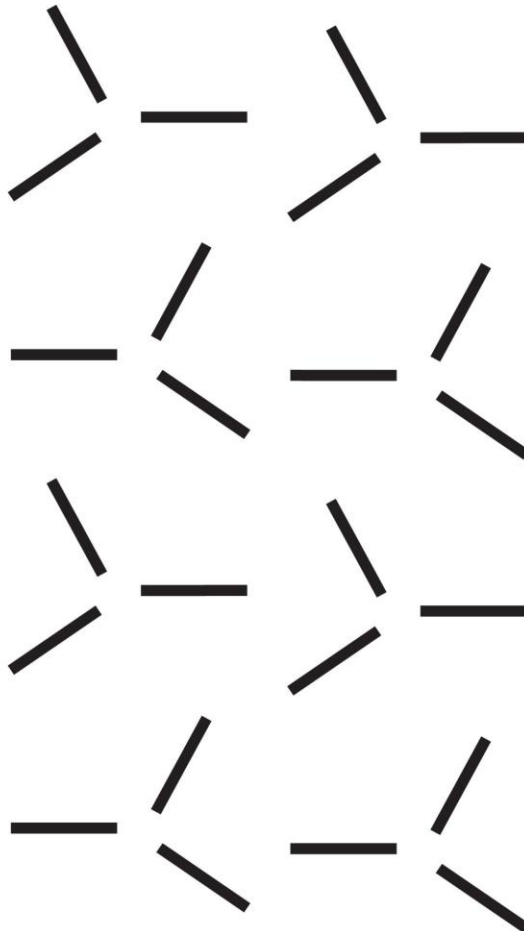




Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος

# Αισθητική των Ανεμογεννητριών



Διπλωματική Εργασία

Ελένη Μαντά

Επιβλέπων:  
Γεώργιος – Φοίβος Σαργέντης,  
ΕΔΙΠ

Υπεύθυνος:  
Ανδρέας Ευστρατιάδης,  
Επίκουρος καθηγητής

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

# Αισθητική

Η αισθητική, σαν κλάδος της φιλοσοφίας, πραγματεύεται τον ορισμό του ωραίου, και πριν από αυτό, το αν μπορεί να υπάρξει ορισμός για το καθετί ωραίο, καθώς και τη χρησιμότητα του ορισμού αυτού.

## Κύριες αισθητικές κατηγορίες:

το Ωραίο, το Υπέροχο, το Χαριτωμένο, το Τραγικό, το Κωμικό.

Δίπλα σε αυτές τις κύριες αισθητικές αξίες έχουν προστεθεί και άλλες που θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν σαν μευτο-αισθητικές, όπως είναι το ενδιαφέρον, το καινούριο, το περίεργο, ή σαν εξω-αισθητικές, όπως το μακάβριο και το φρικιαστικό.

## Ο Kant περί του ωραίου

Για να διακρίνουμε αν κάτι είναι ωραίο ή όχι, συσχετίζουμε την παράσταση όχι με το αντικείμενο μέσω της διάνοιας με σκοπό τη γνώση, αλλά μέσω της φαντασίας (συνδεδεμένης ίσως με τη διάνοια) με το υποκείμενο και το δικό του συναίσθημα της ηδονής ή της λύπης. Η καλαισθητική κρίση δεν είναι λοιπόν γνωστική κρίση, άρα δεν είναι λογική, αλλά αισθητική με τον επίμαχο όρο εννοούμε εκείνη την κρίση, η προσδιοριστική αρχή της οποίας δεν μπορεί παρά να είναι υποκειμενική.



## Η αισθητική στα κατασκευαστικά έργα

Οι ανάγκες των ανθρώπων είναι αυτές που επιτάσσουν την κατασκευή έργων, συνεπώς, τα έργα οφείλουν να εξυπηρετούν τους ανθρώπους. Ο άνθρωπος δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί σα μονάδα, αλλά σα μέρος του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου στο οποίο ανήκει και με το οποίο εκ φύσεως αλληλεπιδρά. Τα έργα, λοιπόν, έχουν άμεση κοινωνική επιρροή στο σύνολο και σκοπός τους είναι η εκπλήρωση των αναγκών του σε ολιστικό επίπεδο.

Κάθε κατασκευαστικό έργο, κάθε αρχιτεκτόνημα γίνεται έργο τέχνης όταν η μορφή του, σύμφωνα με τον Βιτρούβιο, είναι σύνθεση τριών στοιχείων: Ευχρηστίας (Utilitas), Σταθερότητας (Firmitas), Ομορφιάς (Venustas). Συνεπώς, η επιτυχία του έργου δεν μπορεί να κριθεί μόνο από την τεχνική του αρτιότητα. Είναι χρέος των κατασκευαστών και μελετητών να προσφέρουν αισθητική ευχαρίστηση μέσω της αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης του έργου τους προκειμένου αυτό να εναρμονιστεί με την κοινωνία την οποία σκοπεύει να εξυπηρετήσει.

Αυτό επιτυγχάνεται αν το κατασκευαστικό έργο είναι σοφά οργανωμένο ως κάτοψη αλλά και ως όγκος, με την λογική της διατήρησης αναλογιών στην κατασκευή ώστε να αποκτά μια αυτοτέλεια. Έτσι η μορφή αυτή είναι αρμονική από μόνη της χωρίς να αρνείται τον προορισμό του έργου. Τότε το έργο δεν συγκινεί μόνο αυτούς που το χρησιμοποιούν, αλλά και αυτούς που το κοιτάζουν με το βλέμμα και το πνεύμα.

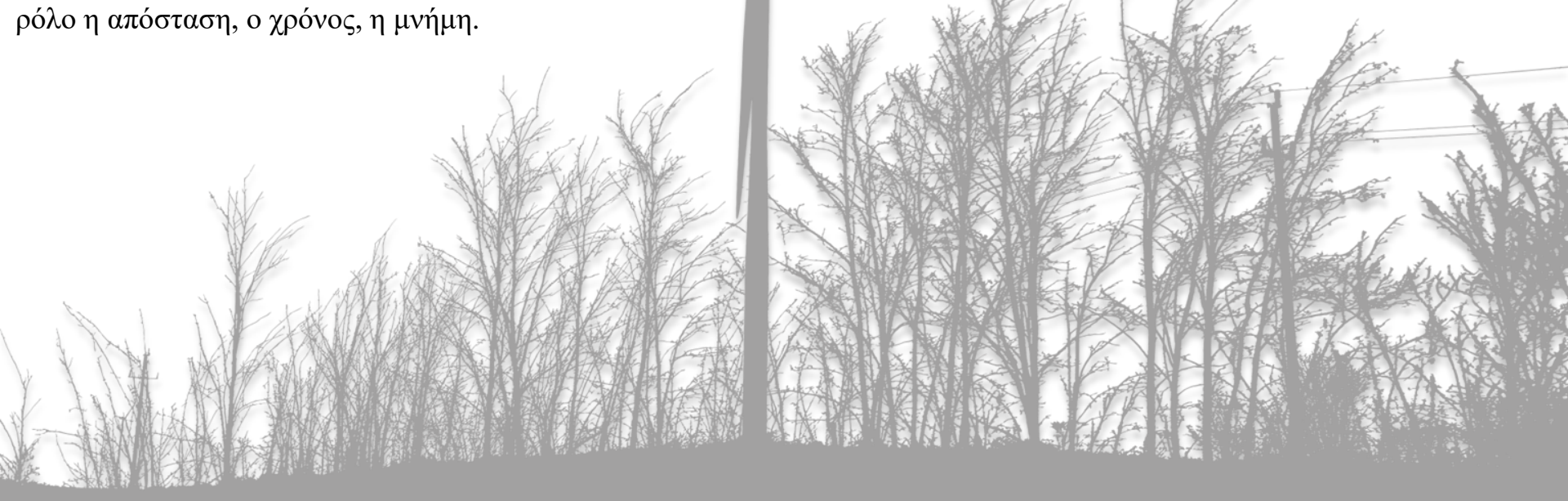


## Φυσικό τοπίο και περιβάλλον

Η έννοια της αισθητικής του τοπίου εισάγει μία διάσταση διαφορετική στην αποτίμηση του φυσικού περιβάλλοντος, γιατί ιεραρχεί τις προτεραιότητες προστασίας του σύμφωνα με την ψυχολογική ευχαρίστηση και τις ανάγκες αναψυχής του ανθρώπου. Η εισαγωγή αυτής της έννοιας δεν είναι πάντοτε συμβατή με τις ανάγκες διατήρησης μιας φυσικής περιοχής, (όπως π.χ. ενός υγροβιότοπου που φιλοξενεί σπάνια είδη), ούτε αναγκαία.

