

## Η Απομόνωση στα Νησιά της Ελλάδας

**Γ. Παναγιωτόπουλος**, Υποψήφιος Διδάκτωρ Ε.Μ.Π.

Μετσόβιο Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας Ε.Μ.Π.

**Δ. Καλιαμπάκος**, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής Ε.Μ.Π.

### Περίληψη

Πολλές τοποθεσίες στην Ελλάδα συχνά χαρακτηρίζονται ως απομονωμένες. Τόσο στην ορεινή όσο και στη νησιωτική Ελλάδα, ο όρος «απομόνωση» χρησιμοποιείται συχνά ως περιγραφή της κατάστασης που επικρατεί. Ωστόσο, δεν έχει εξεταστεί στην περίπτωση της Ελλάδας κατά πόσο η απομόνωση είναι ένας μετρήσιμος και συγκρίσιμος παράγοντας που μπορεί να δώσει χρήσιμα στοιχεία για τις αναπτυξιακές πολιτικές που πρέπει να ληφθούν. Η μελέτη της απομόνωσης σε παγκόσμιο επίπεδο έχει αποδείξει τη πολυδιάστατη φύση της. Είναι αλήθεια ότι η απομόνωση έχει πολλές πτυχές όπως γεωγραφική, οικονομική, ψυχολογική κ.α., και όσο προστίθενται παράγοντες στη μελέτη του φαινομένου είναι πιο δύσκολο να βγουν αξιόπιστα συμπεράσματα ή/ και να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα. Η απομόνωση συνδέεται (ή και συγγέεται) με άλλους όρους όπως π.χ. η περιφερειακότητα. Όμως, ένας γενικά αποδεκτός τρόπος μέτρησης της γεωγραφικής απομόνωσης είναι μέσω της προσβασιμότητας. Η προσβασιμότητα είναι ένας καθαρά γεωγραφικός προσδιορισμός μιας τοποθεσίας, ο οποίος μετράει την δυσκολία ή ευκολία πρόσβασης σε μια περιοχή. Ωστόσο, πλέον έχουν δημιουργηθεί και άλλες μεθοδολογίες όπως η δυναμική προσβασιμότητα, η οποία συνυπολογίζει και τη θελκτικότητα του προορισμού. Με τον τρόπο αυτό, στην προσβασιμότητα, και κατ' επέκταση στην απομόνωση, εισάγονται και άλλοι όροι, όπως δημογραφικοί, οικονομικοί κ.α. Τα μοντέλα αυτά έχουν συνήθως μορφή βαρυτικών μοντέλων. Η ποσοτικοποίηση της προσβασιμότητας και της απομόνωσης αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο στη λήψη αποφάσεων και στη χάραξη πολιτικών. Επιπρόσθετα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιστημονικό επίπεδο ως γεωγραφικός δείκτης ανισοτήτων. Αν και έχει εκπονηθεί ένα μεγάλο πλήθος μελετών σχετικά με την προσβασιμότητα διαφόρων περιοχών, οι περιπτώσεις των νησιών έχουν εξεταστεί σε πολύ μικρότερο βαθμό. Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από εκτενή νησιωτικό χώρο και η μελέτη της προσβασιμότητας απαιτεί μια ισχυρή μεθοδολογία που να επιτρέπει τον εντοπισμό των ειδικών συνθηκών που επικρατούν στα νησιά. Στην παρούσα έρευνα, εξετάζεται η κατάλληλη προσαρμογή ενός δείκτη προσβασιμότητας/ απομόνωσης, του «Accessibility/ Remoteness Index of Australia (ARIA)», στην Ελλάδα με ιδιαίτερη έμφαση στα νησιά. Το αναπτυχθέν μοντέλο, «Accessibility/ Remoteness Index of Greece (ARI(gr))», ανταποκρίνεται στην Ελληνική πραγματικότητα και παρέχει ορθά αποτελέσματα για τη σχετική γεωγραφική προσβασιμότητα/ απομόνωση των νησιών του Ελληνικού χώρου.

## 1 Εισαγωγή

Η απομόνωση είναι μια αφηρημένη έννοια. Εξετάζοντάς τη με γεωγραφικούς όρους, μπορεί να ειπωθεί ότι εκφράζει την περιορισμένη προσβασιμότητα μιας γεωγραφικής περιοχής. Γενικότερα, η έννοια της προσβασιμότητας είναι ένα πολυδιάστατο θέμα με πολλούς ορισμούς και έννοιες (Spiekermann and Wegener, 2006). Η ποσοτικοποίησή της είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη χάραξη πολιτικής όπως στο σχεδιασμό δικτύων και στον περιφερειακό σχεδιασμό (Corpus, 2001, Geurs and Van Wee, 2004).

