

ΑΣΚΗΣΗ2

Μοντέλο Αναλυτικής Ιεράρχησης

Εισηγητής: Δρ. Χ. Χαλκιάς

Εφαρμοσμένη ανάλυση Γεωγραφικών Δεδομένων με την αξιοποίηση ΣΓΠ

Σκοπός

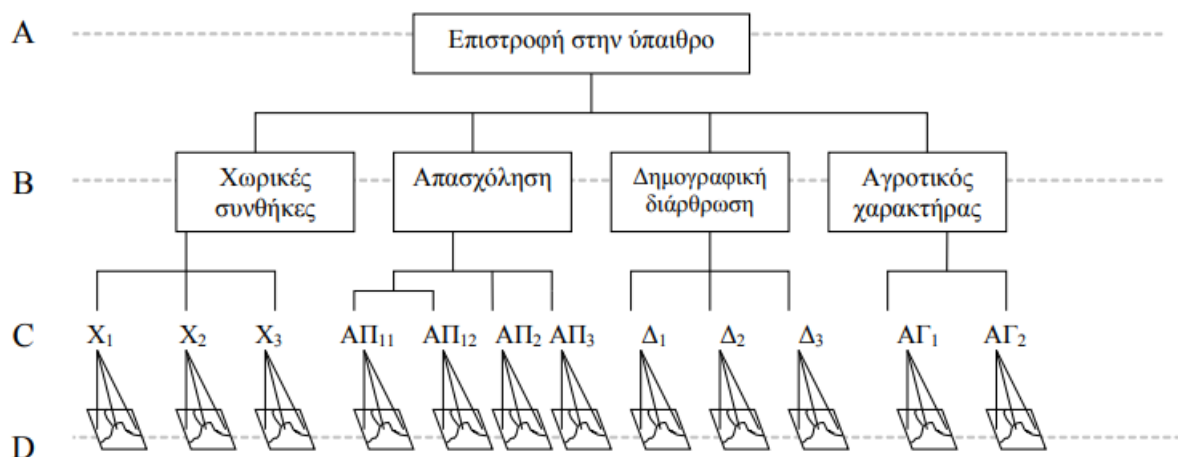
Ο κύριος σκοπός της άσκησης είναι η κατασκευή ενός μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη χρήση της τεχνικής Αναλυτικής Ιεράρχησης στο πλαίσιο ενός GIS. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιείται η μέθοδος της σταθμισμένης χαρτογραφικής υπέρθεσης επιπέδων με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS για την κατασκευή ενός απλοποιημένου μοντέλου αποτίμησης του φαινομένου «επιστροφής στην ύπαιθρο». Χρησιμοποιούνται βασικές λειτουργίες GIS καθώς και η υλοποίηση των σταδίων της διαδικασίας αναλυτικής Ιεράρχησης (ενιαία κλίμακα ταξινόμησης, σύγκριση ανά ζεύγη κλπ).

Περιγραφή του μοντέλου

Βασική μας επιδίωξη είναι ο προσδιορισμός των δ.δ. του Ν. Ηλείας τα μπορούν να λειτουργήσουν ως κύριοι υποδοχείς του φαινομένου της «επιστροφής στην ύπαιθρο». Για αυτό τον σκοπό θα αποτιμηθούν οι παρακάτω παράγοντες/ κριτήρια που σχετίζονται με το υπό μελέτη φαινόμενο:

- Χωρικό κριτήριο,
- Δημογραφικό κριτήριο,
- Κριτήριο Απασχόλησης,
- Αγροτικό κριτήριο,

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά το μοντέλο και την Ιεράρχηση η οποία θα χρησιμοποιηθεί.



A: ALTERNATIVES
B: OBJECTIVES
C: ATTRIBUTES
D: CRITERION (MAP LAYERS)

X1: ΚΛΙΣΗ

X2: ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ - ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

X3: ΕΓΓΥΤΗΤΑ ΣΕ ΑΚΤΕΣ

ΑΠ1: % ΔΙΟΙΚ. ΣΤΕΛΕΧΗ + % ΕΜΠΟΡΟΙ

ΑΠ2: % ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΩΝ

ΑΠ3: % ΠΟΛΥΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Δ1: ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΗΡΑΝΣΗΣ

Δ2: ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΞΑΡΤΗΣΗΣ

Δ3: % ΜΕΤΑΝΑΣΤΩΝ

ΑΓ1: ΕΥΝΟΪΚΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΑΓ2: ΚΛΙΣΗ

Ο καθορισμός των σύνθετων κριτηρίων φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Σύνθετα κριτήρια	Πρωτογενείς μεταβλητές
Δημογραφικό	δείκτης γήρανσης ($65^+ / 15^-$) δείκτης εξάρτησης ($(65^+ + 15^-) / 15-65$) % μεταναστών
Απασχόλησης	% απασχολούμενων ως διοικητικά στελέχη και έμποροι (στο σύνολο των απασχολούμενων) (Διοικητικά Στελέχη, Επιστήμονες, Έμποροι, Υπάλληλοι Γραφείου) % πολυαπασχολούμενων (στο σύνολο των απασχολούμενων) Σύνολο Απασχολούμενων
Χωρικό	Μέση κλίση εδαφών Χρονοαπόσταση από κύριους οικισμούς Χρονοαπόσταση από ακτογραμμή
Αγροτικό	Χρήσεις γης κατά CORINE Μέση κλίση εδαφών

