

Γεωγραφική Ανάλυση

Downscaling

Δρ. Δημήτρης Καβρουδάκης

Μον. Επίκουρος Καθηγητής Γεωγραφικής Ανάλυσης

dimitrisk@aegean.gr

www.dimitrisk.gr



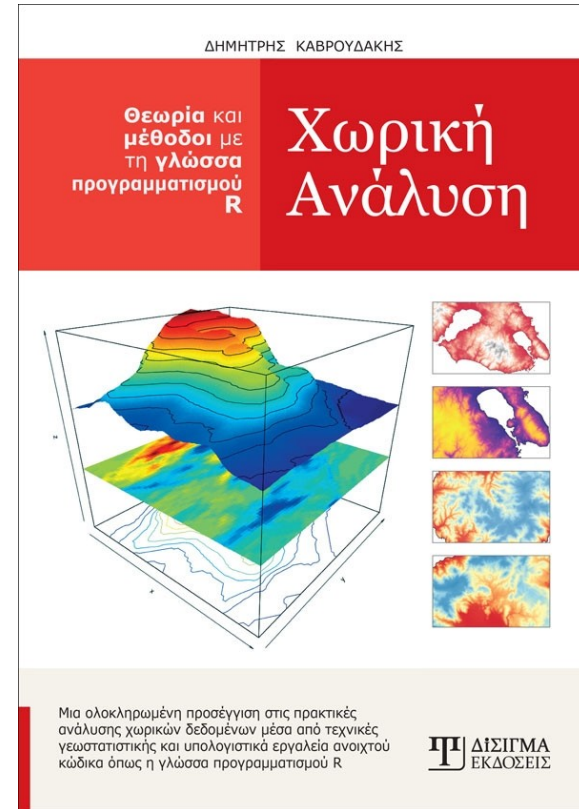
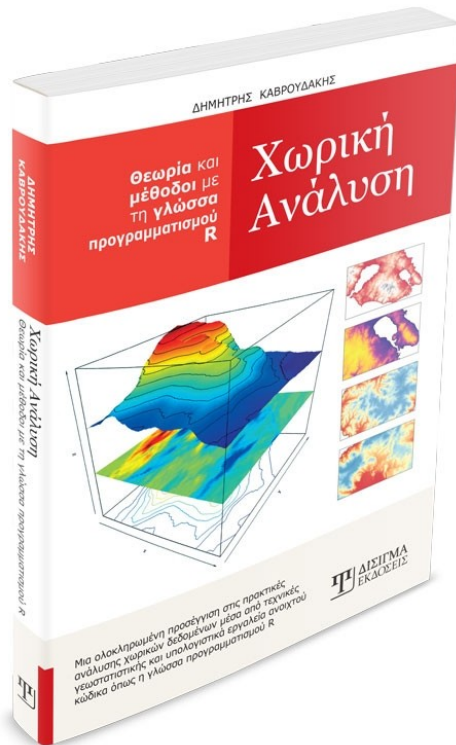
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Γεωγραφίας

SAG*i*SRS
ΧΑ-ΣΓΠ-ΤΗ

Spatial Analysis, Geographical Information Systems and Remote Sensing
Ερευνητική ομάδα Χωρικής Ανάλυσης, Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Τηλεπισκόπησης

Δημήτρης Καβρουδάκης (2020) Χωρική Ανάλυση

Εκδόσεις ΔΙΣΙΓΜΑ, ISBN13: 978-618-202-021-0



- Απογραφή πληθυσμού (ΕΛΣΤΑΤ) κάθε 10 έτη
- Χρήση διοικητικών ορίων
 - Περιφέρειες, Περιφερειακές ενότητες, Δήμοι
- Οι τιμές πληθυσμού, καταγράφονται σε πολύγωνα
- Κάποιες φορές αυτό είναι ανεπαρκές για να Γεωγραφική Ανάλυση
 - Εξάρτηση με το μέγεθος πολυγώνου (εμβαδό)
- Ανάγκη εκτίμησης: πυκνότητας πληθυσμού
 - Πληθυσμός που επηρεάζεται από μια πλημμύρα
 - Πληθυσμός στην ισο-ηχητική απόσταση των 65 decibel από αεροδρόμια
 - Πληθυσμός σε απόσταση μεγαλύτερη των 2χλμ από δημοτικό σχολείο