Η ποσοτικοποίηση της προσβασιμότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Η επικρατέστερη μορφή είναι οι δείκτες προσβασιμότητας, οι οποίοι περιγράφουν μια τοποθεσία σχετικά με δραστηριότητες ή ευκαιρίες που υπάρχουν στην ίδια ή/ και άλλες περιοχές και το δίκτυο μεταφορών που τις συνδέει (Páez et al., 2012, Spiekermann and Wegener, 2006). Σε αντιστοιχία, η απομόνωση ερμηνεύεται ως η δυσκολία προσβασιμότητας μιας περιοχής σε σχέση με συγκεκριμένες ανάγκες (Spiekermann and Neubauer, 2002).

Ένας σημαντικός αριθμός μοντέλων και δεικτών απομόνωσης/ προσβασιμότητας έχει αναπτυχθεί. Τα περισσότερα βασίζονται στη γενικότερη μορφή των βαρυτικών μοντέλων προσβασιμότητας, των οποίων το όνομα προκύπτει εξαιτίας της ομοιότητας με το Νευτονικό μοντέλο για τη βαρύτητα, με γενική μορφή την Εξίσωση 1:

**Εξίσωση 1.** Γενική μορφή βαρυτικών μοντέλων προσβασιμότητας.

**Equation 1.** General formulation of gravity-based accessibility models.

$$A_i = \sum_j g(W_j) f(c_{ij})$$

Όπου:

$A_i$  η προσβασιμότητα (accessibility) για τον οικισμό/ περιοχή  $i$

$g(W_j)$  η συνάρτηση δραστηριοτήτων για το κάθε κέντρο δραστηριοτήτων/ υπηρεσιών  $j$

$f(c_{ij})$  η συνάρτηση του κόστους ταξιδιού από  $i$  σε  $j$

Μια πιο συγκεκριμένη περίπτωση της εξίσωσης είναι η εύρεση του κόστους ταξιδιού για ένα συγκεκριμένο εύρος υπηρεσιών στο οποίο η συνάρτηση δραστηριοτήτων γίνεται:

$$W_j | 1 \text{ if } W_j \geq W_{min}$$

$$0 \text{ if } W_j < W_{min}$$

Όπου  $W_{min}$  ένα όριο δραστηριοτήτων.

Μια παραλλαγή της Εξίσωσης 1 χρησιμοποιεί ο ARIA+, ένας δείκτης απομόνωσης/ προσβασιμότητας για την Αυστραλία (Glover and Tennant, 2003). Η μεθοδολογία του μοντέλου είναι ιδιαίτερα σαφής εννοιολογικά και απαιτεί μόνο δύο παράγοντες (πληθυσμό και απόσταση) για τους υπολογισμούς. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι σημαντικά για την ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων καθώς και για την κατανόηση και διάδοση του δείκτη.

## 2 Μεθοδολογία

Η εφαρμογή του δείκτη ARIA+ απαιτεί την ταξινόμηση των οικισμών σε κατηγορίες κέντρων υπηρεσιών και τον υπολογισμό των κοντινότερων αποστάσεων από όλους τους οικισμούς προς τα κέντρα υπηρεσιών. Ουσιαστικά ο ARIA+ εκφράζει την απομόνωση ως το συγκριτικό βαθμό δυσκολίας στην πρόσβαση σε διαφορετικά επίπεδα εξυπηρέτησης αναγκών, που σχετίζονται με αντίστοιχα πληθυσμιακά κέντρα. Ως επίπεδο ανάλυσης θεωρείται η χώρα.

Η ταξινόμηση των οικισμών πραγματοποιείται βάσει πληθυσμού χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ταξινόμησης των Φυσικών Διακοπών (Natural Breaks). Ο πληθυσμός εκφράζει την τάξη του οικισμού ως κέντρο υπηρεσιών υγείας και παιδείας, καθώς βρέθηκε ότι υπάρχει ισχυρή στατιστική συσχέτιση του πληθυσμού με τις υποδομές υγείας και παιδείας. Υπό αυτή την έννοια, όσο μεγαλύτερος είναι ο πληθυσμός ενός οικισμού, τόσο περισσότερες οι υπηρεσίες υγείας και παιδείας, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η «βαρυντική» δράση του οικισμού.

