροφορικής.

3.2. ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.2.1. Διεξαγωγή προκαταρκτικών συνεντεύξεων

Η διερεύνηση της ανταπόκρισης της ελληνικής αγοράς ξεκίνησε με ορισμένες αντιπροσωπευτικές αναλυτικές συνεντεύξεις, που διεξήχθησαν στο εσωτερικό ελληνικού Πανεπιστημίου με ανάλογα προγράμματα σπουδών. Οι προκαταρκτικές αυτές συνεντεύξεις αφενός έδωσαν μια αρχική εικόνα για την εκ των «έσω» άποψη που επικρατεί ως προς το ενδεχόμενο δημιουργίας μιας νέας ακαδημαϊκής δομής και, αφετέρου, καθοδήγησαν τη σύνταξη των κυρίως ερωτηματολογίων, που στη συνέχεια απευθύνθηκαν στην ευρύτερη αγορά. Πιο συγκεκριμένα, οι συνεντεύξεις εντός του Πανεπιστημίου στόχευαν μεταξύ άλλων και στην απάντηση των καίριων για τη μελέτη ερωτημάτων:

- Υπάρχει πράγματι ένα «δυναμικό» στο Πανεπιστήμιο που σχετίζεται με τη Γεωπληροφορική και που θα μπορεί να αξιοποιηθεί προς την εν λόγω κατεύθυνση;
- Μια τέτοια ακαδημαϊκή δομή θα ήταν βιώσιμη και ποια θα ήταν η βέλτιστη μορφή της ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες της ελληνικής, αλλά και της ευρωπαϊκής αγοράς;
- Ποια η γνώμη των ερωτηθέντων για τη διεξαγωγή της παρούσας μελέτης και πως θα μπορούσε αυτή να ωφεληθεί από την αποστολή των αντίστοιχων ερωτηματολογίων;

Οι συνεντεύξεις αφορούσαν στους εκπροσώπους του Συλλόγου Φοιτητών του Πανεπιστημίου, καθώς και επτά μέλη ΔΕΠ. Οι συζητήσεις με τους καθηγητές ήσαν ιδιαίτερα ενημερωτικές όσον αφορά στην περιγραφή της παρούσας κατάστασης στο Πανεπιστήμιο. Φάνηκε πως το απαραίτητο δυναμικό, τόσο ανθρώπινο, όσο και σε μορφή υποδομής εξοπλισμού υπάρχει. Καλύπτεται μάλιστα ικανοποιητικά και η σημαντική διάσταση της διοικητικής υποστηρικτικής υποδομής. Με την εξαίρεση ενός μέλους ΔΕΠ, οι υπόλοιποι θεωρούν ανεπιφύλακτα ότι η πλήρης κάλυψη του αντικειμένου της Γεωπληροφορικής είναι ένα απαραίτητο συμπλήρωμα στο πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου. Διευκρινίζεται πως οι επιφυλάξεις που εκφράστηκαν από έναν καθηγητή αφορούν κυρίως στην περίπτωση δημιουργίας προπτυχιακού τμήματος. Σύμφωνα με το συγκεκριμένο μέλος ΔΕΠ, η λύση αυτή θα ήταν λιγότερο βιώσιμη λόγω του τεχνικού παρά επιστημονικού χαρακτήρα της Γεωπληροφορικής και του κινδύνου να προκληθεί επαγγελματικός κορεσμός σε εθνικό επίπεδο, λόγω της ενδεχόμενης προοδευτικής μείωσης της ζήτησης αγοράς. Υπήρξε πάντως και η ακριβώς αντίθετη άποψη με τα αντίστοιχα επιχειρήματα.

Όλοι πάντως συμφώνησαν πως μια τέτοια δομή θα πρέπει να αναπτυχθεί σε άμεση σχέση με τη Σχολή Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου. Επίσης, τονίστηκε ιδιαίτερα η ανάγκη έμφασης στις εφαρμογές της Γεωπληροφορικής σε εθνικής σημασίας ζητήματα (όπως για παράδειγμα στη διαχείριση φυσικών και άλλων κινδύνων και στην αντιμετώπιση καταστροφών), αλλά και η δυνατότητα επιμόρφωσης προσωπικού δημόσιων και ιδιωτικών φορέων που εμπλέκεται σε τέτοιες εφαρμογές.

Τελευταία, αλλά ιδιαίτερης σημασίας, πραγματοποιήθηκε η συνέντευξη με τους εκπροσώπους του Συλλόγου των Φοιτητών. Οι φοιτητές προσβλέπουν στη δημιουργία μιας τέτοιας δομής στο Πανεπιστήμιο με ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Γι'αυτούς το δυναμικό

του Πανεπιστημίου είναι υπαρκτό και η Γεωπληροφορική θα πρέπει να ενσωματωθεί περισσότερο σε προπτυχιακό παρά σε μεταπτυχιακό επίπεδο και να στηρίζεται κυρίως τα μαθήματα της Τηλεπισκόπησης, της Φωτογραμμετρίας, της Χαρτογραφίας και του Προγραμματισμού. Τα υφιστάμενα σχετικά σεμινάρια των ΠΣΕ τους φαίνονται «στάσιμα» σε σχέση με τις ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα, ενώ η ενδυνάμωση των Εργαστηρίων στα αντίστοιχα μαθήματα τους είναι απαραίτητη για την απόκτηση πρακτικής εμπειρίας στις εφαρμογές της Γεωπληροφορικής.

3.2.2. Σύνταξη-αποστολή ερωτηματολογίων

Βασιζόμενοι στις προκαταρκτικές συνεντεύξεις συντάξαμε τέσσερις κατηγορίες ερωτηματολογίων που απευθύνθηκαν αντίστοιχα προς:

1. ακαδημαϊκά ιδρύματα,
2. ιδιωτικούς φορείς,
3. ερευνητικά ιδρύματα,
4. κρατικούς και μη-κυβερνητικούς οργανισμούς.

Το κυρίως περιεχόμενο όλων των ερωτηματολογίων ήταν ουσιαστικά το ίδιο, ώστε να υπάρξει τελικά σύγκριση των απαντήσεων, αλλά οι ερωτήσεις ήταν εκφρασμένες και προσαρμοσμένες ανάλογα για το κάθε είδος αποδέκτη. Από όλους τους ερωτηθέντες ζητήθηκε η άποψή τους για την αναγκαιότητα εξειδικευμένης εκπαίδευσης στον τομέα της Γεωπληροφορικής γενικά, για το αν ο τομέας καλύπτεται επαρκώς στον ελληνικό χώρο και για το πως αντιμετωπίζουν μια πιθανή νέα πρωτοβουλία στον ακαδημαϊκό χώρο. Επίσης, ζητήθηκε η γνώμη τους για το ποια θα μπορούσε να είναι η βέλτιστη μορφή μιας τέτοιας δομής.

3.2.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

3.2.3.1. Ανάλυση των ερωτηματολογίων

Από τα 86 ερωτηματολόγια που απεστάλησαν συνολικά επεστράφησαν συμπληρωμένα τα 33, αλλά θα πρέπει να προστεθούν στο συνολικό αριθμό των απαντήσεων και 4

επιπλέον συνεντεύξεις των οποίων τα αποτελέσματα λήφθηκαν υπόψη παρότι δεν επεστράφησαν συμπληρωμένα τα ερωτηματολόγια. Ένας από τους ερωτηθέντες έδειχνε ότι αγνοούσε το θέμα, γεγονός που επιβεβαιώθηκε κατόπιν τηλεφωνικής συνέντευξης.