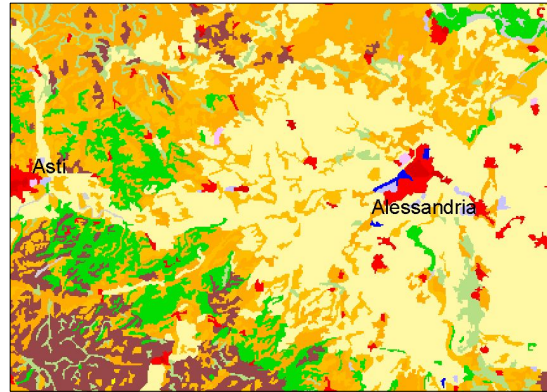




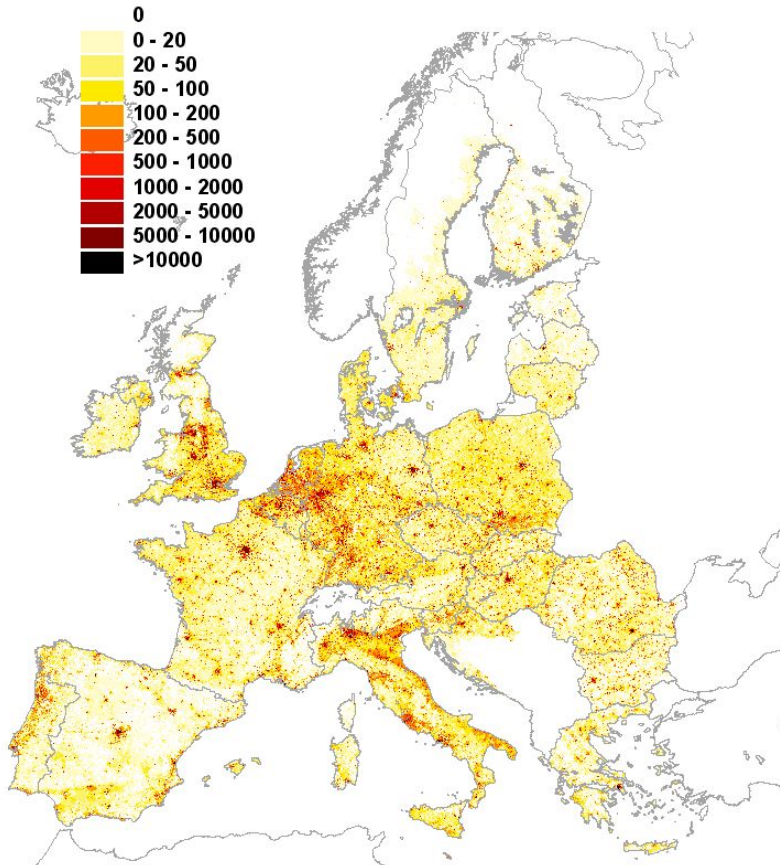
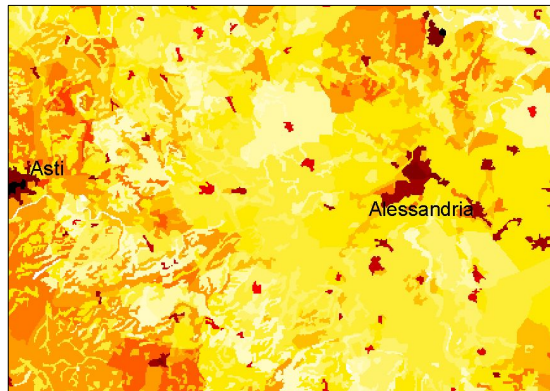
- Διοικητική διαίρεση “Καλλικράτης”
 - 13 περιφέρειες
 - 74 περιφερειακές ενότητες
 - (πλην Αττικής)
 - 332 δήμοι
 - (πλην πολεοδομικών συγκροτημάτων Αθηνών και Θεσσαλονίκης)
- Περιφέρειες
 - Περιφερειακές ενότητες
 - Δήμοι



+



=



Downscaled population density

- X_m : Πληθυσμός στην ενότητα m
- S_{cm} : Εμβαδό του τύπου γής c στην ενότητα m .
- Y_{cm} : Πυκνότητα πληθυσμού στο τύπο γής c στην ενότητα m
 - Εντός κάθε ενότητας, το Y_{cm} υποτιθεται πως είναι ανάλογο σε ένα δοθέντα συντελεστή U_c για κάθε τύπο γής:

$$Y_{cm} = U_c W_m$$

- Γνωρίζοντας το U_c τότε υπολογίζουμε το W_m ώστε να ανταποκρίνεται στο συνολικό πληθυσμό της ενότητας

$$W_m = \frac{X_m}{\sum_c S_{cm} U_c}$$

$$Y_{cm} = U_c \frac{X_m}{\sum_c S_{cm} U_c}$$

- Αναγκη υπολογισμού λογικών τιμών συντελεστών U_c για κάθε τύπο γής

- Stochastic DownScaling
 - Probabalistic
- Dynamical DownScaling
 - running a higher resolution RCM within a coarser resolution GCM.
- Regression-based DownScaling
 - empirical relationships between local scale predictand and regional scale predictors.



- Διοικητικό πολύγωνο
- Συνολικός πληθυσμός πολυγώνου
- Πυκνότητα Πληθυσμού (pop density) = $\text{πληθυσμός} / \text{έκταση διοικητικού πολυγώνου}$
- Χρήσεις γης: CORINE
 - Αστικές, Δασικές, ...
- Υδάτινα σώματα: λίμνες, ποτάμια, κτλ
 - Ωφέλιμο εμβαδό = εμβαδό πολυγώνου – εμβαδό υδάτινου σώματος
- Οδικό δίκτυο: χλμ οδικού άξονα εντός διοικητικού πολυγώνου ή εντός κάθε κελιού
- Δομημένο περιβάλλον: κτίσματα (από δορυφορικές εικόνες)