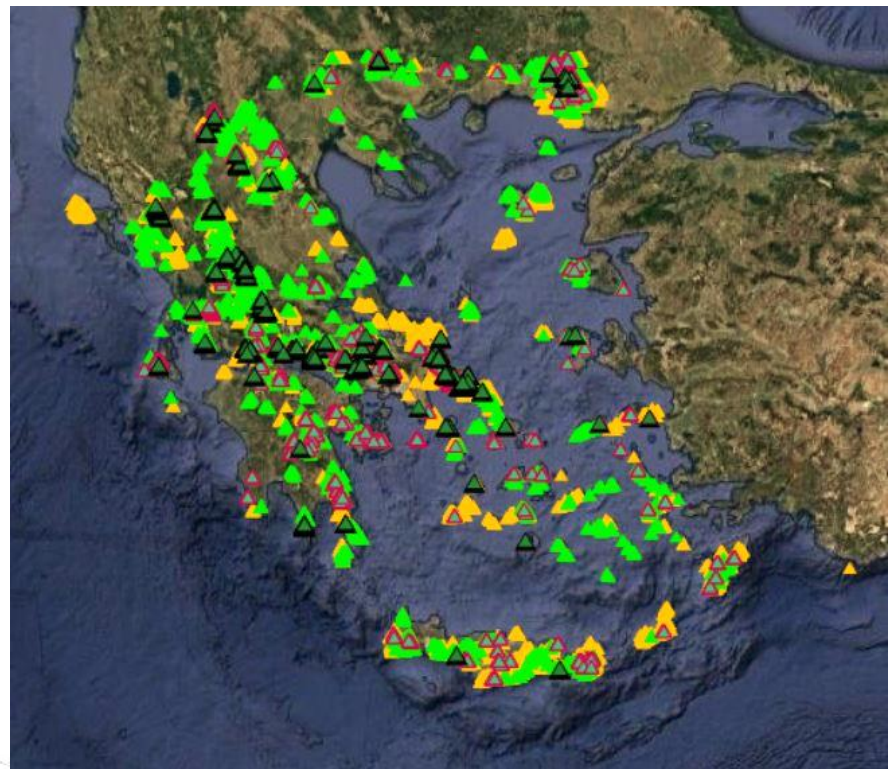
Η διάσταση του φυσικού τοπίου εξοικειώνει τον άνθρωπο με το φυσικό περιβάλλον, εφ' όσον αυτό γίνεται αντιληπτό, επιθυμητό και επισκέψιμο από αυτόν. Το φυσικό περιβάλλον αποτελεί με αυτόν τον τρόπο και αντικείμενο ιστορικής μνήμης. Περιλαμβάνει στοιχεία αναγνώσιμα, αντιληπτά, απομνημονεύσιμα, επισκέψιμα. Περιλαμβάνει τόπους συνδεδεμένους και οικείους που υπάρχουν από παλιά. Οι άνθρωποι που διαμένουν κοντά ή τους επισκέπτονται συχνά, επιθυμούν να παραμείνουν, να διατηρηθούν.

Οι τόποι χρειάζεται να αξιολογηθούν ως προς τη σημασία τους για τους ανθρώπους που ζουν γύρω από αυτούς. Χρειάζεται επίσης ο μελετητής της νέας διαμόρφωσης να γνωρίσει ο ίδιος και να κατανοήσει το φυσικό τοπίο. Ο υπαίθριος χώρος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και τη δική του αρχιτεκτονική γλώσσα προσέγγισης. Είναι εκτεταμένος, χαλαρός και "ακανόνιστος". Η μορφή του διαχέεται. Οι συνδέσεις είναι χαλαρές, οι διαστάσεις μεταβαλλόμενες και δύσκολα γίνονται αντιληπτές. Δεν είναι συνολικά εποπτεύσιμος, δημιουργεί ψευδαισθήσεις. Στην αντιληπτική του οργάνωση παίζουν μεγάλο ρόλο η απόσταση, ο χρόνος, η μνήμη.



## Η κατάσταση στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπάρχουν 1247 εγκαταστάσεις παραγωγής αιολικής ενέργειας συνολικής ισχύος 3.6GW. Παρ' όλα αυτά, «Οι εθνικοί στόχοι για την αιολική ενέργεια με ορίζοντα το 2020 δεν θα επιτευχθούν, καθώς υφίσταται ένα έλλειμμα εγκατεστημένης ισχύος αιολικών πάρκων της τάξης των 4500 MW, μη επιτυγχάνοντας, με βάση το Εθνικό και Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο, διείσδυση των ΑΠΕ 20% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας. Με βάση τις πρόσφατες διακηρύξεις της νέας διακυβέρνησης και αναφορικά με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), ο στόχος προβλέπεται να αυξηθεί, ακόμη περισσότερο σε σχέση με τον προηγούμενο σχεδιασμό, δηλαδή στο 35% έως το 2030.», όπως σημείωσε ο αντιπρόεδρος του Δ.Σ. της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης αιολικής ενέργειας, Σωκράτης Κωνσταντινίδης στο Renewable & Storage Forum τον Οκτώβριο του 2019. Τον Απρίλιο του 2020 ανακοινώθηκε από τον ΑΔΜΗΕ και τον Υπουργό Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Κωστή Χατζηδάκη, δεκαετές πρόγραμμα ανάπτυξης συστήματος μεταφοράς (2021-2030). Το παραπάνω πρόγραμμα, ύψους επενδύσεων 4.3 δις. €, σκοπεύει στη διασύνδεση των νησιών με την ηπειρωτική χώρα. Ο υπουργός σημειώνει ότι τα νησιά θα ωφεληθούν καθώς «θα απαλλαγούν από τα φουγάρα των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής», που σημαίνει ότι σκοπός της κυβέρνησης είναι η εγκατάσταση ΑΠΕ στα νησιά. Το παραπάνω έρχεται να συμπληρώσει το νομοσχέδιο «ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ» που ψηφίστηκε τον ίδιο μήνα το οποίο απλοποιεί τις διαδικασίες έκδοσης αδειών για έργα ΑΠΕ. Το νομοσχέδιο αυτό προκάλεσε έντονες αντιδράσεις τόσο σε περιβαλλοντικούς φορείς όσο και σε απλούς πολίτες.



## Η περίπτωση της Τήνου | Θεωρητική ανάλυση

Στο νησί της Τήνου σχεδιάζεται να εγκατασταθούν τρεις (3) ανεμογεννήτριες της εταιρείας Enercon, και συγκεκριμένα το μοντέλο E-44. Οι συγκεκριμένες ανεμογεννήτριες έχουν ονομαστική ισχύ 900kW, 45/55m ύψος και 44m διάμετρο πτερυγίων. Το αιολικό πάρκο που έχει σχεδιαστεί θα εγκατασταθεί από την εταιρεία «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΥΚΛΑΔΩΝ Ε.Π.Ε.» στη θέση Πράσσα, Κάμπος Πολέμου του δήμου Εξωμβούργου.

Παρουσιάζονται τόσο η γνώμη του τοπικού πληθυσμού όσο και η αντικειμενική και υποκειμενική θεωρητική ανάλυση του ζητήματος. Η άποψη των κατοίκων της Τήνου αντλήθηκε μέσω των πολυάριθμων δημοσιευμάτων στα Μ.Μ.Ε. και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης καθώς και από τις δράσεις διαμαρτυρίας και αντίστασης των πολιτών στο υπό μελέτη έργο. Η άποψη αυτή παρουσιάζεται καθώς οι κάτοικοι του νησιού είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι κοινωνικά και πολιτισμικά με τον τόπο αυτό, και οποιαδήποτε παρέμβαση στο τόσο χαρακτηριστικό τοπίο δεν μπορεί παρά να θεωρηθεί και ως ένα κοινωνικό ζήτημα στο οποίο οι κάτοικοι είναι οι άμεσα ενδιαφερόμενοι.

Η **αντικειμενική μέθοδος** εξετάζει σε βάθος την αλλοίωση που μπορεί να προκαλέσει το έργο στα κυρίαρχα στοιχεία της αισθητικής του τοπίου (μορφή, γραμμές, χρώματα, υφή) και τους βασικούς παράγοντες της αισθητικής του τοπίου (αντίθεση, διαδοχή, σύγκλιση, συγκυριαρχία, ισορροπία, άξονες). Παράλληλα, αναλύεται το μέγεθος της παρέμβασης στο τοπίο μέσω των μεταβλητών παραγόντων της αισθητικής αυτού (θέση παρατηρητή, απόσταση, κίνηση, κλίμακα). Η **υποκειμενική μέθοδος** προσεγγίζεται μέσω ανάλυσης των ιδιοτήτων του καλού τόπου (αίσθημα δικαίου, ειλικρίνεια, ωφελιμότητα, σεβασμός/ιερότητα, συμπάθεια, αρχιτεκτονική/τέχνη, επικοινωνία).



## Η γνώμη του πληθυσμού



Οι πολίτες της Τήνου σχημάτισαν ανθρώπινη αλυσίδα στο λιμάνι ως ένδειξη διαμαρτυρίας για τις ανεμογεννήτριες.



Ειρηνική διαμαρτυρία των κατοίκων, πικ νικ στα Πράσσα 16/11/2019.



Η Τήνος στην πορεία για Ελεύθερα Βουνά Χωρίς Αιολικά.