Από την ανάλυση των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια φάνηκαν καταρχάς τα εξής:

1. Όλοι, πρακτικά, οι ερωτηθέντες πιστεύουν πως οι σύγχρονες εξελίξεις στην επιστήμη και τεχνολογία, αλλά και οι τάσεις στην πολιτική λήψης αποφάσεων στον Ευρωπαϊκό χώρο απαιτούν εξειδικευμένη εκπαίδευση στον τομέα της Γεωπληροφορικής. Πιο αναλυτικά, 90% απάντησαν «ΝΑΙ», 3 απαντήσεις ήταν στην κατηγορία «ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ», ενώ 1 μόνον απάντηση ήταν «ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ» (όμως τα σχόλια του ερωτηθέντα στην τελευταία περίπτωση δείχνουν ότι θεωρεί πως η Γεωπληροφορική περιορίζεται σ'έναν πολύ μικρό τομέα εφαρμογών).
2. Στο ερώτημα εάν ο χώρος της εκπαίδευσης στη Γεωπληροφορική καλύπτεται επαρκώς στην Ελλάδα, οι απόψεις τείνουν να διχαστούν και οι απαντήσεις κλίνουν ελαφρά προς τις αρνητικές. Το 55% των απαντήσεων βρίσκεται στις κατηγορίες «ΟΧΙ» ή «ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ». Πάντως, η θέση που παίρνουν οι ερωτηθέντες φαίνεται να επηρεάζεται κυρίως από το χώρο προέλευσής τους. Όσοι, δηλαδή, σχετίζονται με ακαδημαϊκό χώρο στον οποίο θεραπεύεται σχετικό αντικείμενο απάντησαν στην πλειοψηφία τους θετικά στο ερώτημα αυτό.
3. Η μεγάλη πλειοψηφία των ερωτηθέντων (85%) βλέπουν θετικά τη δημιουργία μιας νέας ακαδημαϊκής δομής στον ελληνικό χώρο, που θα εξειδικεύει στον τομέα της Γεωπληροφορικής, αφού μια τέτοια πρωτοβουλία θα μπορούσε να απαντήσει σε νέες ανάγκες.
4. Το 80% των ερωτηθέντων ενδιαφέρονται (και έχουν τη δυνατότητα) να συμμετάσχουν ενεργά στη δημιουργία και λειτουργία μιας τέτοιας ακαδημαϊκής δομής.
5. Τέλος, στο ερώτημα «ποια θα πρέπει να είναι η βέλτιστη μορφή μιας τέτοιας ακαδημαϊκής δομής», η επικρατέστερη απάντηση που ταξινομήθηκε στην πρώτη θέση ήταν αυτή της λύσης του «Ερευνητικού Ινστιτούτου», με δεύτερη του «Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών» και τρίτη του «Προπτυχιακού». Όταν όμως αξιολογήθηκε η συνολική ιεράρχηση των απαντήσεων (δηλαδή υπολογίστηκαν με σχετικά βάρη και τα τέσσερα επίπεδα ταξινόμησης των απαντήσεων 1 έως 4), στην πρώτη θέση ήρθε το

«Μεταπτυχιακό», στη δεύτερη το «Ερευνητικό Ινστιτούτο» και στην τρίτη το «Προπτυχιακό». Οι λύσεις της δια-βίου ή από απόσταση εκπαίδευσης ήλθαν τελευταίες στις προτιμήσεις.

Από τα σχόλια των ερωτηθέντων, κυρίως των ιδιωτικών φορέων, επιβεβαιώθηκε η ανάγκη πρακτικής εμπειρίας ως προς τις εφαρμογές. Έτσι, ενώ αρκετοί επιστήμονες παρουσιάζονται να είναι σε θέση, για παράδειγμα, να συνδυάζουν τα ΣΓΠ με δορυφορικά δεδομένα, πολύ λίγοι έχουν στην πραγματικότητα την απαραίτητη πλήρη κατάρτιση ώστε να γίνονται περιζήτητοι στην ποικιλία των τομέων απασχόλησης που καλύπτει το αντικείμενο της Γεωπληροφορικής. Από την άλλη πλευρά, η ιδιωτική αγορά εργασίας στην Ελλάδα φαίνεται να μην αναζητά την πανεπιστημιακή εκπαίδευση, αλλά και τείνει συχνά να μη διακρίνει τα ουσιαστικά προσόντα γνώσης στους υποψήφιους από τα τυπικά πτυχία.

Τέλος, αξιολογείται θετικά η ανταπόκριση όλων σχεδόν των ερωτηθέντων φορέων ως προς τη δυνατότητα εμπλοκής τους στη λειτουργία μιας νέας ακαδημαϊκής δομής Γεωπληροφορικής. Μια τέτοια εμπλοκή θα μπορούσε αξιοποιηθεί είτε απευθείας μέσω συμμετοχής στη διδασκαλία, είτε μέσω συνεργασίας στο πλαίσιο πρακτικής εξάσκησης των φοιτητών, που όπως φάνηκε θα πρέπει να αποτελέσει αναπόσπαστο τμήμα της εξειδίκευσης στη Γεωπληροφορική.

3.2.3.2. Συμπληρωματικά δεδομένα

Η αποστολή των ερωτηματολογίων σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις συνοδεύτηκε από συμπληρωματικές συνεντεύξεις, δέκα συνολικά. Αυτό, καταρχάς, θεωρήθηκε σκόπιμο να γίνει σε αναλογικά μεγαλύτερο βαθμό στην περίπτωση των μελών ΔΕΠ της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΣΑΤΜ-ΕΜΠ), λόγω προφανούς ιδιαίτερης συσχέτισης με το θέμα της Γεωπληροφορικής σε προπτυχιακό επίπεδο, αλλά και της ύπαρξης ανάλογου μεταπτυχιακού προγράμματος. Κατά τις συνεντεύξεις, η αναμενόμενη επιφυλακτικότητα στην ιδέα δημιουργίας μιας νέας ακαδημαϊκής δομής, καθαρά επικεντρωμένης στη Γεωπληροφορική, παρουσιάστηκε σε λογικό βαθμό, αλλά, επιπλέον, διαφάνηκε μια στενά περιορισμένη εικόνα περί του αντικειμένου

της Γεωπληροφορικής: η σχεδόν ταύτισή της με τα ΣΓΠ, τα οποία μπορεί να είναι ένας παροδικός τρόπος διαχείρισης προϋπαρχουσών πληροφοριών με το ρόλο του Τοπογράφου να παραμένει καθοριστικός στο να συλλέγει τα δεδομένα και να τα μετατρέπει σε ωφέλιμη πληροφορία. Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι περισσότερες σχολές Τοπογραφίας στο εξωτερικό μετονομάστηκαν σε Σχολές Γεωματικής. Όμως, στην περίπτωση της ΣΑΤΜ-Ε.Μ.Π. η μετονομασία αυτή δεν έχει κριθεί, προς το παρόν, σκόπιμη αφού έτσι θα διακυβεύονταν το πεδίο δραστηριοτήτων του Αγρονόμου Μηχανικού που αφορά στις στατικές μελέτες, μελέτες οδοποιίας, υδραυλικών έργων κλπ. Θα πρέπει, όμως, εδώ να υπενθυμίσουμε πως ένα βασικό δεδομένο της ελληνικής αγοράς εργασίας (που περιλαμβάνει τόσο τους προσφέροντες εργασία, αλλά και κυρίως τους απόφοιτους των πανεπιστημίων και τεχνικών σχολών) είναι το γεγονός ότι είναι ισχυρά συνδεδεμένη με την ύπαρξη κατοχυρωμένων επαγγελματικών δικαιωμάτων. Αυτό, όμως, μπορεί να έχει και ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας της χώρας. Είναι προφανές ότι παλαιότερες σχολές με απόφοιτους οργανωμένους σε «ισχυρά» επιμελητήρια έχουν την πολυτέλεια περισσότερων δικαιωμάτων για τους αποφοίτους τους, π.χ. ο πολιτικός μηχανικός στην Ελλάδα είναι υπερμηχανικός/πολυμηχανικός. Αυτό, σε συνδυασμό με το ότι η αγορά εργασίας, στον ιδιωτικό τουλάχιστον τομέα, στην πραγματικότητα, δεν αναζητά προσόντα γνώσης στους υποψήφιους, αλλά τυπικά πτυχία και αυτό είναι ίσως μια από τις αιτίες της αδυναμίας διάκρισης της χώρας στο διεθνή στίβο.