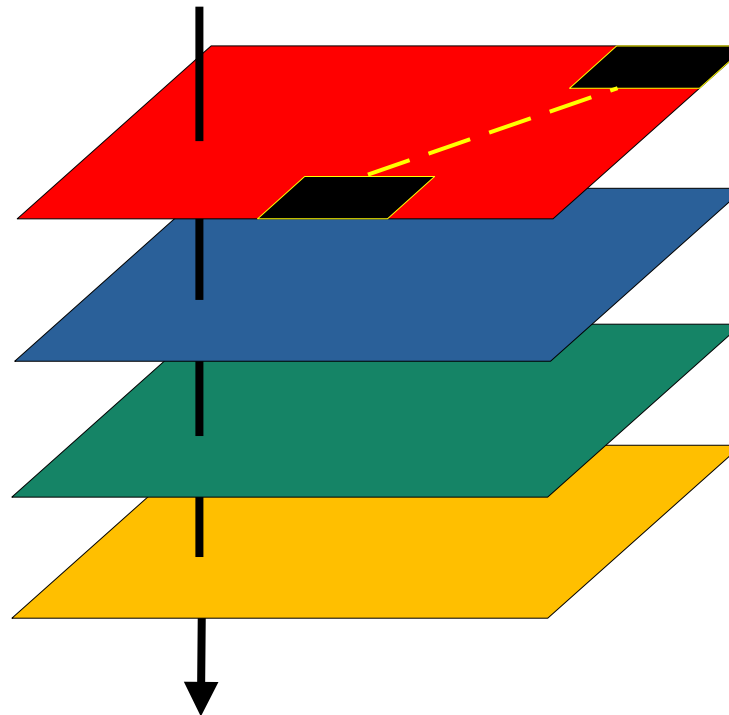
- Raster στόχος
 - μικρά κελιά
- Τιμή στόχος
 - πλήθος ατόμων εντός κάθε κελιού