Η Τήνος μπλόκαρε την αποβίβαση υλικών για την εγκατάσταση ανεμογεννητριών.

## Θεωρητική ανάλυση (1/2)

Ποσοτικοποίηση της μεταβολής της τοπίου μέσω πολυκριτηριακής ανάλυσης

	1	2	3	4	5	6	7
Μορφή							
Γραμμές							
Χρώματα							
Υφή							
Αντίθεση							
Διαδοχή							
Σύγκλιση							
Συγκυριαρχία							
Ισορροπία							
Άξονες							



## Θεωρητική ανάλυση (2/2)

	1	2	3	4	5	6	7
Θέση παρατηρητή							
Απόσταση							
Κίνηση							
Κλίμακα							
Αίσθημα δικαίου							
Ειλικρίνεια							
Ωφελιμότητα							
Σεβασμός/Ιερότητα							
Συμπάθεια							
Αρχιτεκτονική/Τέχνη							
Επικοινωνία							

## Στοχαστική ανάλυση | Περιγραφή μεθοδολογίας (1/3)

Κάθε εικόνα ψηφιοποιήθηκε σε 2D με βάση την ένταση των χρωμάτων σε κλίμακα του γκρι και στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα κλιμακογράμματα με βάση τις χωρικές κλίμακες των γειτονικών φατνίων. [ ] Στην ουσία, η παραπάνω διαδικασία επιτρέπει την αξιολόγηση της ανομοιομορφίας των συσσωματωμάτων μέσα από τη φωτεινότητα της εικόνας. Η ανάλυση της μεταβλητότητας επιτυγχάνεται μέσα από την εκτίμηση της διακύμανσης της φωτεινότητας σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες.

Για μια περιοχή  $n\Delta \times n\Delta$ , όπου  $n$  είναι ο αριθμός των διαστημάτων (π.χ. κελιά) κατά μήκος κάθε χωρικής διάστασης και  $\Delta$  είναι το μήκος του κάθε φατνίου, η εκτίμηση του κλιμακογράμματος μπορεί να περιγραφεί από την εξίσωση:

$$\hat{\gamma}(\kappa) = \frac{1}{n^2/\kappa^2 - 1} \sum_{i=1}^{n/\kappa} \sum_{j=1}^{n/\kappa} (x_{i,j}^{(\kappa)} - \bar{x})^2$$

όπου το « $\wedge$ » στο  $\gamma$  δηλώνει εκτίμηση ενώ η υπογράμμιση δηλώνει μια τυχαία μεταβλητή,  $\kappa$  είναι η αδιάστατη χωρική κλίμακα, το

$$x_{i,j}^{(\kappa)} = \frac{1}{\kappa^2} \sum_{\psi=\kappa(j-1)+1}^{\kappa j} \sum_{\xi=\kappa(i-1)+1}^{\kappa i} x_{\xi,\psi}$$

αναπαριστά τον τοπικό μέσο μιας χωρικά μέσης διαδικασίας σε κλίμακα  $\kappa$ , και στο κελί του πλέγματος  $(i,j)$ , και

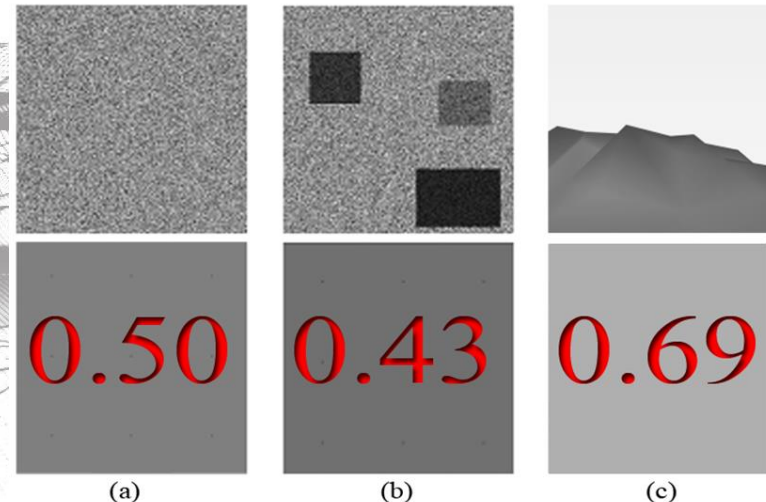
$$\bar{x} \equiv x_{1,1}^{(n)}$$

είναι ο καθολικό μέσος.

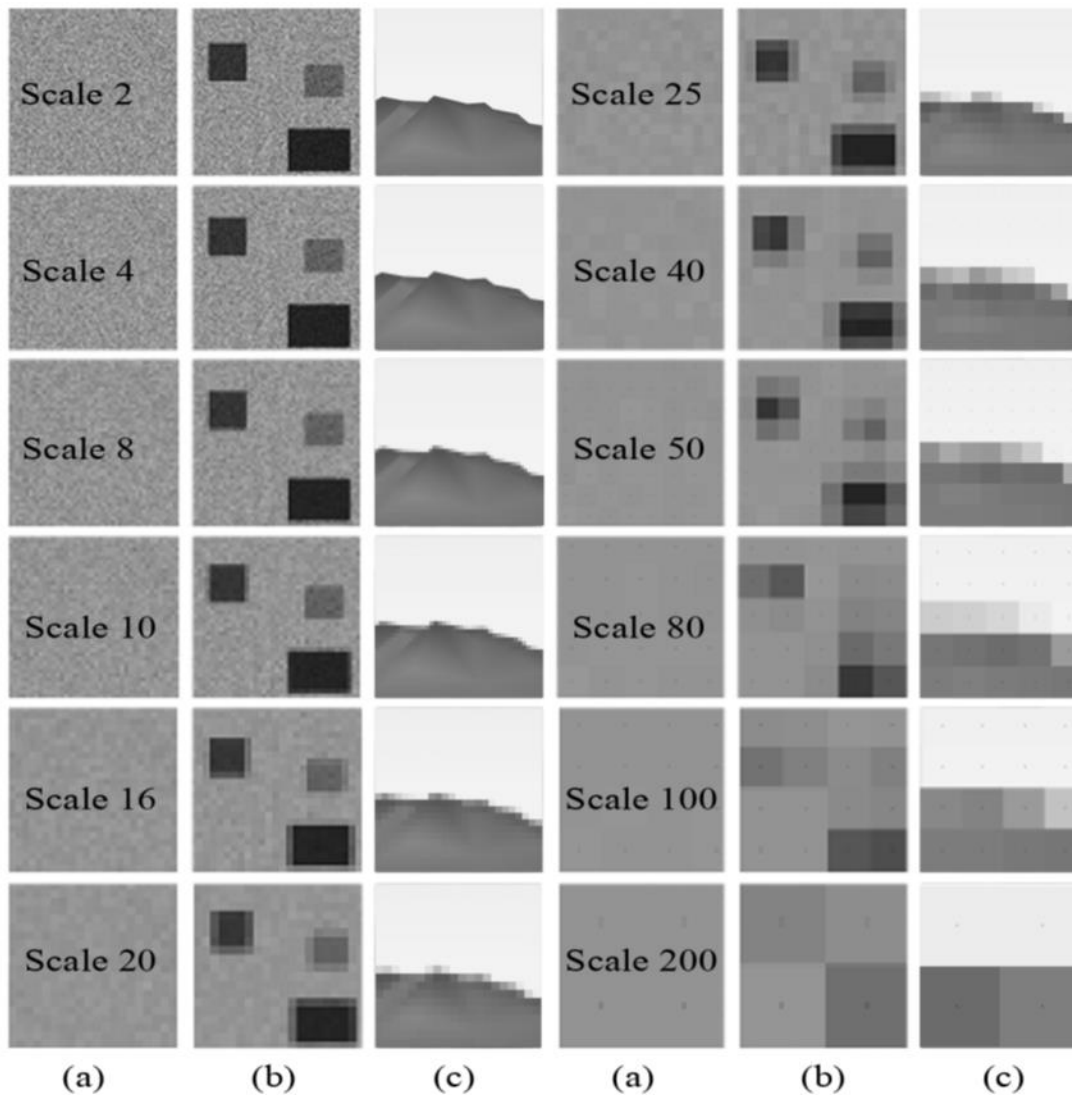
Σημειώνεται ότι η μέγιστη διαθέσιμη κλίμακα για αυτή την προσέγγιση είναι η  $n/4$ . Η διαφορά μεταξύ της τιμής κάθε στοιχείου και του μέσου όρου του πεδίου υψώνεται στο τετράγωνο, καθώς μας ενδιαφέρει το μέγεθος της διακύμανσης. Συνεπώς, το κλιμακόγραμμα εκφράζει για κάθε κλίμακα τη διακύμανση της έντασης της φωτεινότητας μεταξύ των διάφορων χωρικών κλιμάκων. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να ποσοτικοποιήσουμε την αβεβαιότητα στην ένταση της φωτεινότητας για κάθε κλίμακα μετρώντας τη μεταβλητότητα τους.