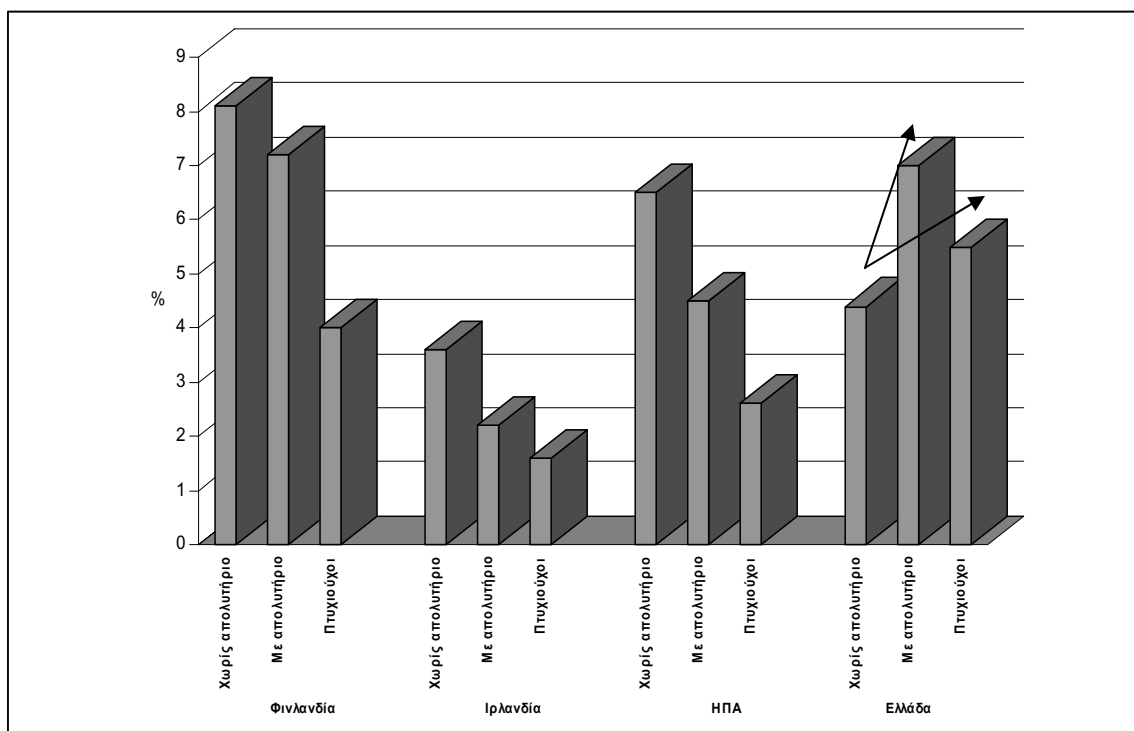
Στη συνέχεια, επειδή η ανταπόκριση στα ερωτηματολόγια από μέρους των κρατικών φορέων υπήρξε, δυστυχώς, χαμηλή και επειδή, προφανώς, η άποψη των σχετικών κρατικών υπηρεσιών είχε ιδιαίτερη σημασία στην παρούσα έρευνα, επιδιώχθηκαν και πραγματοποιήθηκαν, πέραν των ερωτηματολογίων, συμπληρωματικές τηλεφωνικές ή εκ του σύνεγγυς συνεντεύξεις με ορισμένους από τους δημόσιους φορείς. Τα κυριότερα συμπεράσματα από αυτές τις συνεντεύξεις σχολιάζονται στη συνέχεια. Είναι γνωστό, πλέον, στο χώρο του ελληνικού Δημοσίου, ότι οι χωρικές πληροφορίες σε συνδυασμό με την ανάπτυξη δικτύων διαχείρισής τους μπορούν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα της δημόσιας διοίκησης, αλλά και να βελτιώσουν σημαντικά την εξυπηρέτηση των πολιτών. Έτσι, το εύρος και τα επίπεδα αξιοπιστίας και ενημέρωσης τέτοιων γεω-πληροφοριών

αποτελούν βασικά κριτήρια ανάπτυξης κάθε κοινωνίας που βρίσκεται σε ένα διεθνοποιημένο περιβάλλον. Για την Ελλάδα είναι, κατά κοινή ομολογία, απαραίτητη πλέον η δημιουργία μιας αντίστοιχης Εθνικής Υποδομής Γεωγραφικών Πληροφοριών, καθώς και η τήρηση κοινών Βάσεων Δεδομένων από τους αρμόδιους φορείς. Είναι, επομένως, βέβαιο ότι, στα χρόνια που θα ακολουθήσουν, πρόκειται να υλοποιηθούν, σε κάποιο βαθμό τουλάχιστον, και τα αντίστοιχα έργα κατά τα πρότυπα των υπόλοιπων ευρωπαϊκών κρατών. Στο χώρο της Γεωπληροφορικής θα υπάρξει, κατά συνέπεια, αυξημένη ζήτηση σε εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό.

Ένα πολύ συγκεκριμένο, αλλά και ιδιαίτερα σημαντικό θέμα, που φάνηκε από τις πρόσθετες συνεντεύξεις, αφορά στην προβλεπόμενη ζήτηση της αγοράς στον τομέα της Γεωπληροφορικής στη χώρα μας και είναι αυτό που σχετίζεται με το πρόβλημα του Κτηματολογίου. Τόσο η ολοκλήρωση του Κτηματολογίου στο σύνολο της επικράτειας, όσο και η αξιοποίησή του για τον ορθότερο σχεδιασμό και διαχείριση της γης στηρίζονται και θα στηριχθούν σε αξιόπιστα συστήματα Γεωπληροφορικής και μελετητές με εμπειρία στον τομέα. Παράλληλα, η εισροή μεγάλου όγκου «γεωπληροφορίας» στο Δημόσιο Τομέα βρήκε το μηχανισμό ανέτοιμο σε επιστημονικό δυναμικό, αλλά και σε οργανωτική δομή. Έτσι, οι αυξανόμενες ανάγκες του Δημοσίου για τη σύγχρονη στελέχωσή του είναι ακόμη ένα δεδομένο που δεν πρέπει να αγνοηθεί. Στο άμεσο μέλλον, ο Δημόσιος Τομέας στην Ελλάδα θα είναι υποχρεωμένος να ανταποκριθεί στις σύγχρονες προκλήσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο και να προχωρήσει σε οργανωτικές αναδιαρθρώσεις, οι οποίες θα ακολουθούν τις τεχνολογικές εξελίξεις και θα απαιτούν πολύ ισχυρό εκπαιδευτικό υπόβαθρο γνώσεων και εμπειρίας σε σύγχρονα θέματα πληροφορικής (π.χ. databases, internet, web applications, web services, portals). Συγκεκριμένα, η είσοδος των νέων τεχνολογιών της πληροφορικής και τα νέα επιστημονικά και επαγγελματικά δεδομένα, που προκύπτουν από την ενιαία αγορά εργασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δίνουν νέες διαστάσεις, διαμορφώνοντας ήδη νέες απαιτήσεις στον επιστημονικό τομέα της Γεωπληροφορικής.