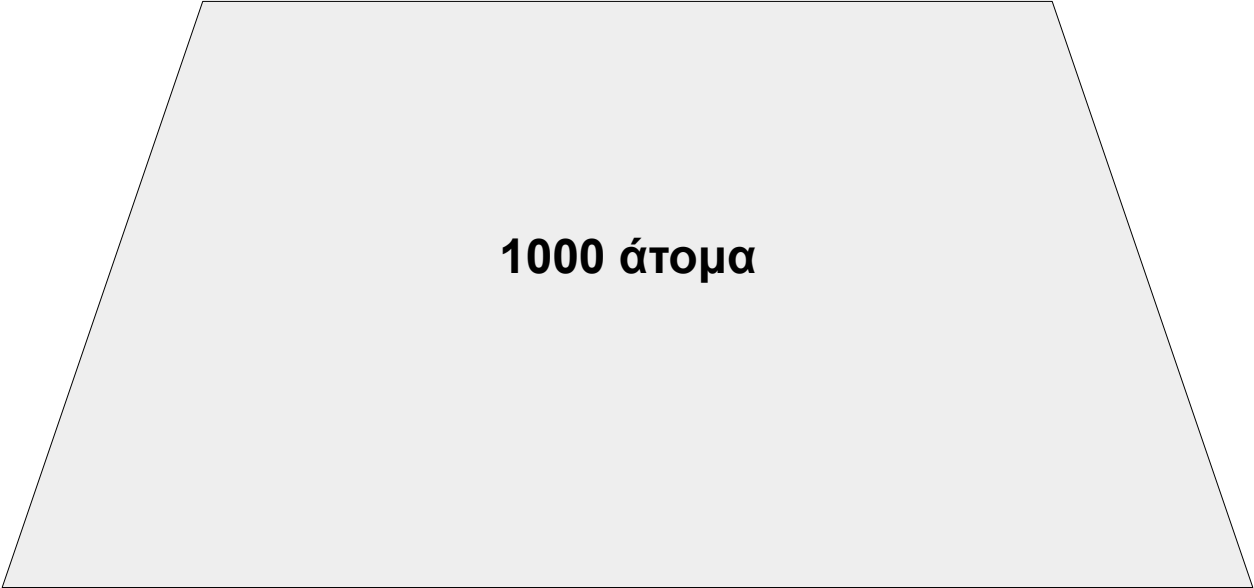


- 1) Χρήσεις γης
- 2) Υδάτινα σώματα
- 3) Οδικό δίκτυο
- 4) Δομημένο περιβάλλον

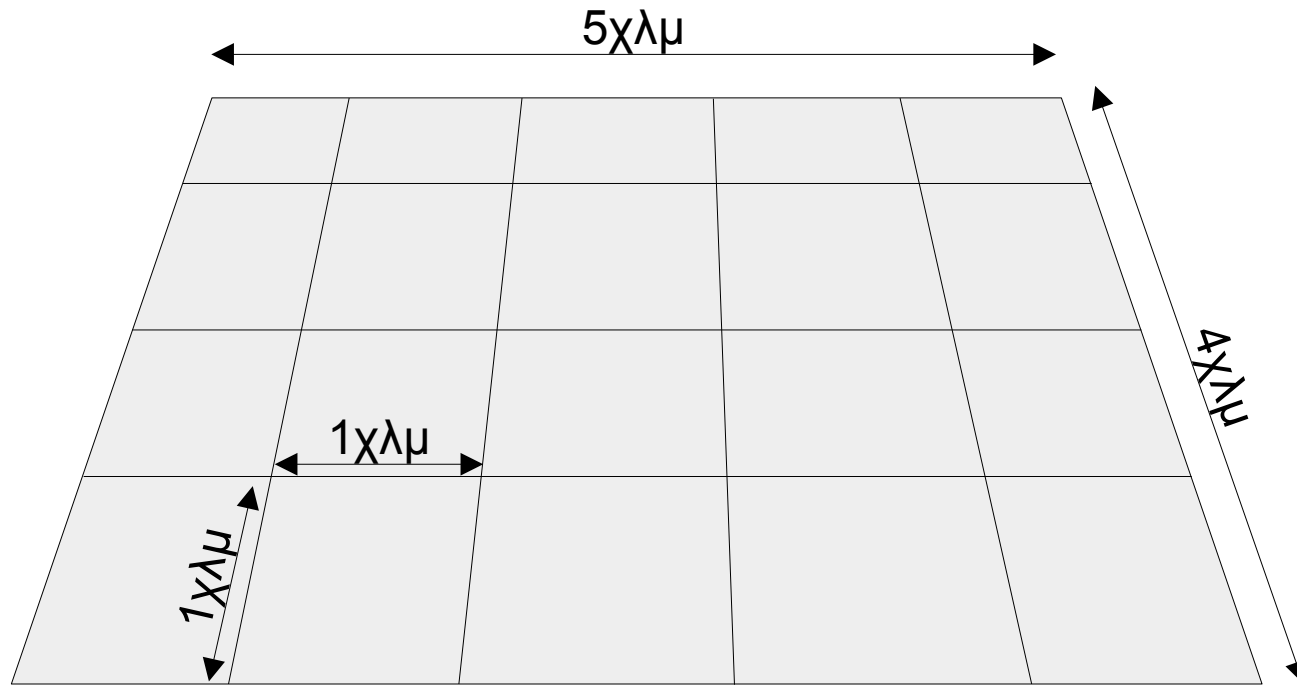


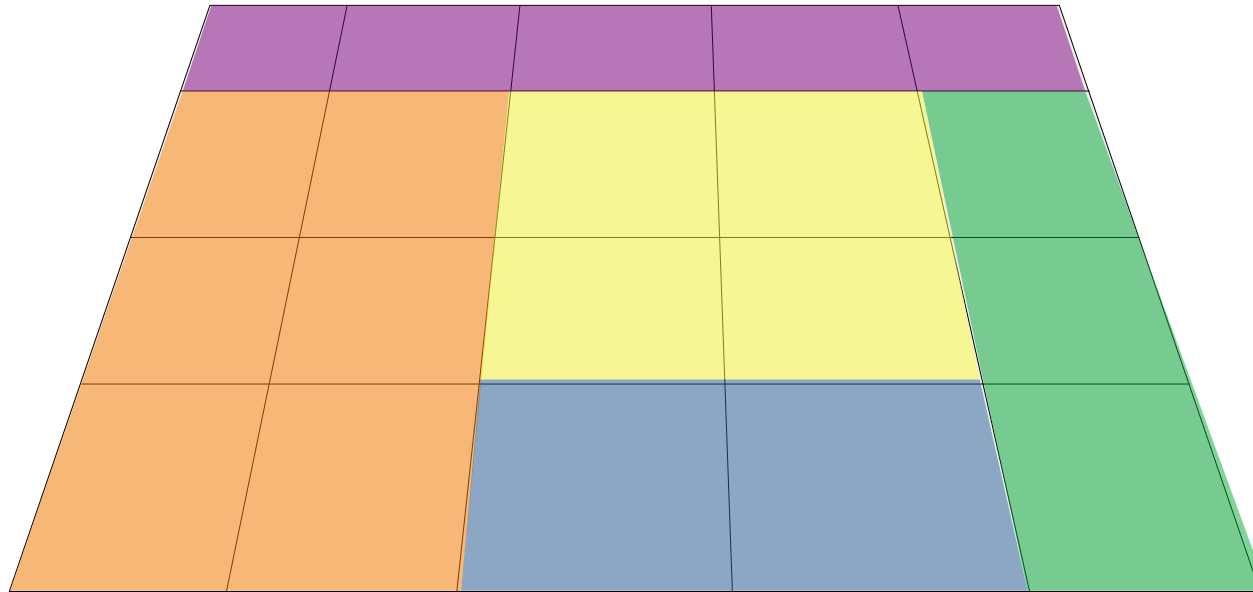
- Οριζόντιος υπολογισμός σχετικών ποσοστών σε κάθε επίπεδο πληροφορίας
- Κάθετο συνολικό σχετικό ποσοστό = $(\text{Επίπεδο1} + \text{Επίπεδο2} + \text{Επίπεδο3} + \text{Επίπεδο4}) / 4$
- Υπολογισμός πληθυσμού για κάθε κελί
 - Αποτέλεσμα = πληθυσμός περιοχής * Κάθετο συνολικό σχετικό ποσοστό