## 2.1 Δεδομένα

Για τη γεωγραφική και υπολογιστική εφαρμογή του μοντέλου, συγκεντρώθηκαν τα εξής απαιτούμενα δεδομένα:

- Οικισμοί, Δημοτικές/ Τοπικές κοινότητες, Δήμοι, Περιφέρειες (ΕΛΣΤΑΤ, 2016a, ΕΛΣΤΑΤ, 2016b, ΕΛΣΤΑΤ, 2016c, ΕΛΣΤΑΤ, 2016d).
- Απογραφή πληθυσμού 2011 (ΕΛΣΤΑΤ, 2012).
- Εθνικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας (ΔΜΕΟ, 2015).
- Λιμάνια και θαλάσσιο δίκτυο (EurogeoGraphics, 2015).
- Πληθυσμιακή πυκνότητα Ελλάδας ανά  $\text{km}^2$  (Eurostat, 2012).
- Νοσοκομεία, κέντρα υγείας και περιφερειακά ιατρεία της Ελλάδας (ΚΕΕΛΠΝΟ, 2008).
- Δρομολόγια πλοίων από την ιστοσελίδα του Υπουργείου Ναυτιλίας<sup>1</sup> και την ιστοσελίδα «Οδηγός του Πολίτη»<sup>2</sup>.

## 2.2 Παραδοχές

Η ανάπτυξη του μοντέλου βασίζεται σε ορισμένες παραδοχές και περιορισμούς, οι οποίες προσαρμόστηκαν για την περίπτωση της Ελλάδας.

Οι βασικές παραδοχές του ARIA+ είναι:

- Το μέγεθος του πληθυσμού είναι το κριτήριο έλξης μιας περιοχής.
- Το μέγεθος του πληθυσμού μιας περιοχής είναι ταυτόχρονα ένδειξη αυξημένων υπηρεσιών υγείας και παιδείας.
- Η έλξη μιας περιοχής βάσει πληθυσμού δεν είναι συνεχής, αλλά διακριτή σε κατηγορίες. Κατ' επέκταση, οι περιοχές χωρίζονται σε πληθυσμιακές κατηγορίες «κέντρων υπηρεσιών».
- Η δυσκολία πρόσβασης σε μια περιοχή εξαρτάται μόνο από την απόσταση.
- Οι νησιωτικές περιοχές παρουσιάζουν τουλάχιστον διπλάσια δυσκολία στην πρόσβαση συγκριτικά με τις ηπειρωτικές.
- Εντός των αστικών περιοχών η προσβασιμότητα δεν μεταβάλλεται.

Προκειμένου να εφαρμοστούν οι παραπάνω παραδοχές στην Ελλάδα, εξετάστηκε η συσχέτιση των υπηρεσιών υγείας και παιδείας με τον πληθυσμό των περιοχών. Οι συσχετίσεις υπολογίστηκαν με χωρικές ενώσεις και την εγγύτητα των γεωγραφικών οντοτήτων. Βρέθηκε ότι για την Ελλάδα ο πληθυσμός των οικισμών παρουσιάζει ισχυρή συσχέτιση με τον αριθμό των νοσοκομείων και σχολείων σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01.

Για τον εντοπισμό των αστικών περιοχών χρησιμοποιήθηκε η σχετική τυπολογία της ΕΕ περί ορισμού αστικών περιοχών (Eurostat, 2015). Σύμφωνα με την τυπολογία, αστική θεωρείται μια περιοχή (ελάχιστη έκταση  $1 \times 1 \text{ km}$ ) με πυκνότητα πληθυσμού άνω των 300 κατοίκων/  $\text{km}^2$  και απόλυτο πληθυσμό μεγαλύτερο από 5.000 σε συνεχή έκταση με την προηγούμενη πυκνότητα πληθυσμού. Για τους αντίστοιχους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν τα ψηφιακά δεδομένα της πληθυσμιακής πυκνότητας της Ελλάδας ανά  $\text{km}^2$  (Eurostat, 2012).

<sup>1</sup> <http://www.yen.gr/>

<sup>2</sup> <http://www.odigostoupoliti.eu>

### 2.3 Παραμετροποίηση για την Ελλάδα

Για την ταξινόμηση χρησιμοποιήθηκε (όπως και στην βασική μεθοδολογία του δείκτη) η μέθοδος των Φυσικών Διακοπών. Ωστόσο, η ταξινόμηση οριοθετήθηκε από δύο περιορισμούς:

- Το όριο των 5.000 κατοίκων αποτελεί φυσική διακοπή (break point) της ταξινόμησης, καθώς εκφράζει και το όριο των αστικών περιοχών σύμφωνα με την οδηγία της ΕΕ.
- Λόγω της κατανομής πληθυσμού στην Ελλάδα, η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη καταλαμβάνουν από μία ξεχωριστή κατηγορία κέντρων υπηρεσιών. Ο περιορισμός δεν συγκρούεται με τα αποτελέσματα της μεθόδου των Φυσικών Διακοπών. Στη συνέχεια, προστέθηκε μία ακόμα κατηγορία κέντρων υπηρεσιών (σύνολο 7) για να είναι πιο ομαλή η ταξινόμηση στο εύρος 5.000 – 200.000 κατοίκων.

Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης των οικισμών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Κατηγοριοποίηση των οικισμών της Ελλάδας σε κέντρα υπηρεσιών βάσει πληθυσμού.

**Table 1.** Classification of settlements to service centers in Greece based on population.

Κατηγορία Κ.Υ./ οικισμών	Μέγεθος πληθυσμού	Αριθμός Κ.Υ./ οικισμών	%	Πληθυσμός		%	
<b>A (Αθήνα)</b>	> 900.000	1	0,01	3.400.000	4.220.000	31,51	39,11
<b>B (Θεσσαλονίκη)</b>	200.000 - 900.000	1	0,01	820.000		7,60	
<b>C</b>	100.000 - 200.000	4	0,03	650.000	650.000	6,02	6,02
<b>D</b>	30.000 - 100.000	23	0,17	1.500.000	1.500.000	13,90	13,90
<b>E</b>	5.000 - 30.000	108	0,82	1.200.000	1.200.000	11,12	11,12
<b>F</b>	1.000 - 5.000	663	5,02	1.250.000	1.250.000	11,58	11,58
<b>G</b>	200 - 1.000	3.340	25,28	1.470.000	1.470.000	13,62	13,62
<b>Λοιποί</b>	0 - 200	9.074	68,67	500.000	500.000	4,63	4,63

Η δεύτερη σημαντική παραμετροποίηση του μοντέλου αφορά στη δυσκολία πρόσβασης μιας περιοχής. Για την Ελλάδα, προτιμήθηκε ο χρόνος ταξιδιού στα κέντρα υπηρεσιών αντί της απόστασης. Με τον τρόπο αυτό, εισάγεται στο μοντέλο η ποιοτική διάσταση του δικτύου μεταφορών. Για τη Αυστραλία, ο χρόνος ταξιδιού έδειξε ότι δεν είχε ιδιαίτερη αξία ως παράγοντας προσβασιμότητας, καθώς οι αποστάσεις είναι ιδιαίτερα μεγάλες, σε σημείο που η πρόσβαση σε πολλές περιοχές είναι αδύνατον να πραγματοποιηθεί σε εύλογο χρονικό διάστημα ταξιδιού (π.χ. σε εύρος μίας ημέρας). Για την Ελλάδα όμως, η ποιοτική διάσταση του δικτύου έχει μεγαλύτερη αξία. Όλες σχεδόν οι αποστάσεις είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν εντός μίας ημέρας, με αποτέλεσμα η δυσκολία στη πρόσβαση να εκφράζεται ορθότερα από το χρόνο ταξιδιού. Επίσης, η μέση ταχύτητα σε διάφορα σημεία του δικτύου (Εθνικές οδοί, επαρχιακές οδοί κλπ.) διαφοροποιείται σημαντικά.

Ο χρόνος ταξιδιού υπολογίζεται από την απόσταση και τη μέση ταχύτητα ταξιδιού του δικτύου. Για το οδικό δίκτυο δόθηκαν τέσσερις διαφορετικές ταχύτητες ταξιδιού, βάσει των κατηγοριών της ΔΜΕΟ (2012). Μια ακόμα δόθηκε για τις θαλάσσιες διαδρομές. Οι απόλυτες τιμές των ταχυτήτων δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία, διότι στο δείκτη υπολογίζονται οι λόγοι των χρόνων ταξιδιού (χρόνος ταξιδιού προς το κοντινότερο κέντρο υπηρεσιών διά το μέσο χρόνο ταξιδιού όλων των οικισμών προς το κοντινότερο κέντρο υπηρεσιών). Έτσι, αν για τις θαλάσσιες διαδρομές η βαρύτητα είναι 1 (30 km/ h), για το οδικό δίκτυο είναι από 1,5 ως 3 (45 km/ h – 90 km/ h, στην ηπειρωτική χώρα ως 120 km/ h), ανάλογα με τον τύπο του οδικού δικτύου (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2.** Βαρύτητες βάσει ταχύτητας ταξιδιού για τον υπολογισμό του χρόνου ταξιδιού.  
**Table 2.** Weights of travel time based on travel speed.