Εικόνα αναφοράς της ανάλυσης: (a) λευκός θόρυβος (b) εικόνα με συσσωματώματα (c) τοπίο.

Η δεύτερη σειρά αναπαριστά τη μέση φωτεινότητα των εικόνων της πρώτης. (άσπρο=1, μαύρο=0)

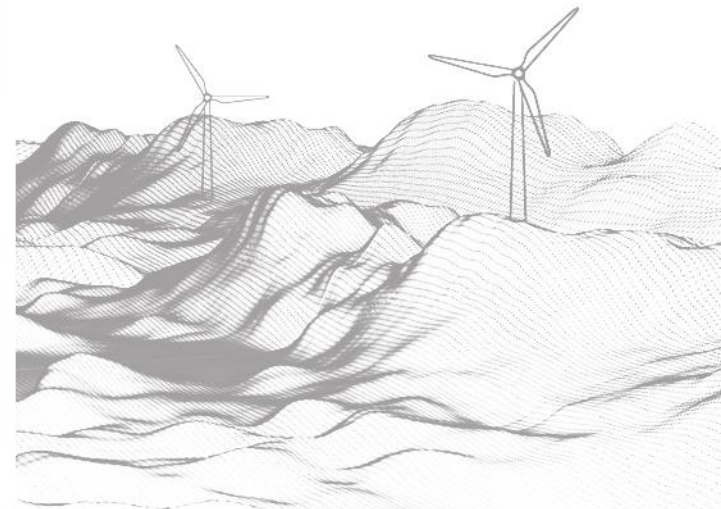


## Στοχαστική ανάλυση | Περιγραφή μεθοδολογίας (2/3)



Παράδειγμα στοχαστικής ανάλυσης εικόνας 2D. Ομαδοποιημένα κελιά σε κλίμακες  $\kappa=2, 4, 8, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100$  και  $200$ . (a) Λευκός θόρυβος, (b) Εικόνα με συσσωματώματα, (c) Τοπίο

$$\hat{\gamma}(\kappa) = \frac{1}{n^2/\kappa^2 - 1} \sum_{i=1}^{n/\kappa} \sum_{j=1}^{n/\kappa} (x_{i,j}^{(\kappa)} - \bar{x})^2$$

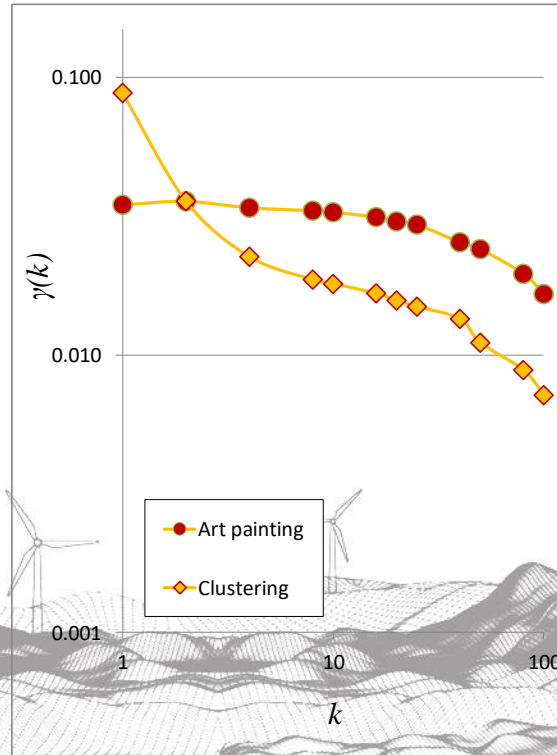


## Στοχαστική ανάλυση | Περιγραφή μεθοδολογίας (3/3)

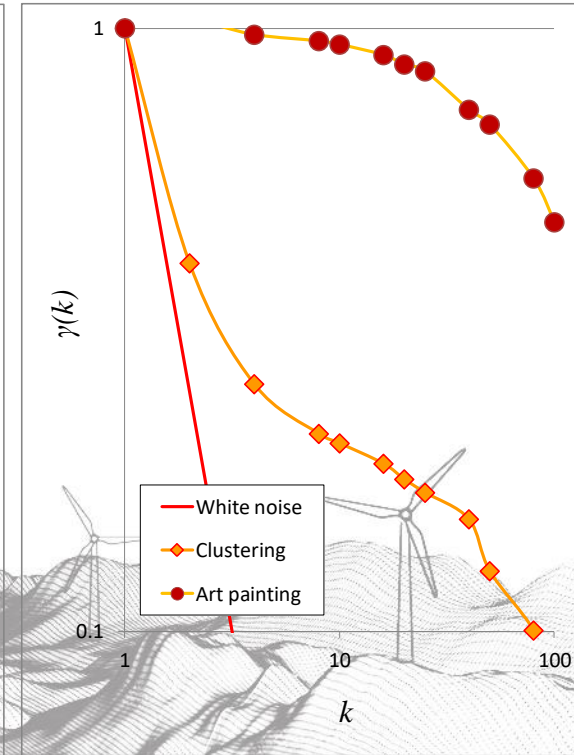
Από τα κλιμακογράμματα παρατηρούμε ότι η παρουσία ανομοιομορφων σε μέγεθος συσσωματωμάτων οδηγεί στην απόκλιση της καμπύλης από αυτή του λευκού θορύβου.

Από την εικόνα της προηγούμενης διαφάνειας παρατηρούμε ότι η φωτεινότητα της εικόνας του τοπίου στις διάφορες κλίμακες τείνει να σχηματίζει πιο ανομοιομορφα σε μέγεθος συσσωματώματα. Σε συνδυασμό με τα κλιμακογράμματα δίπλα, συμπεραίνουμε ότι όσο αυξάνει η ανομοιομορφία σε μέγεθος των συσσωματωμάτων τόσο αυξάνει η λογαριθμική κλίση του κλιμακογράμματος  $\gamma(k)$ , και η καμπύλη του εμφανίζει έντονα διαφορετική δομή από την ευθεία του λευκού θορύβου. Έτσι λοιπόν, το χωρικό κλιμακόγραμμα μπορεί εύρωςτα να αναγνωρίσει την αλλαγή της μεταβλητότητας στη χωρική κλίμακα, και άρα, την αβεβαιότητα της φωτεινότητας της εικόνας.