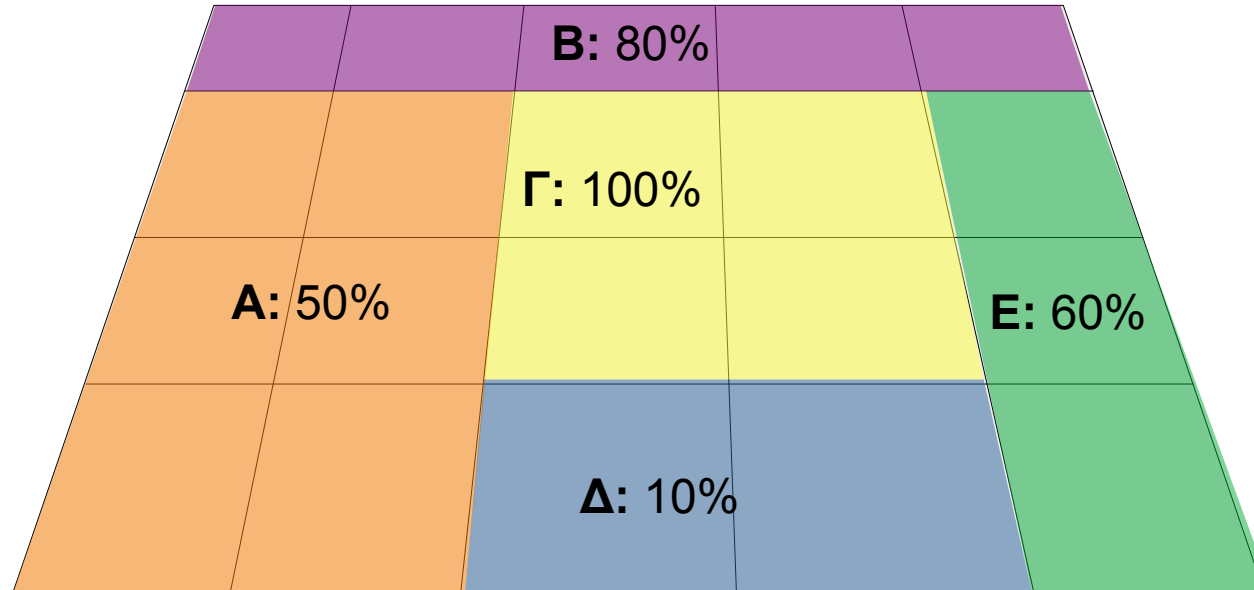
1000 άτομα





Πυκνότητα πληθυσμού από χρήσεις γης

- Απόλυτα ποσοστά πυκνότητας πληθυσμού
 - Βασισμένα στη βιβλιογραφία, από τις χρήσεις γης (CORINE)