Τύπος Δικτύου	Ενδεικτική μέση ταχύτητα ταξιδιού (km/ h)	Βαρύτητα
Θαλάσσιο	30	1
Οδικό (4)	45	1,5
Οδικό (3)	60	2
Οδικό (2)	90	3
Οδικό (1)*	120	4

\*Το δίκτυο εμφανίζεται μόνο στην ηπειρωτική Ελλάδα

## 2.4 Νησιά

Εκτός από την εισαγωγή του χρόνου ταξιδιού, μια επιπλέον παράμετρος η οποία έχει ιδιαίτερη αξία για το νησιωτικό χώρο είναι η συχνότητα των δρομολογίων. Η ανάγκη για αυτή την προσθήκη προέρχεται από το γεγονός ότι, παρόλο που γενικότερα οι αποστάσεις στην Ελλάδα μπορούν να διανυθούν εντός μίας ημέρας, σε αρκετά νησιά η πρόσβαση σε μεγαλύτερα κέντρα υπηρεσιών εντός μίας ημέρας είναι αρκετά δύσκολη εξαιτίας των περιορισμένων δρομολογίων. Το γεγονός αυτό θα αλλοίωνε σημαντικά την εικόνα της σχετικής προσβασιμότητας των νησιών με παρόμοια μεν χρονοαπόσταση από τα κέντρα υπηρεσιών, αλλά με σημαντική διαφορά στην εβδομαδιαία συχνότητα δρομολογίων.

Λόγω του δαιδαλώδους δικτύου μεταφορών στα νησιά, έγιναν οι εξής παραδοχές για τη γενίκευση του συστήματος, ώστε να είναι εφικτή η άμεση σύγκριση των νησιών αλλά και μια σχετική σύγκριση με την ηπειρωτική Ελλάδα:

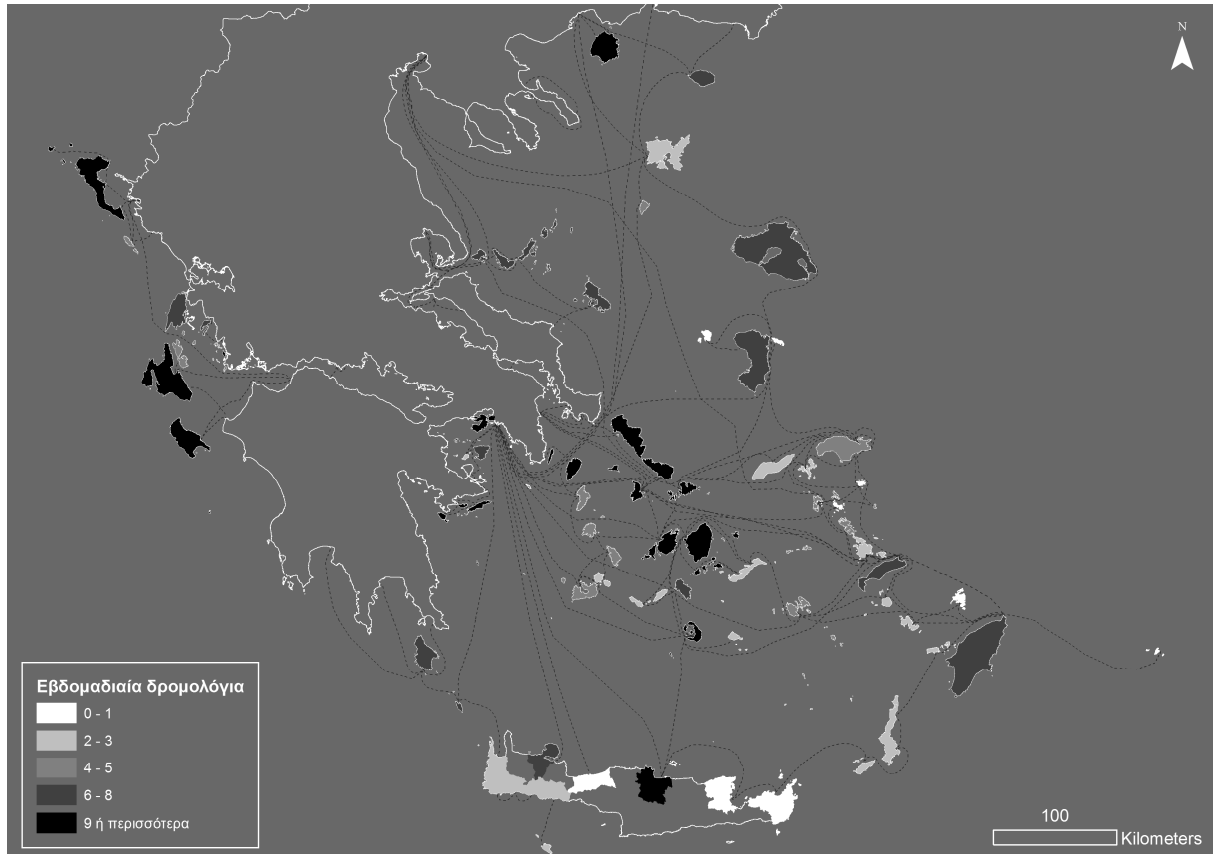
1. Χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα χειμερινά δρομολόγια πλοίων, τα οποία εκφράζουν τις δυσμενέστερες συνθήκες προσβασιμότητας λόγω συχνότητας δρομολογίων. Εξάλλου, οι μόνιμοι κάτοικοι των νησιών αυτών αποτελούν τον πληθυσμό ενδιαφέροντος.
2. Τα δρομολόγια (Χάρτης 1) δόθηκαν ως βαρύτητες στις χρονοαποστάσεις. Θεωρήθηκε ότι περισσότερα από ένα ημερήσια δρομολόγια δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα την ευκολία στη προσβασιμότητα, καθώς για πολλά νησιά η χρήση περισσότερων του ενός δρομολογίου ημερησίως δεν έχει πρακτική αξία (εξαιτίας του χρόνου για να πραγματοποιηθεί το ταξίδι). Επίσης, επειδή τα δρομολόγια εμφανίζουν εβδομαδιαία περιοδικότητα, η συχνότητα ανά βδομάδα ανάγεται ως αναφορά στις βαρύτητες. Οι βαρύτητες δίνονται αντιστρόφως ανάλογα των εβδομαδιαίων δρομολογίων ως πολλαπλασιαστές στην απόσταση (και κατ' επέκταση στο χρόνο), όπου τα εβδομαδιαία δρομολόγια έχουν τιμές από 1,0-2,0. Η τιμή 1,0 αντιστοιχεί σε καθημερινά δρομολόγια ενώ η τιμή 2,0 σε 1 δρομολόγιο την εβδομάδα ή και λιγότερα. Οι ενδιάμεσες τιμές της βαρύτητας (1 ως 6 δρομολόγια την εβδομάδα) υπολογίζονται με την Εξίσωση 2:

**Εξίσωση 2.** Υπολογισμός της βαρύτητας του χρόνου ταξιδιού ( $W_t$ ) βάσει δρομολογίων.

**Equation 2.** Weight of travel time ( $W_t$ ) based on itineraries.

$$W_t = 1 + \left(1 - \frac{\text{ημέρες της εβδομάδας με δρομολόγια}}{7}\right)$$

3. Καθώς για το δείκτη δεν απαιτούνται απόλυτες τιμές χρονοαποστάσεων, οι απόλυτες ταχύτητες των διαδρομών δεν έχουν ιδιαίτερη επίδραση. Οι τιμές του Πίνακα 2 χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των χρονοαποστάσεων. Οι βαρύτητες ορίζουν τις διαφορές του χρόνου ταξιδιού στη στεριά και θάλασσα αλλά και εντός του οδικού δικτύου.



**Χάρτης 1.** Κύρια εβδομαδιαία χειμερινά δρομολόγια επιβατικών πλοίων ανά κεντρικό λιμάνι δήμων (χωρική διάκριση σε επίπεδο δήμων).

**Map 1.** Major winter weekly itineraries of ferries per central port of municipalities (spatial differentiation at municipality level).

## 2.5 Εφαρμογή του μοντέλου

Κατόπιν των τροποποιήσεων, το παραγόμενο μοντέλο, το οποίο ονομάζεται «Accessibility/Remoteness Index of Greece (ARI(gr))», εφαρμόζεται για το σύνολο του Ελληνικού χώρου. Η τελική μορφή του μοντέλου παρουσιάζεται στην Εξίσωση 3:

**Εξίσωση 3.** Μοντέλο προσβασιμότητας για την Ελλάδα – ARI(gr).

**Εξίσωση 3.** Accessibility model for Greece – ARI(gr).

$$A_i = \frac{\min T_{ijx_1}}{\min T_{jx_1}} + \frac{\min T_{ijx_2}}{\min T_{jx_2}} + \dots + \frac{\min T_{ijx_v}}{\min T_{jx_v}}, \text{ για } x_v \text{ τάξεις κέντρων υπηρεσιών}$$

Όπου:

$A_i$  ο δείκτης απομόνωσης κάθε οικισμού  $i$

$\min T_{ijx}$  για  $x=\{A, B, C, D, E, F, G\}$ , ο χρόνος ταξιδιού κάθε οικισμού  $i$  προς τον κοντινότερο οικισμό  $j$  της κάθε κατηγορίας  $x$  κέντρων υπηρεσιών.

$\overline{\min T_{jx}}$  για  $x=\{A, B, C, D, E, F, G\}$ , ο μέσος χρόνος ταξιδιού όλων των οικισμών  $i$  προς τους κοντινότερους οικισμούς  $j$  της κάθε κατηγορία  $x$  κέντρων υπηρεσιών.