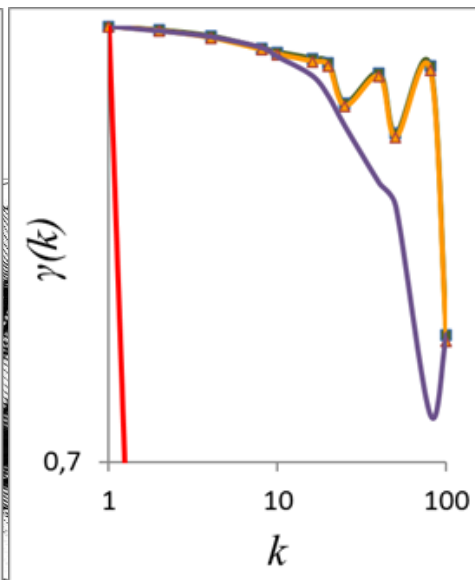
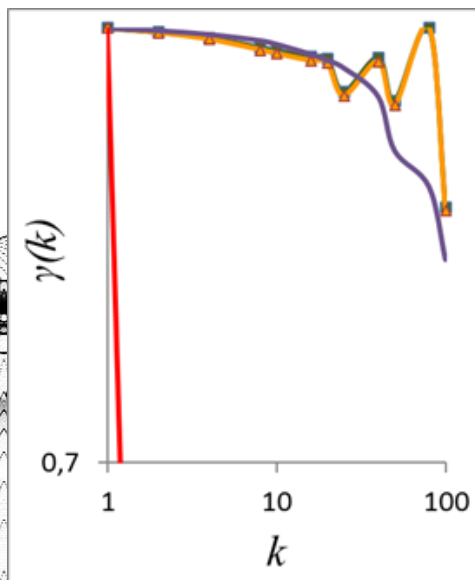
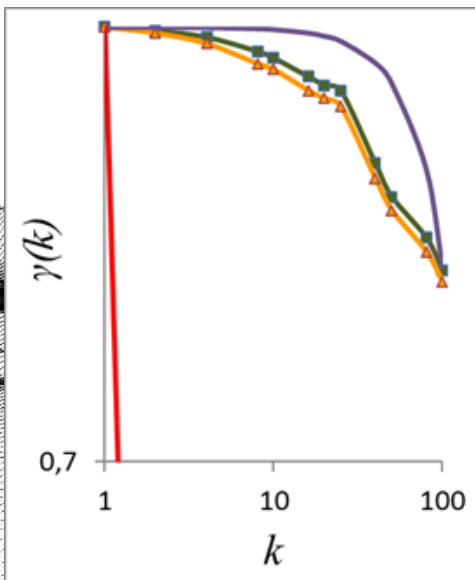
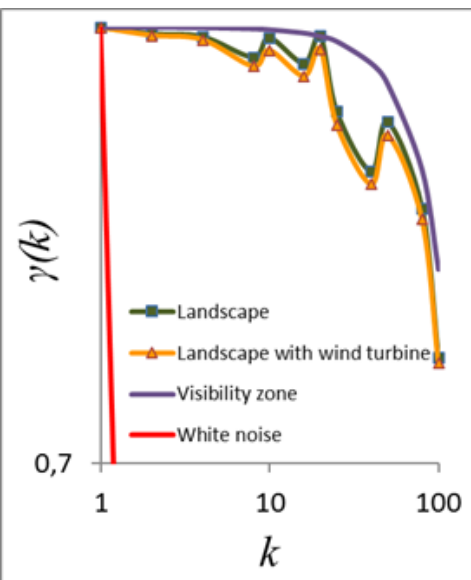
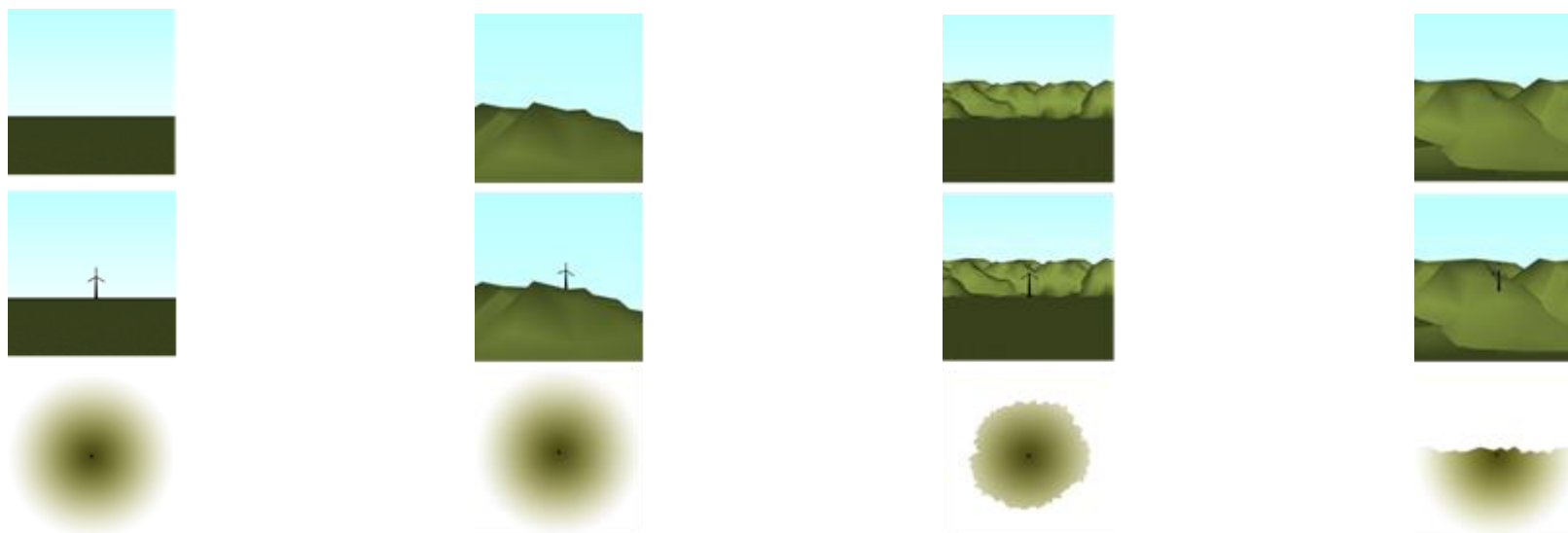
Κλιμακόγραμμα των εικόνων αναφοράς.



Κανονικοποιημένο κλιμακόγραμμα των εικόνων αναφοράς.



# Χωρικά χαρακτηριστικά GIS ανάλυσης ορατότητας



Ανεμογεννήτρια σε επίπεδο έδαφος

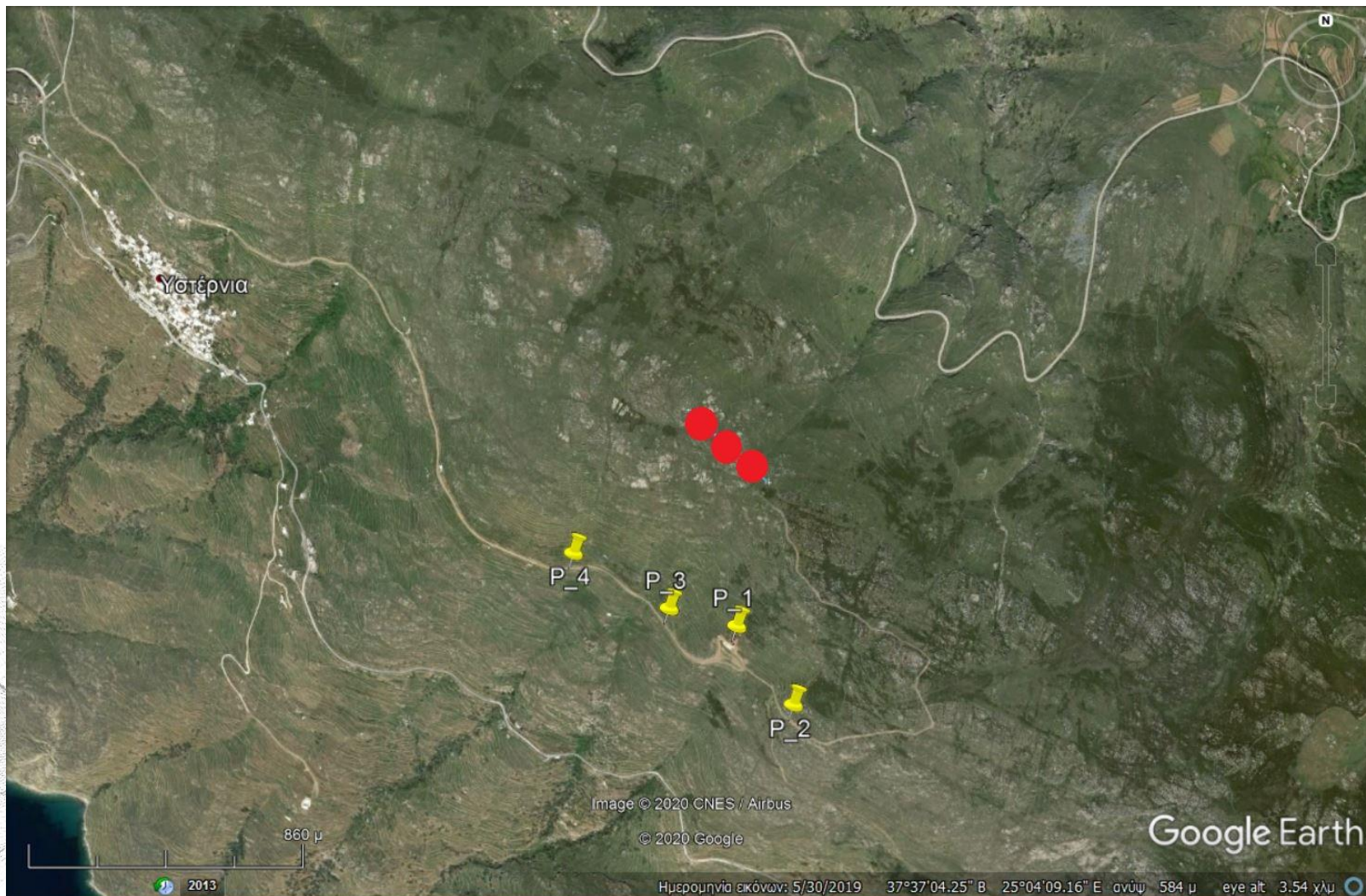
Ανεμογεννήτρια στην κορυφή λόφου

Ανεμογεννήτρια στο μέσο πεδιάδας

Ανεμογεννήτρια σε πλαγιά

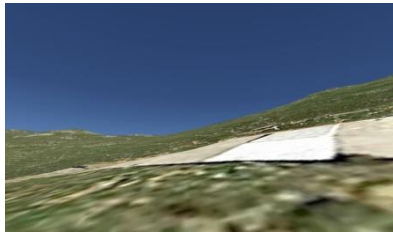
## Στοχαστική ανάλυση εικόνων μοντέλων (1/5)

Θέσεις εικόνων ανάλυσης (κίτρινο), θέσεις ανεμογεννητριών (κόκκινο)