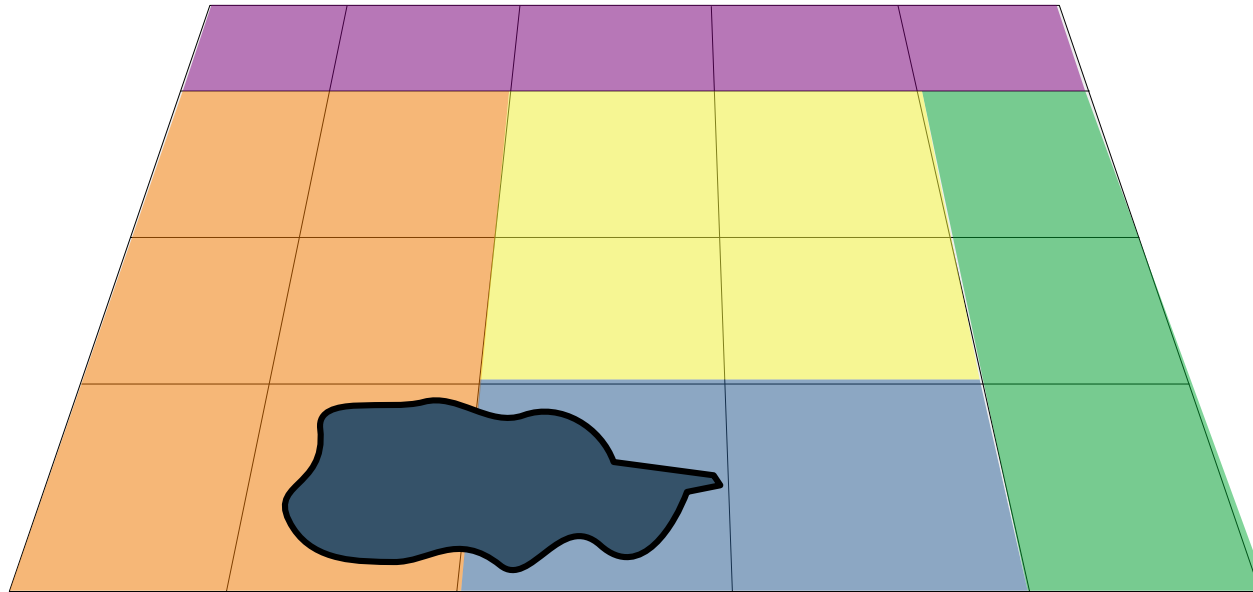
- Ονομασία κελιών

B1	B2	B3	B4	B5
A1	A2	Γ1	Γ2	E1
A3	A4	Γ3	Γ4	E2
A5	A6	Δ1	Δ2	E3

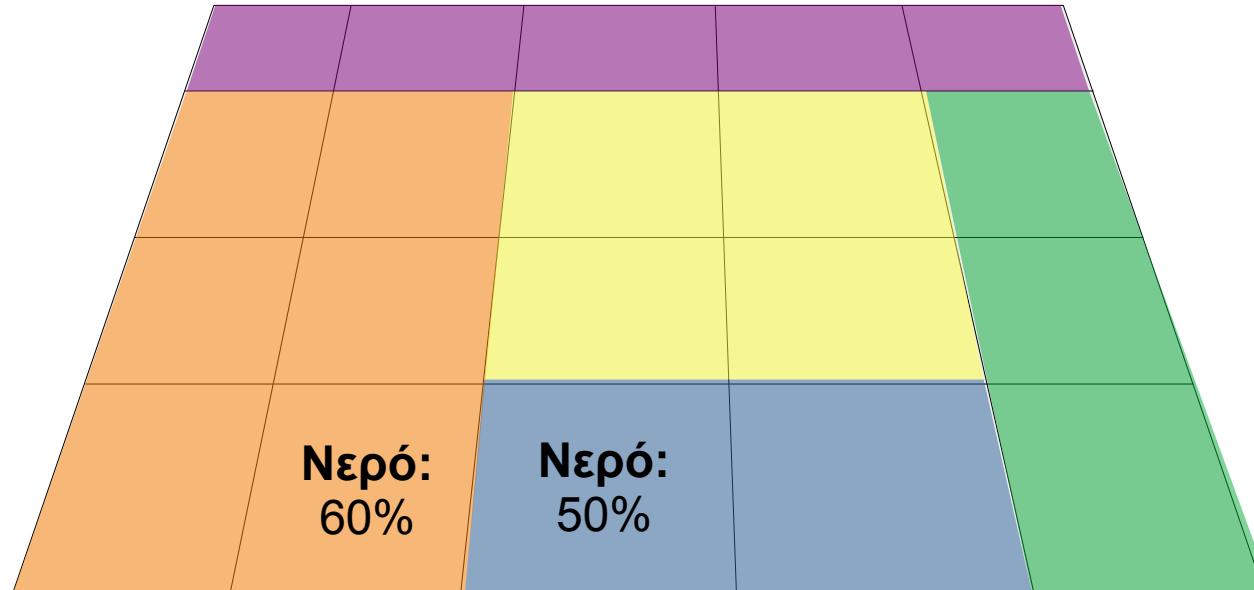
			Χρήσεις Γης	
#	ID	Εμβα δό	Πυκνότητα χρήσης γης	Σχετικό % πυκνότητας χρήσης γης
1	A1	1	0.5	0.04
2	A2	1	0.5	0.04
3	A3	1	0.5	0.04
4	A4	1	0.5	0.04
5	A5	1	0.5	0.04
6	A6	1	0.5	0.04
7	B1	1	0.8	0.06
8	B2	1	0.8	0.06
9	B3	1	0.8	0.06
10	B4	1	0.8	0.06
11	B5	1	0.8	0.06
12	Γ1	1	1	0.08
13	Γ2	1	1	0.08
14	Γ3	1	1	0.08
15	Γ4	1	1	0.08
16	Δ1	1	0.1	0.01
17	Δ2	1	0.1	0.01
18	E1	1	0.6	0.05
19	E2	1	0.6	0.05
20	E3	1	0.6	0.05
		20	13	1



- Πιθανή ύπαρξη υδάτινων σωμάτων
 - Λίμνες, ποτάμια, ...