Παρόλες τις παραπάνω θετικές ενδείξεις, που τεκμηριώνουν την ανάγκη για πτυχία εξειδικευμένα στον τομέα της Γεωπληροφορικής, οφείλουμε να παρατηρήσουμε στο

σημείο αυτό ότι η αξιοποίηση του ανθρώπινου κεφαλαίου στην Ελλάδα παρουσιάζει το εξής παράδοξο: είμαστε η μόνη χώρα στην οποία η «αύξηση της γνώσης» δεν μειώνει τον κίνδυνο της ανεργίας. Έτσι, στην Ελλάδα, παρά τη μικρότερη από άλλες χώρες προσφορά πτυχίων (25% σε σχέση με 40% στην Ιρλανδία ή τη Φινλανδία), η απορρόφησή τους από το εγχώριο επιχειρηματικό δυναμικό είναι απόλυτα ανεπαρκής (**Διάγραμμα 3**). Τα δύο βέλη στο διάγραμμα δείχνουν πως μονάχα στην Ελλάδα το ποσοστό ανεργίας σε μη-απόφοιτους Λυκείου είναι χαμηλότερο από τα ποσοστά ανεργίας αποφοίτων της δευτεροβάθμιας αλλά και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης! Η ερμηνεία του παράδοξου αυτού σχετίζεται ίσως με κάποιο τεχνολογικό «εφησυχασμό» των περισσότερων επιχειρήσεων, που αφενός μεν επαναπαύονται σε συμβατικές δραστηριότητες, αφετέρου δε παρουσιάζουν μειωμένη διεθνή δραστηριότητα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ικανός ανταγωνισμός στον τεχνολογικό τομέα. Έτσι, είναι δύσκολο να προβλεφθεί, στην ελληνική επιχειρηματική πραγματικότητα, η ανταπόκριση σε προσπάθειες αναβάθμισης του ανθρώπινου δυναμικού, όπως αυτή μιας ακαδημαϊκής πρωτοβουλίας για τη δημιουργία νέου Τμήματος ή Σχολής.



Διάγραμμα 3: Επίπεδο εκπαίδευσης και ποσοστό ανεργίας (προσαρμοσμένο από OECD, 2005)

4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗ

Αναζητήθηκε, τελικά, η βέλτιστη δυνατή λύση για τη μορφή της ακαδημαϊκής δομής Γεωπληροφορικής στο πλαίσιο των δυνατοτήτων ελληνικών Πανεπιστημίων. Θεωρητικά, οι βασικές δυνατές μορφές που θα μπορούσε να πάρει μια τέτοια ακαδημαϊκή δομή Γεωπληροφορικής είναι οι ακόλουθες:

- Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών (ΠΠΣ),
- Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ),
- Ερευνητικό Ινστιτούτο (ΠΕΙ),
- Δια-βίου εκπαίδευση,
- Από απόσταση εκπαίδευση.

Στο αντίστοιχο ερώτημα η επικρατέστερη απάντηση που ταξινομήθηκε στην πρώτη θέση, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων, ήταν αυτή της λύσης του «Ερευνητικού Ινστιτούτου», με δεύτερη του «Μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών» και τρίτη του «Προπτυχιακού». Όταν, όμως, αξιολογήθηκε η συνολική ιεράρχηση των απαντήσεων (δηλαδή υπολογίστηκαν με σχετικά βάρη και τα τέσσερα επίπεδα ταξινόμησης των απαντήσεων 1 έως 4), στην πρώτη θέση ήρθε το «Μεταπτυχιακό», στη δεύτερη το «Ερευνητικό Ινστιτούτο» και στην τρίτη το «Προπτυχιακό». Οι λύσεις της δια-βίου ή από απόστασης εκπαίδευσης ήλθαν τελευταίες στις προτιμήσεις των ερωτηθέντων.

Εξετάζοντας, καταρχάς, τη λύση του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών (ΠΠΣ), παρατηρούμε ότι οι απαιτήσεις της ελληνικής αγοράς σε εξειδικευμένους στη Γεωπληροφορική επιστήμονες, τη δεδομένη αυτή στιγμή τουλάχιστον, φαίνονται να είναι υψηλού ποιοτικού επιπέδου περισσότερο παρά ποσοτικά σημαντικές. Έτσι, και με δεδομένη την επικάλυψη με τις βασικές σπουδές του Τοπογράφου Μηχανικού, η λύση ενός Προπτυχιακού Τμήματος φαίνεται, μάλλον, η λιγότερο ενδιαφέρουσα. Η περίπτωση ενός προπτυχιακού προγράμματος θα αντιμετώπιζε, επίσης, τις προφανείς συντεχνιακές δυσκολίες (Τεχνικό Επιμελητήριο κλπ). Το θέμα αυτό των επαγγελματικών δικαιωμάτων που θα έχουν οι απόφοιτοι, που σχετίζεται και με την ειδικότητα στην οποία θα ενταχθούν (πληροφορική, μηχανικού πληροφορικής, τοπογράφου, φυσικού, ...), είναι σημαντικό διότι εάν τα επαγγελματικά δικαιώματα είναι ασαφή είναι πιθανόν το τμήμα ή σχολή να μη

προσελκύει τους φοιτητές. Αυτό φαίνεται να συνέβη και με το τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του ΤΕΙ Σερρών που, ενώ παρουσιάζει εντυπωσιακό πρόγραμμα σπουδών είναι πολύ χαμηλά στις προτιμήσεις σε σχέση με το κλασικό ΤΕΙ Τοπογραφίας της Αθήνας (επειδή οι απόφοιτοί του έχουν σαφή επαγγελματικά δικαιώματα). Τέλος, ένα προπτυχιακό τμήμα θα είναι αρκετά δύσκολο να στελεχωθεί με προσωπικό εξειδικευμένο στη Γεωπληροφορική. Επομένως, και χρηματοδοτικά θα ήταν δυσχερέστερο να διασφαλιστεί η βιωσιμότητά του.