Και αν  $\min T_{ijx_{v+1}} \leq \min T_{ijx_v}$ , τότε  $\min T_{ijx_v} = \min T_{ijx_{v+1}}$

Ο τελευταίος περιορισμός του μοντέλου αποτρέπει τη μη πραγματική κατάσταση, κατά την οποία πραγματοποιείται ταξίδι μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας σε μικρότερο κέντρο υπηρεσιών, ενώ σε κοντινή απόσταση βρίσκεται ένα μεγαλύτερο κέντρο υπηρεσιών. Για παράδειγμα, ο κάτοικος της Θήβας δεν θα χρειαστεί να ταξιδέψει στη Θεσσαλονίκη ή την Πάτρα, γιατί η Αθήνα (υπερ)καλύπτει τις υπηρεσίες αυτών των πόλεων και βρίσκεται σε κοντινότερη απόσταση.

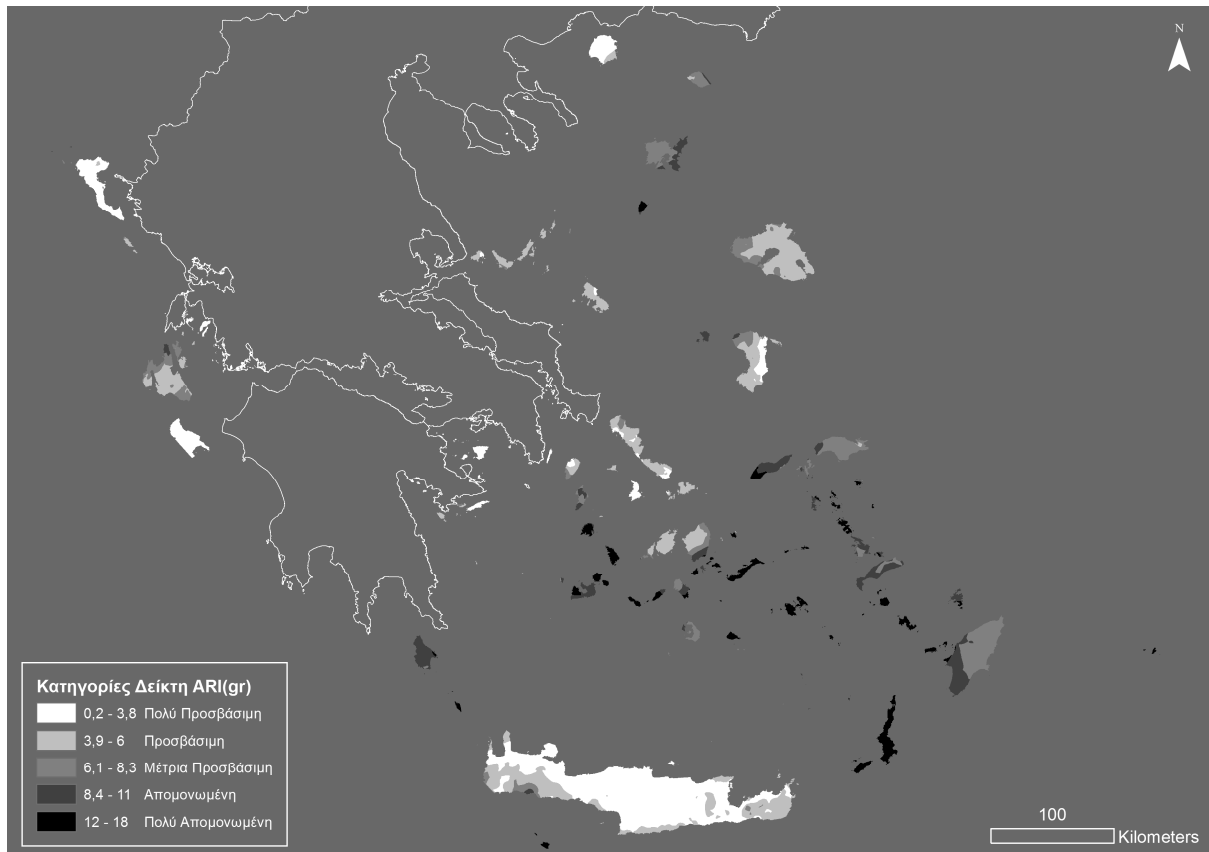
Ο δείκτης υπολογίζεται για κάθε οικισμό ξεχωριστά. Όμως, για την χαρτογραφική του απεικόνιση, γίνεται παρεμβολή των σημείων των οικισμών βάσει του δείκτη με όρια την Ελληνική ακτογραμμή. Με τον τρόπο αυτό, δίνονται συνεχείς τιμές στο δείκτη που καλύπτουν το σύνολο του Ελληνικού χώρου. Επίσης, ανάλογα με την εφαρμογή, οι τιμές του δείκτη μπορούν να αποδοθούν συγκεντρωτικά για μεγαλύτερες διοικητικές μονάδες (π.χ. κοινότητες ή δήμους).