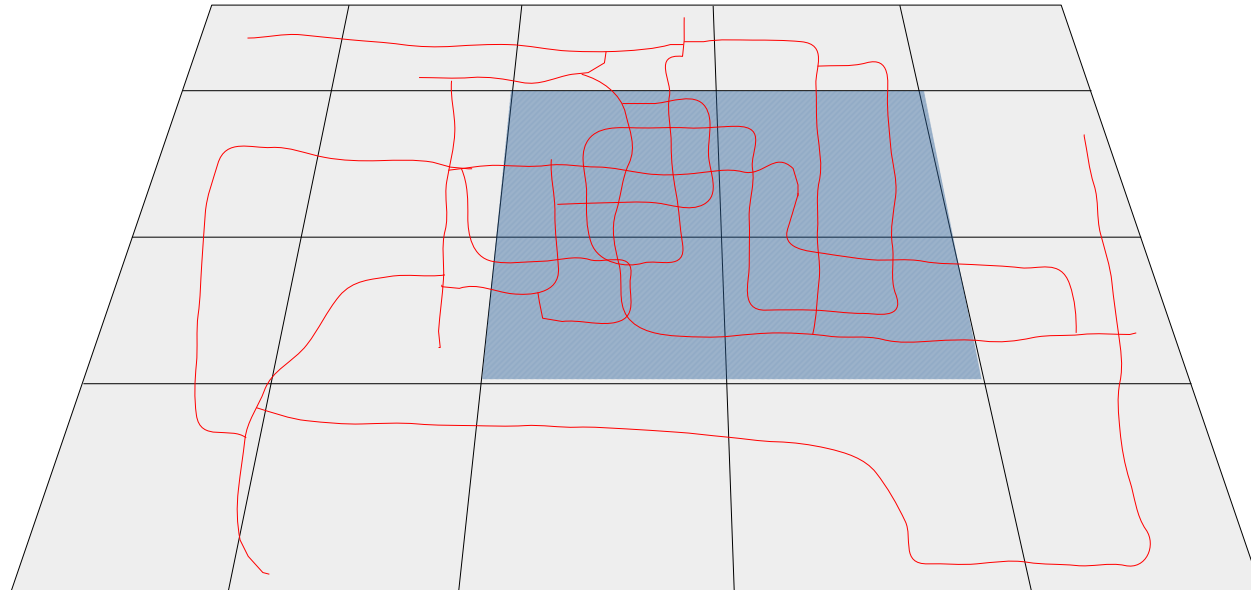


- Ωφέλιμο Εμβαδό = Εμβαδό κελιού – Εμβαδό υδάτινου σώματος



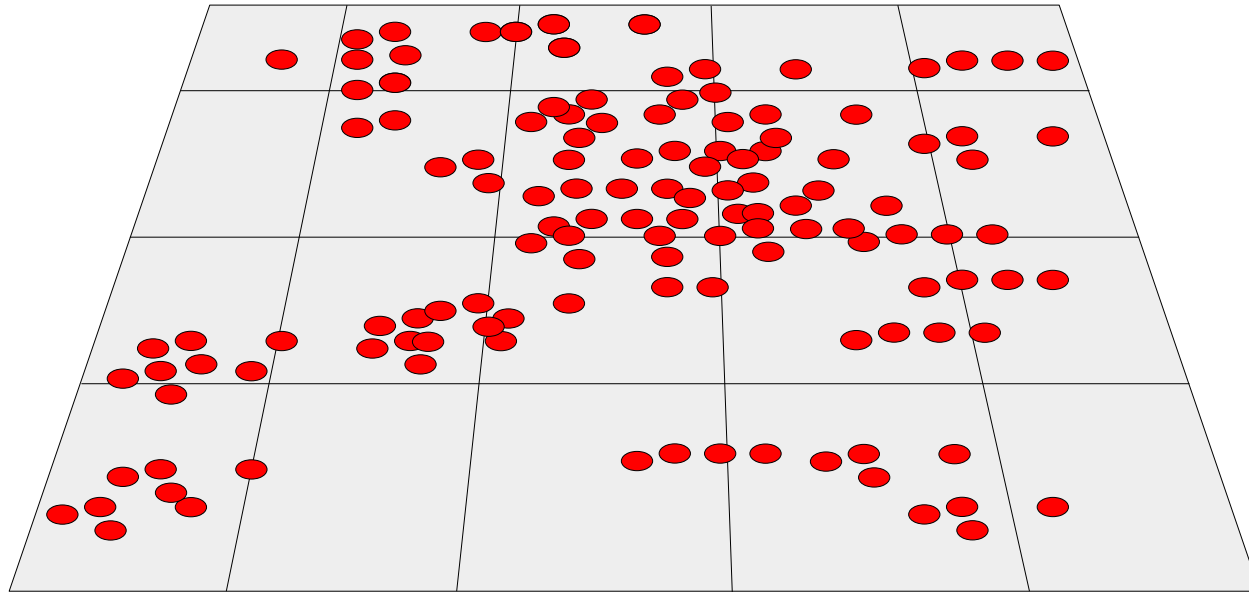
			Χρήσεις Γης		Υδάτινα σώματα		
#	ID	Εμβα δό	Πυκνότητα χρήσης γης	Σχετικό % πυκνότητας χρήσης γης	Υδάτινα σώματα	Ωφέλιμο εμβαδό	Σχετικό % εμβαδού
1	A1	1	0.5	0.04		1	0.05
2	A2	1	0.5	0.04		1	0.05
3	A3	1	0.5	0.04		1	0.05
4	A4	1	0.5	0.04		1	0.05
5	A5	1	0.5	0.04		1	0.05
6	A6	1	0.5	0.04	0.6	0.4	0.02
7	B1	1	0.8	0.06		1	0.05
8	B2	1	0.8	0.06		1	0.05
9	B3	1	0.8	0.06		1	0.05
10	B4	1	0.8	0.06		1	0.05
11	B5	1	0.8	0.06		1	0.05
12	Γ1	1	1	0.08		1	0.05
13	Γ2	1	1	0.08		1	0.05
14	Γ3	1	1	0.08		1	0.05
15	Γ4	1	1	0.08		1	0.05
16	Δ1	1	0.1	0.01	0.5	0.5	0.03
17	Δ2	1	0.1	0.01		1	0.05
18	E1	1	0.6	0.05		1	0.05
19	E2	1	0.6	0.05		1	0.05
20	E3	1	0.6	0.05		1	0.05
		20	13	1		18.9	1

- Καταμέτρηση του μήκους οδικού άξονα
 - εντός κάθε κελιού



			Χρήσεις Γης		Υδάτινα σώματα			Οδικό δίκτυο	
#	ID	Εμβα δό	Πυκνότητα χρήσης γης	Σχετικό % πυκνότητας χρήσης γης	Υδάτινα σώματα	Ωφέλιμο εμβαδό	Σχετικό % εμβαδού	Οδικό δίκτυο (χλμ)	Σχετικό % οδικού δικτύου
1	A1	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02
2	A2	1	0.5	0.04		1	0.05	4	0.02
3	A3	1	0.5	0.04		1	0.05	2	0.01
4	A4	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02
5	A5	1	0.5	0.04		1	0.05	5	0.03
6	A6	1	0.5	0.04	0.6	0.4	0.02	2	0.01
7	B1	1	0.8	0.06		1	0.05	12	0.07
8	B2	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06
9	B3	1	0.8	0.06		1	0.05	13	0.07
10	B4	1	0.8	0.06		1	0.05	10	0.05
11	B5	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06
12	Γ1	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11
13	Γ2	1	1	0.08		1	0.05	21	0.11
14	Γ3	1	1	0.08		1	0.05	22	0.12
15	Γ4	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11
16	Δ1	1	0.1	0.01	0.5	0.5	0.03	0	0.00
17	Δ2	1	0.1	0.01		1	0.05	1	0.01
18	E1	1	0.6	0.05		1	0.05	7	0.04
19	E2	1	0.6	0.05		1	0.05	8	0.04
20	E3	1	0.6	0.05		1	0.05	9	0.05
		20	13	1		18.9	1	184	1

- Δεδομένα από δορυφορικές εικόνες
 - Κατοικίες, δόμηση, ...