Για τη δημιουργία συγκρίσιμων μεγεθών για κάθε σύνθετο κριτήριο επιλέχθηκε η κατηγοριοποίησή τους σε τακτική κλίμακα ταξινόμησης σε 5 κατηγορίες με βάση την ευνοϊκότητά τους (πολύ μικρή=1, μικρή=2, μέτρια=3, μεγάλη= 4, πολύ μεγάλη=5).

Σημειώνεται ότι τα όρια των κατηγοριών για κάθε πρωτογενή μεταβλητή επιλέχθηκαν έτσι ώστε να μην εξαρτώνται από το εύρος των τιμών της περιοχής μελέτης αλλά να έχουν ευρύτερη ισχύ για το σύνολο της ελληνικής υπαίθρου.

Χωρικό κριτήριο

Κλάσεις	Κλίση (%)	Χρονοαπόσταση από οικισμούς (min)	Χρονοαπόσταση από ακτές (min)
5	< 2	0 - 10	0 - 15
4	2 – 5	10 - 20	15 - 30
3	5 – 10	20 - 30	30 - 45
2	10 – 20	30 - 45	45 - 60
1	> 20	> 45	> 60

Κριτήριο Απασχόλησης

Κλάσεις	Διοικ. Στελέχη + ΕΜΠΟΡΟΙ (%)	Σύνολο απασχολούμενων	Πολυαπασχόληση (%)
5	> 20	> 5000	> 40
4	15 - 20	2000 - 5000	30 - 40
3	10 - 15	500 - 2000	20 - 30
2	5 – 10	200 - 500	10 - 20
1	< 5	< 200	0 - 10

Αν δ.δ. = έδρα νομού τότε κλάση = 5

Δημογραφικό Κριτήριο

Κλάσεις	Δείκτης Γήρανσης (Δ.Γ)	Δείκτης Εξάρτησης (Δ.Ε)	Ποσοστό Μεταναστών (%M)
5	< 1	< 0,45	> 11
4	1 – 1,2	0,45 – 0,5	11 – 9
3	1,2 – 1,5	0,5 – 0,55	9 – 7
2	1,5 – 2	0,55 – 0,6	7 – 5
1	> 2	> 0,6	< 5

Αγροτικό Κριτήριο

Κλάσεις	Corine (COR)	class	Κλίση (%)
5	Μόνιμες Καλλιέργειες	7	< 2
4	Αρόσιμη Γη	6	2 – 5
3	Ετερογενείς Γεωργικές Περιοχές	9	5 – 10
2	Βοσκότοποι (όλες οι κατηγορίες), Συνδυασμοί Θαμνώδους - Ποώδους	81, 82, 83 / 12	10 – 20
1	Άλλα (Αστικές περιοχές, Βραχώδεις κ.λπ.)	Άλλες Κατηγορίες	> 20

Στη συνέχεια, με βάση τις συγκρίσεις ανά ζεύγη για κάθε υποκριτήριο (και αφού ελεγχθεί ο δείκτης συνέπειας) θα πρέπει να υπολογιστούν οι συντελεστές βαρύτητας για κάθε υποκριτήριο και τελικά η τιμή των τεσσάρων βασικών κριτηρίων (χωρικό, απασχόλησης, δημογραφικό, αγροτικό) για κάθε δ.δ. Κατόπιν, με το ίδιο σκεπτικό (σύγκριση ανά ζεύγη, έλεγχος συνέπειας, σταθμισμένη άθροιση, υπολογισμός τελικής τιμής για κάθε δ.δ).

Με αυτό τον τρόπο γίνεται κατάταξη των δ.δ. με βάση το συνολικό βαθμό κατά τον οποίο καλύπτουν τις επιμέρους προτιμήσεις (μπορεί να ονομαστεί και «ευνοϊκότητα» των περιοχών). Η κατάταξη αυτή μπορεί να οπτικοποιηθεί σε θεματικό χάρτη στον οποίο θα παρουσιάζονται οι περιοχές που συγκεντρώνουν ευνοϊκά χαρακτηριστικά και συνεπώς ενδέχεται να λειτουργήσουν σε μεγάλο βαθμό ως υποδοχείς κατοίκων οι οποίοι αποφασίζουν να επιστρέψουν στην ύπαιθρο.

Ένας τελικός έλεγχος των αποτελεσμάτων της μοντελοποίησης σχετίζεται με την ανάλυση της ευαισθησίας (Sensitivity analysis) του μοντέλου.