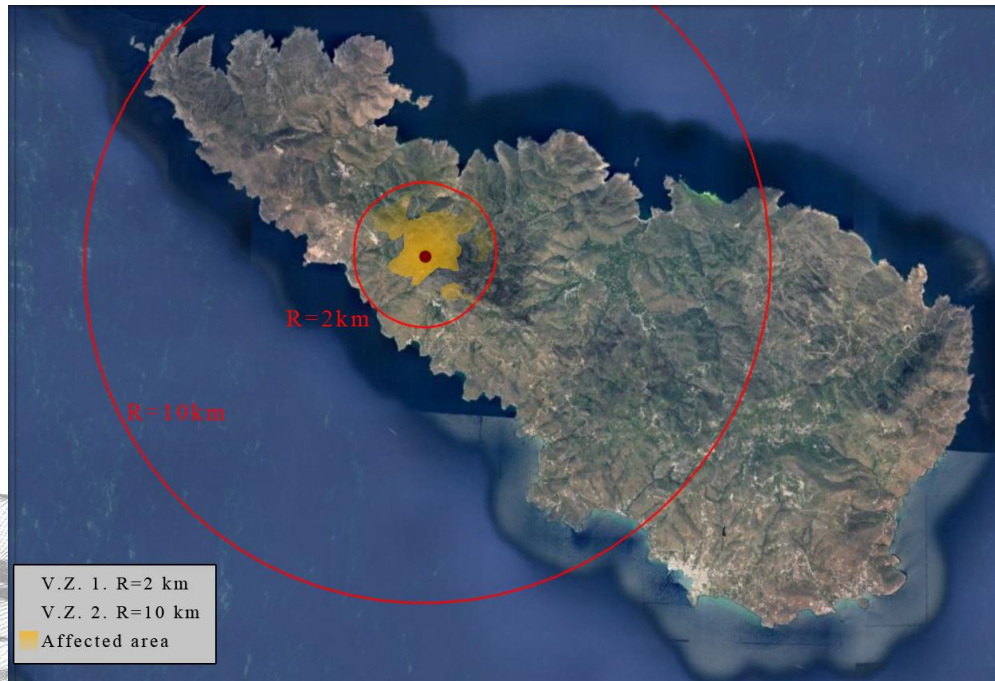


## Στοχαστική ανάλυση εικόνων μοντέλων (2/5)

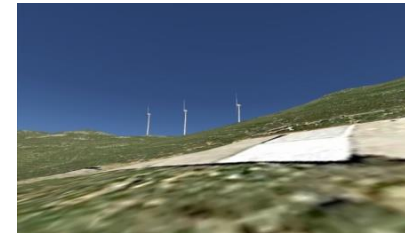
Το τοπίο σήμερα



Περιοχή άμεσα επηρεαζόμενη από μεταβολές τοπίου ~ 9km<sup>2</sup> ~ 4.5% της συνολικής επιφάνειας του νησιού