			Χρήσεις Γης		Υδάτινα σώματα			Οδικό δίκτυο		Δομημένο Περιβάλλον	
#	ID	Εμβαδό	Πυκνότητα χρήσης γης	Σχετικό % πυκνότητας χρήσης γης	Υδάτινα σώματα	Ωφέλιμο εμβαδό	Σχετικό % εμβαδού	Οδικό δίκτυο (χλμ)	Σχετικό % οδικού δικτύου	Δομημένο Περιβάλλον	Σχετικό % δομημένου περιβάλλοντος
1	A1	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02	70	0.01
2	A2	1	0.5	0.04		1	0.05	4	0.02	85	0.02
3	A3	1	0.5	0.04		1	0.05	2	0.01	74	0.02
4	A4	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02	86	0.02
5	A5	1	0.5	0.04		1	0.05	5	0.03	90	0.02
6	A6	1	0.5	0.04	0.6	0.4	0.02	2	0.01	65	0.01
7	B1	1	0.8	0.06		1	0.05	12	0.07	200	0.04
8	B2	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06	210	0.04
9	B3	1	0.8	0.06		1	0.05	13	0.07	230	0.05
10	B4	1	0.8	0.06		1	0.05	10	0.05	250	0.05
11	B5	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06	245	0.05
12	Γ1	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11	700	0.15
13	Γ2	1	1	0.08		1	0.05	21	0.11	650	0.14
14	Γ3	1	1	0.08		1	0.05	22	0.12	670	0.14
15	Γ4	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11	720	0.15
16	Δ1	1	0.1	0.01	0.5	0.5	0.03	0	0.00	3	0.00
17	Δ2	1	0.1	0.01		1	0.05	1	0.01	8	0.00
18	E1	1	0.6	0.05		1	0.05	7	0.04	130	0.03
19	E2	1	0.6	0.05		1	0.05	8	0.04	140	0.03
20	E3	1	0.6	0.05		1	0.05	9	0.05	120	0.03
		20	13	1		18.9	1	184	1	4746	1

- Υπολογισμός σχετικού ποσοστού για κάθε πολύγωνο
 - Δηλαδή ποσοστό σε σχέση με το σύνολο
- Υπολογισμός Συγκεντρωτικού Σχετικού Ποσοστού (ΣΣΠ) για κάθε πολύγωνο
 - Άθροισμα των σχετικών ποσοστών του κάθε επίπεδου πληροφορίας
 - $(\text{Επίπεδο1} + \text{Επίπεδο2} + \text{Επίπεδο3} + \text{Επίπεδο4}) / 4$
- Υπολογισμός πληθυσμού
 - ΣΣΠ * πληθυσμός περιοχής μελέτης

			Χρήσεις Γης		Υδάτινα σώματα			Οδικό δίκτυο		Δομημένο Περιβάλλον			
#	ID	Εμβαδό	Πυκνότητα χρήσης γης	Σχετικό % πυκνότητας χρήσης γης	Υδάτινα σώματα	Ωφέλιμο εμβαδό	Σχετικό % εμβαδού	Οδικό δίκτυο (χλμ)	Σχετικό % οδικού δικτύου	Δομημένο Περιβάλλον	Σχετικό % δομημένου περιβάλλοντος	Συγκεντρωτικό Σχετικό %	Πληθυσμός
1	A1	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02	70	0.01	0.03	30.61
2	A2	1	0.5	0.04		1	0.05	4	0.02	85	0.02	0.03	32.76
3	A3	1	0.5	0.04		1	0.05	2	0.01	74	0.02	0.03	29.46
4	A4	1	0.5	0.04		1	0.05	3	0.02	86	0.02	0.03	31.45
5	A5	1	0.5	0.04		1	0.05	5	0.03	90	0.02	0.03	34.38
6	A6	1	0.5	0.04	0.6	0.4	0.02	2	0.01	65	0.01	0.02	21.05
7	B1	1	0.8	0.06		1	0.05	12	0.07	200	0.04	0.06	55.45
8	B2	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06	210	0.04	0.05	54.62
9	B3	1	0.8	0.06		1	0.05	13	0.07	230	0.05	0.06	58.39
10	B4	1	0.8	0.06		1	0.05	10	0.05	250	0.05	0.06	55.37
11	B5	1	0.8	0.06		1	0.05	11	0.06	245	0.05	0.06	56.46
12	Γ1	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11	700	0.15	0.10	96.51
13	Γ2	1	1	0.08		1	0.05	21	0.11	650	0.14	0.10	95.23
14	Γ3	1	1	0.08		1	0.05	22	0.12	670	0.14	0.10	97.64
15	Γ4	1	1	0.08		1	0.05	20	0.11	720	0.15	0.10	97.56
16	Δ1	1	0.1	0.01	0.5	0.5	0.03	0	0.00	3	0.00	0.01	8.69
17	Δ2	1	0.1	0.01		1	0.05	1	0.01	8	0.00	0.02	16.93
18	E1	1	0.6	0.05		1	0.05	7	0.04	130	0.03	0.04	41.12
19	E2	1	0.6	0.05		1	0.05	8	0.04	140	0.03	0.04	43.01
20	E3	1	0.6	0.05		1	0.05	9	0.05	120	0.03	0.04	43.32
		20	13	1		18.9	1	184	1	4746	1	1	1000

Δρ. Δημήτρης Καβρουδάκης
Μον. Επίκουρος Καθηγητής Γεωγραφικής Ανάλυσης
dimitrisk@aegean.gr
www.dimitrisk.gr

Εργαστήριο Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Τηλεπισκόπησης