Στη συνέχεια, η λύση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) φαίνεται αρκετά ελκυστική τόσο για τους παραπάνω λόγους, αλλά και διότι η δημιουργία ενός μεταπτυχιακού προγράμματος δεν αποκλείει, σε περίπτωση εξαιρετικής επιτυχίας του, τη μελλοντική επέκταση ή μετάβαση σε προπτυχιακό επίπεδο. Στο σημείο αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί και το ενδεχόμενο της λύσης, σε ύστερη φάση, ενός Διατμηματικού Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών, δομή η οποία δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί στην Ελλάδα. Εξάλλου, ένα Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ) δεν έρχεται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις για εξειδίκευση σε βάθος της αγοράς, αρκεί να μελετηθεί ιδιαίτερα προσεκτικά ο συνδυασμός των μαθημάτων, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται σε σύγχρονες και ενδεχομένως μελλοντικές ανάγκες, αλλά και να είναι συμπληρωματικός ως προς τα υπόλοιπα υφιστάμενα ΔΠΜΣ. Για παράδειγμα, το αντίστοιχο πρόγραμμα της ΣΑΤΜ-Ε.Μ.Π. εστιάζεται περισσότερο στη μεθοδολογική προσέγγιση τοπογραφικής φύσης προβλημάτων (π.χ. αποτυπώσεις), ενώ στην περίπτωση της Σχολής Περιβάλλοντος θα μπορούσε να επικεντρωθεί σε εφαρμογές στο περιβάλλον και επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων όπως: περιβαλλοντικές εφαρμογές δορυφόρων και δικτύων παρατήρησης, παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής και της θαλάσσιας ρύπανσης, εφαρμογές Τηλεπισκόπησης σε ΜΠΕ και στην περιβαλλοντική διαχείριση, μοντελοποίηση με τη βοήθεια δορυφορικών δεδομένων σε εφαρμογές υδρολογικές και υδρογεωλογικές, εδαφολογικές, δασολογικές και βιολογικές, συνδυασμός επίγειων δικτύων μέτρησης με δορυφορικές παρατηρήσεις, εφαρμογές στην προστασία των πολιτών και της υγείας, στοιχεία περιβαλλοντικής επιδημιολογίας κ.ά. και να προσελκύσει σπουδαστές από ένα εύρος ειδικοτήτων π.χ. γεωλόγους, περιβαλλοντολόγους, δασολόγους, πληροφορικούς

και ακόμη και βιολόγους ή φυσικούς.

Πάντως, δεν θα πρέπει να αγνοηθεί το ενδεχόμενο χαμηλής ανταπόκρισης των φοιτητών σε ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα που δεν θα είναι ιδιαίτερα ελκυστικό, αλλά και ο κίνδυνος υποβάθμισης του βασικού πτυχίου, που ελλοχεύει στην αντίθετη περίπτωση μιας, δηλαδή, σχεδόν καθολικής ανταπόκρισης. Η λεπτομερής επιλογή του προγράμματος σπουδών, αλλά και του διδακτικού προσωπικού θα παίξουν καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση τέτοιου είδους προβλημάτων σε μια ανάλογη πρωτοβουλία. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, η λύση του ΠΜΣ παρουσιάζει μεγαλύτερη ευελιξία από ένα προπτυχιακό ακόμη και σε περίπτωση αποτυχίας του. Ένα ακόμη σημαντικό επιχείρημα που συντρέχει προς την κατεύθυνση της «Μεταπτυχιακής δομής» είναι η ανάγκη σύνδεσης της θεωρητικής εκπαίδευσης με την πρακτική εξάσκηση στους Αποφοίτους. Η αγορά εργασίας φαίνεται να διαθέτει αρκετούς χειριστές ΣΓΠ (δηλαδή θεωρητικούς γνώστες των εμπορικών πακέτων χωρικής ανάλυσης), αλλά διακρίνεται από σχετική έλλειψη σε στελέχη που να έχουν κατανοήσει την πρακτική αξία της Γεωπληροφορικής ως εργαλείο σχεδιασμού και διαχείρισης, ώστε να μπορέσουν να την αξιοποιήσουν σε πραγματικά έργα και μελέτες, μέσα στα χρονικά και οικονομικά πλαίσια και περιορισμούς με τα οποία λειτουργεί η αγορά. Το προτεινόμενο μεταπτυχιακό πρόγραμμα θα πρέπει, επομένως, για να ανταποκριθεί στις πραγματικές ανάγκες της αγοράς, να συμπεριλαμβάνει απαραίτητως μία περίοδο πρακτικής εξάσκησης (training period ή stage) αντίστοιχη με το μοντέλο του γαλλικού μεταπτυχιακού τίτλου DESS απευθυνόμενου συνήθως σε μηχανικούς ή επαγγελματίες που πρόκειται να αντιμετωπίσουν άμεσα τις απαιτήσεις της αγοράς. Για το λόγο αυτό, ιδιαίτερα σημαντική διαφαίνεται η σύνδεση της ακαδημαϊκής αυτής δομής με εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα παροχής υπηρεσιών ΣΓΠ και χωρικής ανάλυσης. Ένα ΠΜΣ Γεωπληροφορικής μπορεί να αυξήσει σημαντικά τις πιθανότητες επιτυχίας του αν εξασφαλίσει την πρακτική εξάσκηση των σπουδαστών σε χώρο ιδιωτικής εταιρείας ή του δημόσιου τομέα και σε ειδικότητα της επιλογής τους. Θα πρέπει, επομένως, να διασφαλιστεί στενή συνεργασία του Πανεπιστημίου με τον αντίστοιχο επαγγελματικό χώρο, πράγμα που φαίνεται ίσως δύσκολο για τα ελληνικά δεδομένα. Παρόλα αυτά, όμως, κατά τη σχετική έρευνα το 80% των ερωτηθέντων από

τον ιδιωτικό χώρο απήντησαν ότι ενδιαφέρονται να συμμετάσχουν ενεργά σε τέτοιου είδους πρωτοβουλίες.

Μια οποιαδήποτε μεταπτυχιακή δομή θα πρέπει, επίσης, να υποστηριχθεί από τον προπτυχιακό κορμό μαθημάτων, ο οποίος θα χρειαστεί να υποστεί ανάλογες προσαρμογές. Είναι σημαντικό δε να τονιστεί, στο σημείο αυτό, ότι οι θεωρητικές βάσεις δίνονται σε ένα βαθμό από τις υπάρχουσες Πανεπιστημιακές δομές, επομένως αυτό που χρειάζεται είναι η εξειδικευμένη γνώση που θα λειτουργήσει συμπληρωματικά και που συνδυάζεται με τις πραγματικές απαιτήσεις που θα δημιουργήσουν οι επερχόμενες εξελίξεις στον τομέα.

Το Ερευνητικό Ινστιτούτο ή Πανεπιστημιακό Ερευνητικό Ινστιτούτο (ΠΕΙ) θα αποτελούσε μια πρωτότυπη λύση με ευελιξία στελέχωσης και ανεξαρτησία από το Υπουργείο Παιδείας, αλλά υπάρχει περιορισμένη πρότερη εμπειρία και δεν απαντά στις υπαρκτές ανάγκες της αγοράς για ειδίκευση και πρακτική εμπειρία.

Η λύση της δια-βίου ή/και από απόσταση εκπαίδευσης ανταποκρίνεται στις αυξανόμενες ανάγκες επανεκπαίδευσης, λόγω των ταχύτατων τεχνολογικών εξελίξεων, και παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα της δυναμικής χρήσης πολυμέσων και του ενεργού ρόλου των φοιτητών, αφού, ειδικά στην περίπτωση της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) δεν είναι απαραίτητη η παρουσία τους. Μέσω δε των νέων δυνατοτήτων των «webcams» και άλλων εργαλείων του Διαδικτύου προβλέπεται να επικρατήσει και να επεκταθεί ευρέως στο μέλλον το είδος αυτό της εκπαίδευσης. Στις λύσεις αυτές ανταποκρίνεται και το πρόσφατο σχετικό θεσμικό πλαίσιο της 6^{ης} Ιουλίου 2005. Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σχετική στασιμότητα στα θέματα της δια βίου ή εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Οι λύση της δια-βίου ή/και από απόσταση εκπαίδευσης παρουσιάζεται τελευταία στις προτιμήσεις των ερωτηθέντων κατά τις συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια.