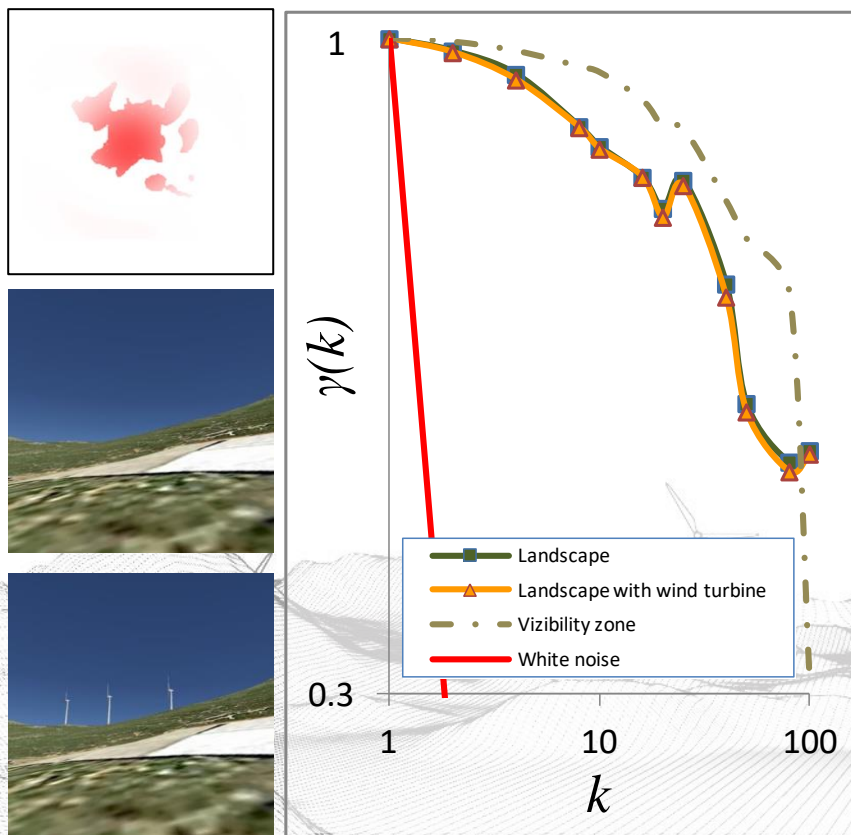


Προσομοίωση του τοπίου με ανεμογεννήτριες

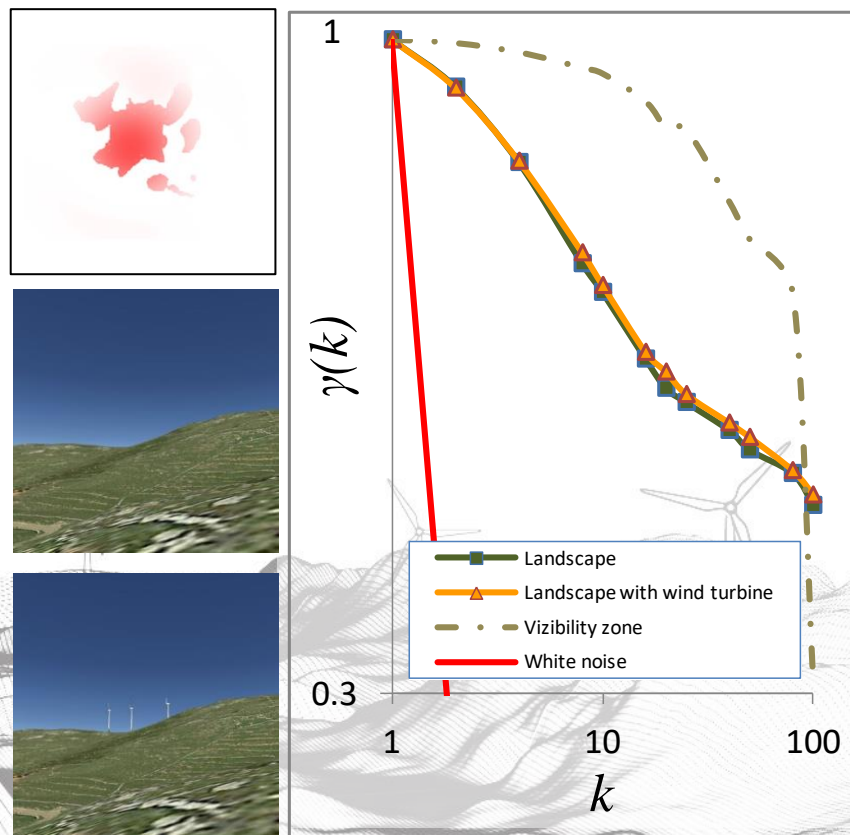


# Στοχαστική ανάλυση εικόνων μοντέλων (3/5)

P\_1



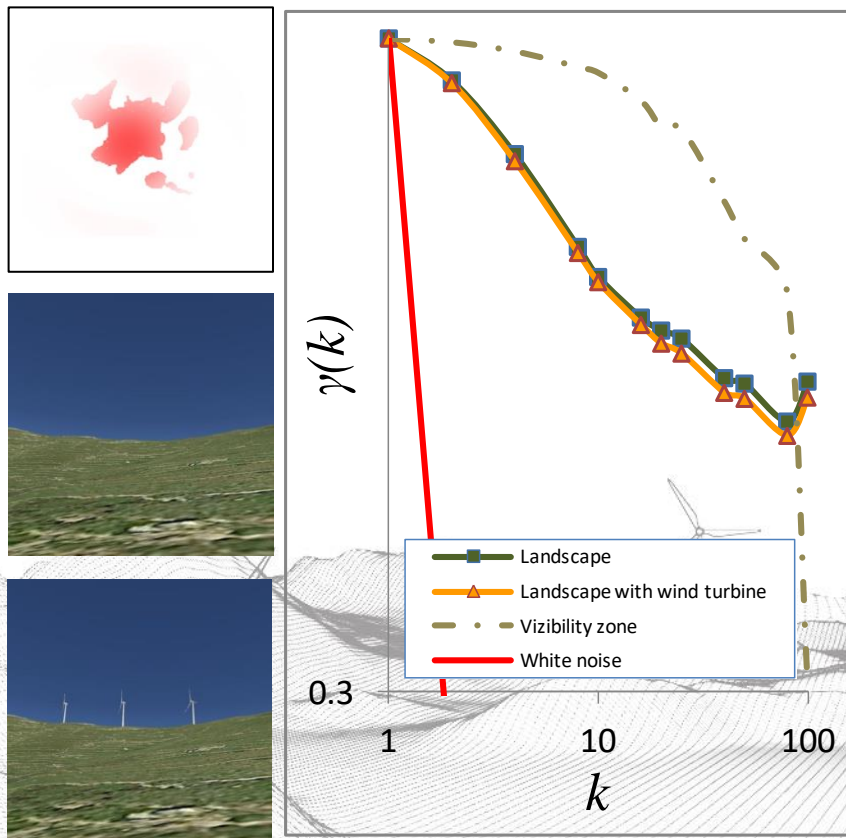
P\_2



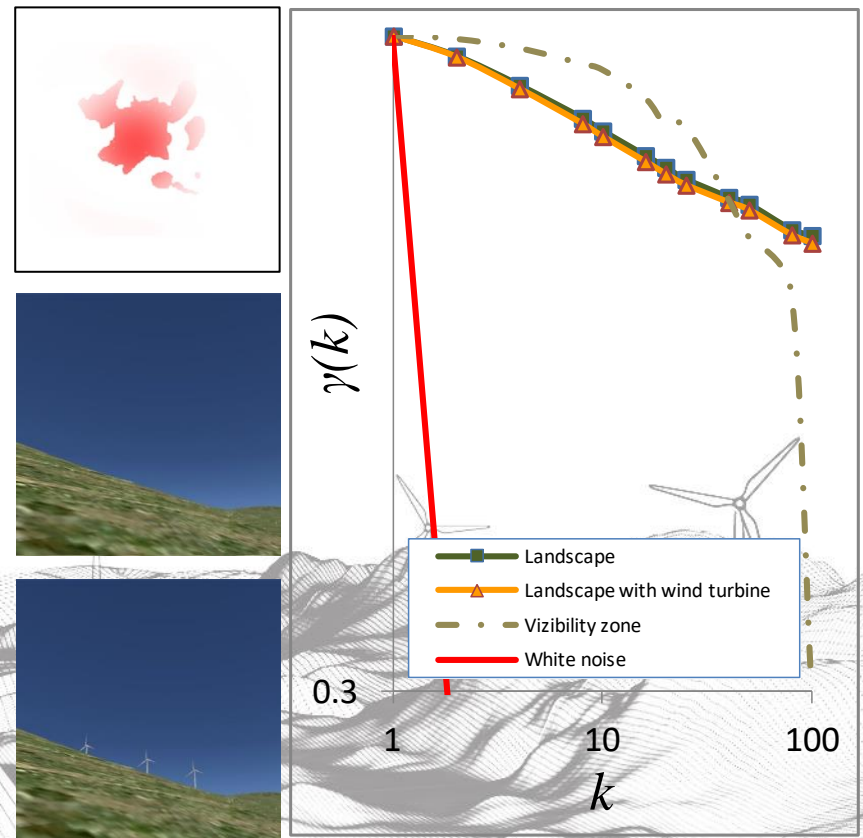


# Στοχαστική ανάλυση εικόνων μοντέλων 4/5)

P\_3

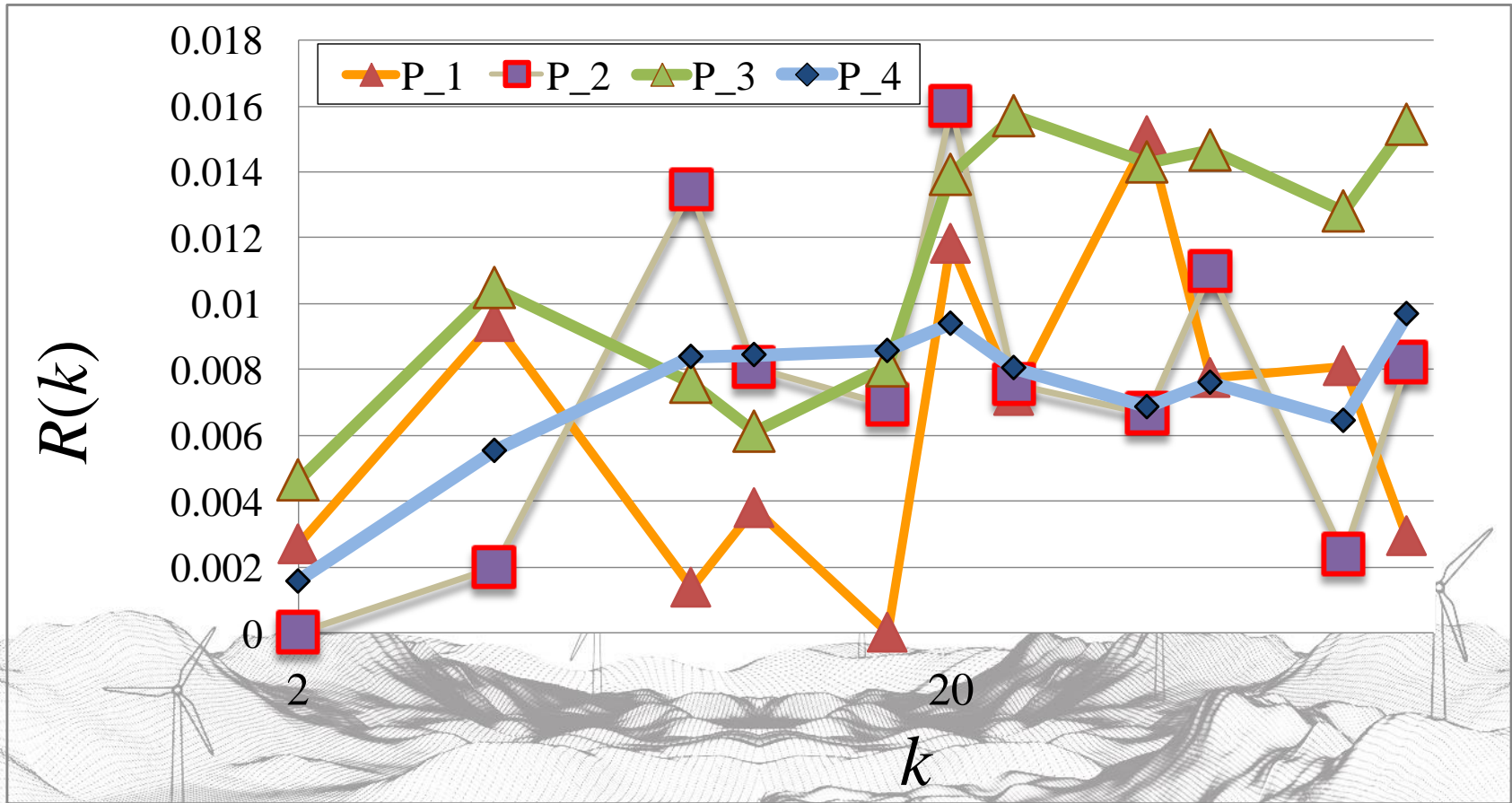


P\_4



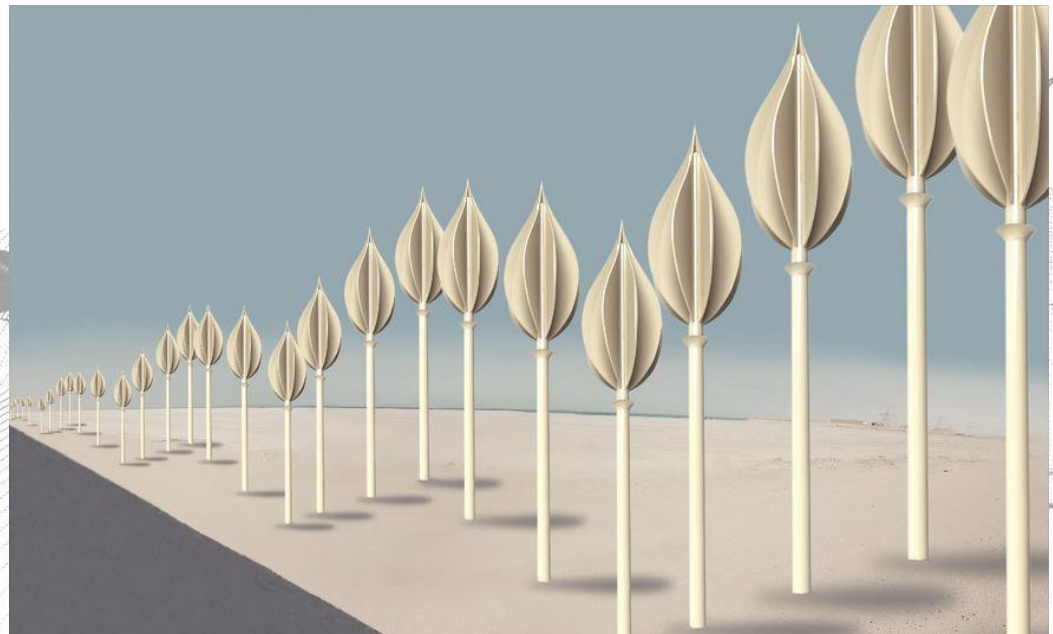
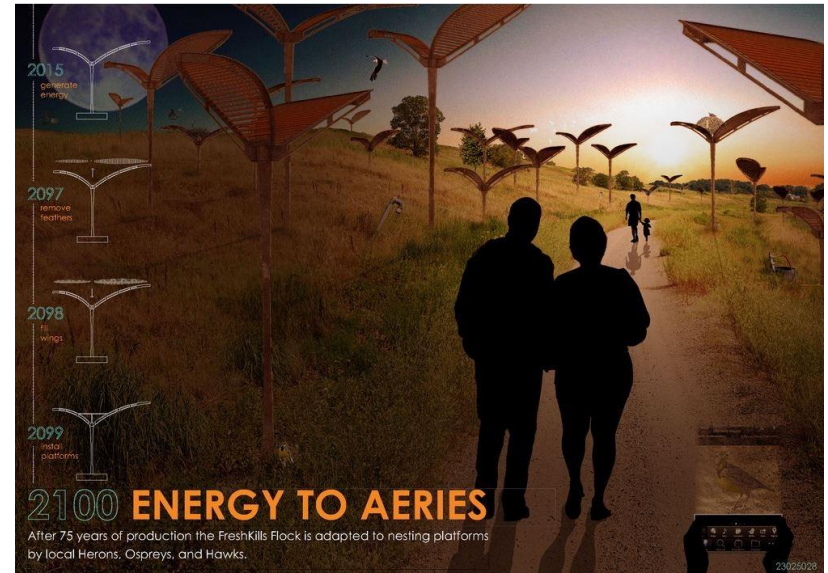
## Στοχαστική ανάλυση εικόνων μοντέλων (5/5)