Συγκεκριμένα, θα ελεγχθεί κατά πόσον το τελικό παραγόμενο (ευνοϊκότητα των δ.δ) διαφοροποιείται έπειτα από μικρές, τεχνητές αλλαγές στους συντελεστές βαρύτητας αλλά και στις τιμές του πιο σημαντικού κριτηρίου. Έτσι, στη συγκεκριμένη εφαρμογή θα υλοποιηθεί ανάλυση ευαισθησίας επιχειρώντας α) την τροποποίηση του συντελεστή βαρύτητας των 2 πιο σημαντικών κριτηρίων (± 0.05 αντίστοιχα) και β) την τροποποίηση των τιμών του πιο σημαντικού (με το μεγαλύτερο συντελεστή βαρύτητας) κριτηρίου (± 0.25 διατηρώντας τις τιμές στο διάστημα 1 – 5). Με αυτό τον τρόπο για κάθε δ.δ. θα υπολογιστούν (4) επιπλέον τιμές «ευνοϊκότητας» οι οποίες θα πρέπει να συγκριθούν με την αρχική.

Παραγόμενα

- 1.Θεματικοί χάρτες των σταθμισμένων κριτηρίων
- 2.Τελικός χάρτης αποτίμησης του φαινομένου της Επιστροφής στην ύπαιθρο για το Ν. Ηλείας στον οποίο θα περιλαμβάνεται ως ένθετος και χάρτης με ταξινόμηση του φαινομένου σε τακτική κλίμακα (μικρή – μέση – μεγάλη ένταση του φαινομένου) και αντίστοιχα ποσοτικά στοιχεία (έκταση).
3. Χάρτης ο οποίος θα παρουσιάζει τα στοιχεία της ανάλυσης ευαισθησίας.

Τα παραπάνω θα πρέπει να παρουσιαστούν σε τεχνική έκθεση στην οποία θα καταγράφεται επιπρόσθετα η όλη εφαρμογή και τα βήματα υλοποίησης. Μέγεθος κειμένου: 2000 – 5000 λέξεις.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Προτείνεται επιπρόσθετα η χρήση του εργαλείου **model builder** για την τεκμηρίωση και την αυτοματοποίηση της διαδικασίας μοντελοποίησης.

ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΑΝΑ ΖΕΥΓΗ

ΦΑΣΗ Α

ΧΩΡΙΚΟ	X1	X2	X3
X1			
X2			
X3			

ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	ΑΠ1	ΑΠ2	ΑΠ3
ΑΠ1			
ΑΠ2			
ΑΠ3			

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΟ	Δ1	Δ2	Δ3
Δ1			
Δ2			
Δ3			

ΑΓΡΟΤΙΚΟ	ΑΓ1	ΑΓ2
ΑΓ1		
ΑΓ2		

ΦΑΣΗ Β

	X	ΑΠ	ΔΗ	ΑΓ
X				
ΑΠ				
ΔΗ				
ΑΓ				

Λεκτικός Προσδιορισμός σύγκρισης Αριθμητική κλίμακα

Απόλυτα προτιμητέο	9
Ισχυρά - απόλυτα προτιμητέο	8
Ισχυρά προτιμητέο	7
μέτρια - ισχυρά προτιμητέο	6
Μέτρια προτιμητέο	5
ελαφρά - μέτρια προτιμητέο	4
Ελαφρά προτιμητέο	3
εξ' ίσου - ελαφρά προτιμητέο	2
Εξ' ίσου προτιμητέο	1

Πρόσθετο υλικό - Βιβλιογραφία

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ

1. SuperDecisions

Περιγραφή: Το SuperDecisions είναι λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο για την ανάπτυξη εφαρμογών AHP και ANP (Analytic Network Process).

Επιτρέπει την δημιουργία μοντέλων αποφάσεων, πινάκων pairwise comparison, και πραγματοποιεί ελέγχους συνέπειας.

Πλατφόρμες: Windows, macOS, Linux

Άδεια: Free for personal and academic use

Website: superdecisions.com

2. BPMSG AHP Online System

Περιγραφή: Είναι Web – based εργαλείο της BPMSG το οποίο υποστηρίζει εφαρμογή της AHP.

Πλατφόρμες: Online

Άδεια: Free

Website: bpmsg.com/ahp-online-system

ΒΙΒΛΙΑ

1. Practical Decision Making using Super Decisions v3 -An Introduction to the Analytic Hierarchy Process

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-68369-0>

2. The Analytic Hierarchy Process in Natural Resource and Environmental Decision Making

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-015-9799-9>

3. Uses and Limitations of the AHP Method

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-60392-2>

Tutorial (downloadable)

https://www.researchgate.net/profile/Anton-Vrdoljak/post/How_can_consistency_ratio_be_calculated_for_a_2_by_2_matrix_in_AHP/attachment/6265653e33d0f000f76ee733/AS%3A1148403849396224%401650812222130/download/AHP+Tutorial+Teknomo.pdf

AHP EXCEL TEMPLATE

<https://bpmsg.com/new-ahp-excel-template-with-multiple-inputs/>