Τέλος, ένα επιπλέον ενδεχόμενο, που θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί και να συνδυαστεί με οποιαδήποτε από τις παραπάνω ακαδημαϊκές μορφές, και που αποτελεί ίσως και δυνατότητα καινοτομίας για τον ελληνικό χώρο, θα είναι η ξενόγλωσση διδασκαλία επιλεγμένων μαθημάτων. Παράλληλα, το άνοιγμα σε μεταπτυχιακούς φοιτητές από άλλες χώρες, με ανάλογη όμως προσοχή ώστε να μη μειωθεί το επίπεδο σπουδών, θα δώσει

στην ακαδημαϊκή αυτή δομή μια διεθνή αίγλη.

Πίνακας 3. Σύνοψη των «υπέρ» και των «κατά» κάθε μίας από τις δυνατές λύσεις

	+	-
<i>Προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών (ΠΠΣ)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Σχετικά πρωτότυπος τίτλος σε Πανεπιστημιακό επίπεδο (με την εξαίρεση των ΤΕΙ Σερρών) 	<ul style="list-style-type: none"> • Επικάλυψη με προγράμματα που ήδη θεραπεύουν το αντικείμενο • Δυσκολίες στελέχωσης • Κατοχύρωση επαγγελματικών δικαιωμάτων • Υψηλότερο κόστος
<i>Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών (ΠΜΣ)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Απαντά στις απαιτήσεις εξειδίκευσης της αγοράς • Πρακτική εξάσκηση • Δυνατότητα πρωτοτυπίας στην ειδικότητα ή ειδικότητες • Ενεργός ρόλος φοιτητή • Μελλοντική δυνατότητα μετάβασης ή και επέκτασης σε προπτυχιακό • Επικρατέστερη πρόταση σύμφωνα με την έρευνα που πραγματοποιήθηκε 	<ul style="list-style-type: none"> • Αναγκαίες προσαρμογές και σε προπτυχιακό επίπεδο • Ενδεχόμενο χαμηλής ανταπόκρισης • Κίνδυνος υποβάθμισης του βασικού πτυχίου
<i>Πανεπιστημιακό ερευνητικό ινστιτούτο (ΠΕΙ)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Πρωτότυπη δομή • Ανεξαρτησία από το Υπουργείο Παιδείας • Ευελιξία στελέχωσης 	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν απαντά στις ανάγκες εξειδίκευσης της αγοράς • Δεν υπάρχει εκτενής εμπειρία
<i>Δια-βίου ή από απόσταση εκπαίδευση</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Όχι απαραίτητη παρουσία (από απόσταση) • Δυναμική χρήση πολυμέσων • Ενεργός ρόλος φοιτητή • Ανταποκρίνεται στις ανάγκες επανεκπαίδευσης • Πρόσφατο σχετικό θεσμικό πλαίσιο (6/7/2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • Στασιμότητα τα τελευταία χρόνια • Τελευταίο στις προτιμήσεις των ερωτηθέντων κατά την έρευνα

Από τον **Πίνακα 3**, ο οποίος συνοψίζει τα ισχυρά και τα αδύνατα σημεία της κάθε μίας από τις δυνατές λύσεις, διαφαίνονται τα σημαντικά πλεονέκτημα της λύσης του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών, με κυριότερο μειονέκτημα τον κίνδυνο υποβάθμισης του βασικού πτυχίου εάν θεωρηθεί ως απαραίτητο συμπλήρωμα των σπουδών. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να αποφευχθεί με τις κατάλληλες παρεμβάσεις σε προπτυχιακό επίπεδο, στην κατεύθυνση ή τις κατευθύνσεις του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού και με σωστή και έγκαιρη ενημέρωση των φοιτητών. Επομένως, διαφαίνεται ως πλεονεκτικότερη και πλέον ασφαλής (σε αρχικό τουλάχιστον στάδιο) λύση το *μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών* (ΠΜΣ). Εάν δε η ανταπόκριση και άλλοι δείκτες επιτυχίας εξελιχθούν θετικά, στο μέλλον

θα μπορούσε να μετατραπεί ή να επεκταθεί και σε προπτυχιακό επίπεδο εξετάζοντας, ενδεχομένως, και τη δυνατότητα ενός διατμηματικού προπτυχιακού προγράμματος.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη αυτή έγινε σαφές ότι οι επιστήμες της Γης (ή Γεω-επιστήμες) αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους επιστημονικούς τομείς αιχμής. Εξάλλου, η μελέτη και παρατήρηση του ανθρωπογενούς και φυσικού Περιβάλλοντος βασίζονται, ολοένα και περισσότερο, στη συστηματική διαχείριση, ανάλυση και επεξεργασία ψηφιακών ή ψηφιοποιημένων χωρικών (γεωγραφικών) δεδομένων που αποκτώνται από αερομεταφερόμενους ή δορυφορικούς δέκτες και αναλύονται με τη χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών. Όλες οι προαναφερθείσες είναι τεχνολογίες που, όχι μόνο ακολουθούν μια εκθετική πορεία ανάπτυξης, αλλά και άρχισαν να βρίσκουν, πρόσφατα, πεδία επιχειρησιακών εφαρμογών, τα οποία είναι πέραν του παραδοσιακού αντικειμένου της κλασσικής Τοπογραφίας, Γεωδαισίας και Χαρτογραφίας, εισερχόμενες σε διεπιστημονικούς τομείς, όπως είναι ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός, οι τηλεπικοινωνίες, τα συστήματα αυτόματου εντοπισμού και πλοήγησης ακόμη και η προστασία της δημόσιας υγείας. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από την παρούσα έρευνα δείχνουν ότι σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, επιστήμονες που είναι σε θέση να συνδυάζουν την ευελιξία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών με δορυφορικά δεδομένα αρχίζουν να γίνονται περιζήτητοι σε ποικιλία τομέων απασχόλησης. Εξάλλου, το εύρος και τα επίπεδα αξιοπιστίας και ενημέρωσης των γεωπληροφοριών, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη δικτύων διαχείρισής τους, θα αποτελέσουν στο άμεσο μέλλον βασικά κριτήρια ανάπτυξης κάθε κοινωνίας που βρίσκεται σε ένα διεθνοποιούμενο περιβάλλον. Κατά συνέπεια, δεν θα ήταν ιδιαίτερα τολμηρό το να χαρακτηρίσουμε τη Γεωπληροφορική ως ένα από τα επαγγέλματα του μέλλοντος. Η υψηλού επιπέδου όμως εξειδίκευση, που απαιτείται στο διεπιστημονικό αυτό τομέα οδηγεί και στην αναγκαιότητα ανάλογης ποιότητας ακαδημαϊκών σπουδών. Περίπου το 60% των Σχολών Γεωπληροφορικής ή Γεωματικής συνδέονται με σπουδές Τοπογραφίας/Γεωδαισίας. Αυτές οι περιπτώσεις, κατά κανόνα, διαχωρίζονται ως σπουδές «Γεωματικής». Οι υπόλοιπες περιπτώσεις ανήκουν σε σχολές Γεωγραφίας,

Αγρο-δασολογίας και, σε ένα ποσοστό 7%, αμιγώς Περιβάλλοντος. Πιστεύουμε πως η ακαδημαϊκή ένταξη της Γεωπληροφορικής ανταποκρίνεται στη φυσική εξέλιξη του προγράμματος σπουδών «Περιβαλλοντικής Χαρτογραφίας».