Συγκριτική αξιολόγηση



Για κάθε περίπτωση δημιουργήθηκε μια σειρά αφαιρώντας την τιμή του κλιμακογράμματος για την εικόνα του τοπίου με τις ανεμογεννήτριες από την τιμή της εικόνας του τοπίου χωρίς τις ανεμογεννήτριες,  $R(k) = \gamma(k)$ τοπίου -  $\gamma(k)$  τοπίου με ανεμογεννήτριες. Οι τέσσερις αυτές νέες σειρές παρουσιάζονται στο παραπάνω διάγραμμα.

# Δυνατότητες αισθητικού σχεδιασμού ανεμογεννητριών



# Εναρμόνιση αιολικών έργων με το περιβάλλον

- Δημιουργία 3D μοντέλων του έργου και διεξαγωγή στοχαστικής ανάλυσης με κλιμακογράμματα (2D-C) για την επιλογή θέσης εγκατάστασης με τη μικρότερη δυνατή αλλοίωση του τοπίου.
- Επίσκεψη στη θέση εγκατάστασης πριν τη διεξαγωγή οποιάσδήποτε εργασίας για παρατήρηση του τοπίου από κοινωνική και πολιτιστική σκοπιά.
- Διεξαγωγή θεωρητικής ανάλυσης της αλλοίωσης του τοπίου μέσω της πολυκριτηριακής προσέγγισης.
- Σεβασμός στις χρήσεις γης και τη βιοποικιλότητα του τόπου.
- Αξιολόγηση της αναγκαιότητας του έργου με βάση τις εκάστοτε ενεργειακές ανάγκες.



## Συμπεράσματα

1. Η ανάγκη παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ είναι αδιαμφισβήτητη. Η προσέγγιση του ζητήματος απαιτεί επαναξιολόγηση. Χρειάζεται αναθεώρηση των αναγκών της κοινωνίας σε ενέργεια. Είναι πρακτικά αδύνατο, με τη σημερινή τεχνολογία, να καλυφθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου με ενέργεια προερχόμενη αποκλειστικά από ΑΠΕ. Απαιτείται καλύτερη διαχείριση όλων των ενεργειακών πόρων συνδυαστικά και αλλαγή του τρόπου σκέψης της κοινωνίας προκειμένου να επιτευχθεί μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και, κατ' επέκταση, στην εκπομπή ρύπων.
2. Οι ανεμογεννήτριες, όπως τα περισσότερα έργα ΑΠΕ, αποτελούν κατασκευαστικά έργα μεγάλης κλίμακας που, όπως είναι λογικό, προκαλούν σημαντικές και, συνήθως, μη αναστρέψιμες μεταβολές στο τοπίο.
3. Κάθε κοινωφελές κατασκευαστικό έργο συνοδεύεται κι από κοινωνικές και πολιτισμικές προεκτάσεις. Μέρος του πολιτισμού αποτελεί και η αισθητική του τοπίου. Τα έργα δεν αρκεί να εξυπηρετούν μόνο τον χρηστικό τους σκοπό, θα πρέπει να υπηρετούν την κοινωνία με κάθε τρόπο που τους αναλογεί.
4. Τα έργα ΑΠΕ είναι πονήματα δημιουργών που προορίζονται για την ευημερία του κοινωνικού συνόλου. Συνεπώς, θα πρέπει να εκφράζουν τόσο τον δημιουργό όσο και την κοινωνία σε κάθε επίπεδο.
5. Για την καλύτερη εναρμόνιση ενός κατασκευαστικού έργου με το περιβάλλον και την κοινωνία κρίνεται αναγκαία η προσέγγιση του ως έργο τέχνης. Σύμφωνα με τον Βιτρούβιο, θα πρέπει η Ευχρηστία και η Σταθερότητα του έργου να συνδυαστούν ισόποσα με την Ομορφιά του. Απαιτείται ξεκάθαρος και στοχευμένος αισθητικός σχεδιασμός, ο οποίος θα λαμβάνει υπόψη τη μορφολογία, την ιστορία, τον πολιτισμό, τα κοινωνικά και πολιτικά χαρακτηριστικά του τόπου, με σκοπό την αρμονική ένταξη του στο τοπίο και την κοινωνία ως σύνολο.
6. Για την επίτευξη του παραπάνω χρειάζεται ώριμη οργάνωση της μελέτης του έργου τόσο ως αυτοτελές έργο τέχνης όσο και ως μέρος του τοπίου. Αποτέλεσμα θα είναι η δημιουργία ενός διαχρονικού καλλιτεχνήματος που προσφέρει ένα από τα σημαντικότερα αγαθά της σύγχρονης κοινωνίας, την ενέργεια.

## Συμπεράσματα

7. Την τρέχουσα χρονική περίοδο στην Ελλάδα δρομολογείται η εγκατάσταση τεράστιου αριθμού αιολικών πάρκων σε τοποθεσίες σημαντικής φυσικής και πολιτισμικής σημασίας. Οι τοπικές κοινωνίες αντιστέκονται με κάθε μέσο που διαθέτουν προκειμένου να αποτρέψουν την καταστροφή του τόπου τους. Η πολιτεία απαντά απαξιωτικά και, πολλές φορές, επιθετικά. Η αντιμετώπιση αυτή της κοινής γνώμης δείχνει την έλλειψη ενσυναίσθησης και κοινωνικής ευθύνης. Οι πολίτες έχουν δικαίωμα στην υπεράσπιση της γης και του τοπίου τους, ενώ την ίδια στιγμή η πολιτεία έχει χρέος για την εξυπηρέτηση του κοινού καλού.
8. Μέσω της πολυκριτηριακής θεωρητικής ανάλυσης καθίσταται δυνατή η αξιολόγηση της αισθητικής επιρροής των ανεμογεννητριών στο τοπίο, αξιολογώντας χαρακτηριστικά τα οποία δε δύνανται να ποσοτικοποιηθούν. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να ερμηνευθούν οι επιδράσεις στο συναίσθημα και τον πολιτισμό που συνοδεύουν ένα τοπίο.
9. Η χρήση του στοχαστικού εργαλείου 2D-C μπορεί να δώσει ποσοτικά αποτελέσματα σχετικά με την αλλοίωση του τοπίου από την εγκατάσταση αιολικών πάρκων, ήδη από το στάδιο της μελέτης.
10. Η συνδυαστική χρήση της θεωρητικής και στοχαστικής ανάλυσης, κατά τη μελέτη και τον σχεδιασμό αιολικών έργων, μπορεί να προσφέρει ολοκληρωμένο αισθητικό σχεδιασμό που θα οδηγήσει στην εγκατάσταση ενός έργου σε αρμονία με τον περιβάλλοντα χώρο.
11. Ο βιομηχανικός σχεδιασμός ανεμογεννητριών χρήζει αναθεώρησης προκειμένου να ενταχθεί στις προδιαγραφές και η αισθητική του προϊόντος.
12. Είναι εφικτό και επιθυμητό να σχεδιάζονται ανεμογεννήτριες των οποίων η αισθητική αξία θα είναι εξίσου υψηλή με τη χρηστική. Εφόσον η εγκατάσταση αιολικών πάρκων είναι αναπόφευκτη, η αντιμετώπιση τους ως έργα ταυτόχρονου καλλιτεχνικού, πολιτισμικού και αισθητικού χαρακτήρα είναι απαραίτητη για την αρμονική ένταξη τους στο τοπίο.

*Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.*