Στην Ελλάδα, η ανταπόκριση ακαδημαϊκών και επιστημόνων από ποικίλους τομείς (γεωγράφοι, περιβαλλοντολόγοι, οικονομολόγοι...), αλλά και μηχανικών του επιχειρησιακού τομέα φαίνεται, καταρχήν, άμεσα θετική στην ανάγκη ενδυνάμωσης της εκπαίδευσης στον τομέα της Γεωπληροφορικής τόσο ποσοτικά, όσο και ποιοτικά. Ποσοτικά, διότι οι υφιστάμενες ακαδημαϊκές δομές στην καθαυτό Γεωπληροφορική είναι εξαιρετικά περιορισμένες, ενώ οι περισσότερες είναι εστιασμένες στη Γεωματική, περιορίζονται, δηλαδή, στο πεδίο του Τοπογράφου. Ποιοτικά, διότι σε επίπεδο εξειδίκευσης στη Γεωπληροφορική το αντικείμενο δεν προσεγγίζεται από την πλευρά της εμβάθυνσης στην τεχνολογία, αλλά περισσότερο μέσω εκμάθησης «πακέτων» και εργαλείων λογισμικού. Είναι, επομένως, προφανές ότι η δημιουργία καθαυτό Γεωματικών σπουδών θα εξυπηρετήσει και την ανάγκη βέλτιστης αξιοποίησης των υπάρχουσών πανεπιστημιακών υποδομών. Η επιφυλακτικότητα στην ιδέα μιας νέας ακαδημαϊκής δομής καθαρά επικεντρωμένης στη Γεωπληροφορική παρουσιάζεται γενικά σε λογικό βαθμό και φαίνεται να συνδέεται περισσότερο με μια στενά περιορισμένη αντίληψη σχετικά με το αντικείμενο της Γεωπληροφορικής.

Δυστυχώς, στην Ελλάδα η οποιαδήποτε πρόβλεψη για την επαγγελματική αποκατάσταση αποφοίτων είναι μάλλον επισφαλής, και αυτό διότι δεν υφίσταται η, φυσιολογικά αναμενόμενη, αντίστροφη σχέση μεταξύ μορφωτικού επιπέδου και ανεργίας, όπως στις περισσότερες ευρωπαϊκές και ανεπτυγμένες χώρες. Αντίθετα, παρατηρείται το παράδοξο οι μη τελειόφοιτοι Λυκείου να έχουν μεγαλύτερα ποσοστά απασχόλησης από τους τελειόφοιτους Λυκείου, αλλά και από τους απόφοιτους Ανώτατων Σχολών. Η Ελλάδα, δυστυχώς, κατέχει την τρίτη θέση από τις χώρες του ΟΟΣΑ στην ανεργία των νέων πτυχιούχων ΑΕΙ (11%). Ο εφησυχασμός σε συμβατικές τεχνολογικές δραστηριότητες και η έλλειψη διάθεσης διεθνοποίησης (αντίθετα με τα όσα συχνά υποστηρίζονται) και καινοτομιών στην πλειοψηφία του ελληνικού επιχειρησιακού τομέα έχουν οδηγήσει σε αυτήν την κατάσταση που, φυσικά, διόλου θετική είναι για την οικονομία της χώρας. Έτσι, η

απορρόφηση τελειόφοιτων, ακόμη και ενός τεχνολογικού τομέα αιχμής, όπως η Γεωπληροφορική, από τον ιδιωτικό τομέα στην Ελλάδα δεν θα μπορούσε να προβλεφθεί με θεωρητικά μοντέλα. Όμως, είναι αξιοσημείωτο ότι το έγκυρο οικονομικό περιοδικό «The Economist» τόνισε πρόσφατα ότι οι κυβερνήσεις αξίζει να επενδύσουν στη συνδυασμένη χρήση δορυφορικών παρατηρήσεων και Διαδικτύου για την απόκτηση περιβαλλοντικών δεδομένων και την υποστήριξη της αντίστοιχης πολιτικής τους, γεγονός που υποδεικνύει μια πλήρως ρεαλιστική περιοχή εφαρμογών των σπουδών του τομέα αυτού. Ο δημόσιος τομέας αναγκαστικά θα ακολουθήσει μέχρι ενός σημείου τις ευρωπαϊκές απαιτήσεις για δημιουργία βάσεων χωρικών δεδομένων, ολοκλήρωση του κτηματολογίου και χρήση Γεωπληροφοριών, τουλάχιστον για την υποστήριξη της αναπτυξιακής, της περιβαλλοντικής και της γεωργικής πολιτικής. Η εξειδίκευση ενός φοιτητή στη Γεωπληροφορική θα διευρύνει, εξάλλου, τις επαγγελματικές δυνατότητές του, πέραν των θεμάτων των σχετικών με την παραγωγή και χρήση χαρτών, δορυφορικών εικόνων και χωρικών βάσεων δεδομένων, και σε τομείς εφαρμογών της περιβαλλοντικής πολιτικής που απαιτούν αναλυτικές ικανότητες, καθώς και ικανότητες λήψης αποφάσεων και διαχείρισης. Ένα επιτυχημένο, επομένως, πρόγραμμα σπουδών Γεωπληροφορικής, και μάλιστα εστιασμένο στη Διαχείριση του Περιβάλλοντος, θα πρέπει απαραίτητα να οδηγήσει τους σπουδαστές, μαζί με την τεχνική εξειδίκευση στη χρήση τεχνολογιών αιχμής που εφαρμόζονται στη συλλογή, ανάλυση και παρουσίαση γεωγραφικών δεδομένων, και στην απόκτηση επικοινωνιακών και διαχειριστικών ικανοτήτων.

Από την ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηθέντων στη διάρκεια της παρούσας έρευνας παρουσιάζεται, επίσης, μια σειρά από επιφυλάξεις που κυρίως έχουν σχέση με την ύπαρξη κατοχυρωμένων επαγγελματικών δικαιωμάτων από τις παλαιότερες ακαδημαϊκές δομές (π.χ. Σχολές Τοπογράφων Μηχανικών), που επιτρέπει στους αποφοίτους τους να έχουν, μέσω των επιμελητηρίων, ένα σαφές επαγγελματικό πλεονέκτημα. Επομένως, τίθεται το ερώτημα της οργάνωσης των αποφοίτων μιας ακαδημαϊκής δομής Γεωπληροφορικής ή ακόμη και των εξειδικευμένων Περιβαλλοντολόγων σε αντίστοιχα επιμελητήρια. Ένα άλλο αρνητικό δεδομένο για την ανάπτυξη της προτεινόμενης πρωτοβουλίας, σε οποιαδήποτε μορφή της, που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η ύπαρξη μάλλον μη θετικού

κλίματος ίδρυσης νέων πανεπιστημιακών τμημάτων από μέρους του Υπουργείου Παιδείας. Εξάλλου, ως γνωστό, και ο χώρος της έρευνας και τεχνολογίας διέρχεται μια σοβαρή κρίση τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας. Είναι γνωστό ότι στην Ελλάδα οι κάθε είδους καινοτομίες στον ακαδημαϊκό χώρο, συχνά, δυσκολεύονται να ευδοκιμήσουν, κυρίως, λόγω οικονομικών περιορισμών: σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του ΟΟΣΑ, η Ελλάδα βρίσκεται στα χαμηλότερα επίπεδα από άποψη δαπανών ανά φοιτητή.

Συμπερασματικά, ως βέλτιστη ακαδημαϊκή δομή διαφαίνεται, τουλάχιστον σε μια πρώτη φάση, ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών (ΠΜΣ), που θα συμπεριλαμβάνει μια περίοδο πρακτικής εξάσκησης σε στενή συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα. Αυτό το τελευταίο κρίνεται απαραίτητο ώστε οι απόφοιτοι να έχουν εισαχθεί στην έννοια του επαγγελματισμού και να μπορούν να ανταποκριθούν όχι μόνο σε υψηλού επιπέδου επιστημονικές απαιτήσεις, αλλά και στις συχνότερες συμβατικές ανάγκες της ελληνικής επιχειρησιακής πραγματικότητας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, και λαμβάνοντας υπόψη μια σαφώς περιβαλλοντική κατεύθυνση της Γεωπληροφορικής, θα είναι σκόπιμο να καθορισθούν εξαρχής τα πεδία δραστηριοτήτων του προγράμματος σπουδών, κυρίως δε το κατά πόσο θα πρόκειται για ερευνητικά ή πεδία εφαρμογών. Η εκπαίδευση στη Γεωπληροφορική με περιβαλλοντική κατεύθυνση θα μπορούσε να καλύπτει, θεωρητικά τουλάχιστον, ανεξάντλητους τομείς εφαρμογών. Τα εξής βασικά πεδία, πάντως, είναι ενδεικτικά των κατηγοριών ή κατευθύνσεων τελικής εξειδίκευσης ή πρακτικής εξάσκησης:

- επίγειες εφαρμογές, με ενδεικτικές υποκατευθύνσεις: τις καθαρά γεωγραφικές εφαρμογές, τον περιφερειακό περιβαλλοντικό σχεδιασμό, την οικολογική γεωργία, τις μεταφορές, τον αγροτουρισμό κ.ά.,
- ατμόσφαιρα, με υποκατευθύνσεις: την ποιότητα του αέρα και τις κλιματικές αλλαγές,
- θαλάσσιο περιβάλλον, με υποκατευθύνσεις: την ποιότητα των υδάτων και τη ρύπανση, τη βιώσιμη αλιεία, την προστασία των ακτών,
- διαχείριση φυσικών κινδύνων, με υποκατευθύνσεις: τις δασικές πυρκαϊές, τους σεισμούς, τις πλημμύρες.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να προβλεφθεί η απαραίτητη υποδομή ώστε να καλυφθούν αφενός μεν οι διδακτικές και εκπαιδευτικές ανάγκες, αφετέρου δε το ενδεχόμενο της

ερευνητικής δραστηριότητας (όπως και στην περίπτωση του ΠΕΙ). Επίσης, μπορεί να ακούγεται απλό, θα είναι όμως εξαιρετικής σημασίας για τη βιωσιμότητα της οιαδήποτε μορφής ακαδημαϊκής δομής, ειδικά σε τομείς αιχμής, όπως αυτός της Γεωπληροφορικής, να διατηρήσει μια τέτοια ευελιξία ώστε, παρακολουθώντας διαρκώς τις τεχνολογικές εξελίξεις, αλλά και τις ανάγκες της αγοράς, να είναι σε θέση να προσαρμοστεί άμεσα σε αυτές μέσα σε αγαστό κλίμα και με την πλήρη συναίνεση των διδασκόντων και των σπουδαστών. Αυτό πιστεύουμε πως θα πρέπει να είναι το κυριότερο κριτήριο για κάθε στρατηγική κίνηση στο πλαίσιο μιας τέτοιας πανεπιστημιακής πρωτοβουλίας ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι εγγενείς κίνδυνοι.

Το πρωταρχικό συμπέρασμα, τόσο από την έρευνα αγοράς που διεξήχθη, όσο και από την ευρύτερη εμπειρία στον ελληνικό χώρο, είναι ότι η βασικότερη υποθήκη ώστε να μπορέσει να υλοποιηθεί με επιτυχία η καινοτόμος ακαδημαϊκή δομή προς την κατεύθυνση της Γεωπληροφορικής, θα είναι να ξεκινήσει με σωστή υποδομή από ανθρώπους με γνώση και όρεξη για ανάλογη εργασία. Αυτό το τελευταίο μπορεί να ακούγεται κάπως αόριστο ή τετριμμένο, όμως, με δεδομένες τις παραπάνω αντίξοες συνθήκες, ο ανθρωπίνος παράγοντας έχει αποδεδειγμένα παίξει καταλυτικό ρόλο στον ελληνικό χώρο.

6. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε το Πανεπιστήμιο του Αιγαίου που, στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της Σχολής Περιβάλλοντος, χρηματοδότησε τη μελέτη σκοπιμότητας δημιουργίας νέας ακαδημαϊκής δομής σχετικής με τη Γεωπληροφορική. Ευχαριστούμε, επίσης, τον τότε Κοσμήτορα της Σχολής Περιβάλλοντος και νυν Πρύτανη του Πανεπιστημίου Καθηγητή κ. Α. Τρούμπη. Ιδιαίτερα εποικοδομητικά υπήρξαν τα σχόλια και οι παρατηρήσεις του Αν. Καθηγητή κ. Ν. Σουλακέλλη. Ευχαριστούμε εξ άλλου και όλους όσους συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη μέσω των ερωτηματολογίων.

7. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Gelernter D. (1991) Mirror Worlds: or the Day Software Puts the Universe in a Shoebox...How It Will Happen and What It Will Mean. Oxford University Press US, 256 p.

GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) (2005): Brussels hosts EARTH & SPACE WEEK 2005, 12-20 February 2005, Brussels.

GMES (Global Monitoring for Environment and Security) (2000): EU Council Resolution of 16 November 2000 on a European Space Strategy, EU Council, 23 Dec 2000 (<http://www.gmes.info/>)

Goodchild, 1992, Geographical Information Science. International Journal of GIS, 6: 31-45.

Mark D., Bossler J. (1995) The UCGIS. Geo Info Systems, 5:38-39.

[Markoff](#) J. (2005) Marrying Maps to Data for a New Web Service The New York Times, July 18, 2005.

NATURE, vol. 427, no 6972, 22/1/2004.

OECD (2005) Education at a Glance. Επεξεργασία: Λ. Παπαγιαννάκης, ΕΒΕΟ – ΕΜΠ.

The Economist (2005) vol. 375, p. 11, 21/4/05.

Van Oosterom P., Zlatanova S., Fendel E. (2005) Geo-information for Disaster Management. Proceedings of The First International Symposium on Geo-information for Disaster Management Delft, The Netherlands March 21-23, 2005 ISBN 3-540-24988-5, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1434 p.

[Werle](#) J.T. (2005) GEOSS - The Need for Interoperability. Directions Magazine, Nov 23, 2005, (http://www.directionsmag.com/editorials.php?article_id=2026&trv=1).

ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΧΩΡΟΙ:

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών της Γεωπληροφορικής: <http://>

www.topo.auth.gr/pgrad2/GEOGR.php

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, **Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών,**
Κέντρο Γεωπληροφορική: <http://www.survey.ntua.gr/main/geocenter/geocen-g.html>

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Γεωπληροφορικής: <http://www.survey.ntua.gr/main/studies/geoinfo/geoinf-g.html>

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, **Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών,**
Εργαστήριο Γεωγραφίας Σεμινάρια ΣΓΠ: <http://geography.survey.ntua.gr>

Πανεπιστήμιο του Αιγαίου, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική: <http://www.aegean.gr/geography/pms/>

Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Εργαστήριο Γεωδαισίας & Πληροφορικής,: <http://www.mred.tuc.gr/p013204.htm>

ΤΕΙ Σερρών, Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας: <http://www.teiser.gr/geoplir/>