### 3 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα του δείκτη δείχνουν ότι το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί και για ενδοχώριους υπολογισμούς της απομόνωσης. Στην ιδιαίτερη περίπτωση των Ελληνικών νησιών, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος χρόνος ταξιδιού από τους οικισμούς που βρίσκονται σε νησιωτικούς δήμους, αντί του μέσου όρου σε εθνικό επίπεδο. Ως αποτέλεσμα αυτού, παράγεται ένας δείκτης με όρια που περιγράφουν μόνο τις διαφορές προσβασιμότητας μεταξύ των νησιών. Σημειώνεται ότι οι υπολογισμοί περιορίστηκαν στα νησιά, μόνο ως σημεία προέλευσης και όχι ως προορισμοί. Στους προορισμούς συμπεριλήφθηκαν όλοι οι οικισμοί της Ελλάδας, διότι τα μεγαλύτερα κέντρα υπηρεσιών της χώρας βρίσκονται στην ηπειρωτική Ελλάδα και η ανάγκη πρόσβασης σε αυτά είναι έντονη από κάθε σημείο προέλευσης (οικισμό).

Μερικά ενδεικτικά αποτελέσματα του δείκτη:

- Ο δείκτης κατόπιν παρεμβολής δίνει συνεχείς τιμές για όλο το χωρικό εύρος της χώρας σε ανάλυση εικονοστοιχείου 100x100m. Το εύρος των τιμών κυμαίνεται από 0,2 ως 18.
- Η κατηγοριοποίηση των τιμών του δείκτη σε 5 κατηγορίες απομόνωσης (Πολύ Προσβάσιμη, Προσβάσιμη, Μέτρια Προσβάσιμη, Απομονωμένη και Πολύ Απομονωμένη) πραγματοποιείται με τη μέθοδο των Φυσικών Διακοπών.
- Οι ενδονησιωτικές μεταβολές της απομόνωσης είναι διακριτές και προέρχονται τόσο από την κατανομή του πληθυσμού όσο και από το οδικό δίκτυο (Χάρτης 2).
- Η εγγύτητα στην ηπειρωτική Ελλάδα έχει ουσιαστικό ρόλο στο δείκτη, αλλά η συνεισφορά του πληθυσμού είναι εμφανής στα μεγάλα νησιά, όπως η Κρήτη, η Χίος και η Λέσβος. Το αντίθετο συμβαίνει για νησιά με μικρό πληθυσμό, όπως Κύθηρα, Σαμοθράκη, Δυτικές Κυκλάδες κ.α. (Χάρτης 2).
- Στην Κρήτη βρίσκονται οι περιοχές της νησιωτικής Ελλάδας με τη μεγαλύτερη προσβασιμότητα. Ωστόσο, λόγω του μεγέθους του νησιού, το εύρος του δείκτη καλύπτει 4 από τις 5 κατηγορίες απομόνωσης. Ο δείκτης εντοπίζει τις έντονες διαφοροποιήσεις προσβασιμότητας του νησιού, με αποτέλεσμα οι περιοχές κοντά στις μεγάλες πόλεις να εντάσσονται στη κατηγορία «Πολύ Προσβάσιμες» ενώ άλλες περιοχές, όπως το Ελαφονήσι και το φαράγγι της Σαμαριάς, παρά τη σχετική εγγύτητά τους με τα Χανιά, ανήκουν στην κατηγορία «Απομονωμένη» (Χάρτης 2).



**Χάρτης 2.** Κατηγορίες προσβασιμότητας/ απομόνωσης στα νησιά της Ελλάδας.  
**Map 2.** Accessibility/ remoteness classification in Greek Islands.

- Οι Κυκλάδες, αν και χωρικά καταλαμβάνουν μικρό ποσοστό του Αιγαίου, καλύπτουν όλο το εύρος των κατηγοριών απομόνωσης (Χάρτης 2).
- Το Ανατολικό Αιγαίο είναι λιγότερο απομονωμένο από ότι το Κεντρικό εξαιτίας της ύπαρξης κέντρων υπηρεσιών (μεγάλων πληθυσμιακά πόλεων) στις ανατολικές ακτές των νησιών. Αυτό οφείλεται σε ιστορικούς λόγους καθώς και εξαιτίας του ότι η απόσταση από την ηπειρωτική Ελλάδα είναι μεγάλη (Χάρτης 2).

Συγκεντρωτικά, σε επίπεδο νησιών (γεωγραφικά ή διοικητικά), ο δείκτης μπορεί να αποδοθεί με αρκετούς τρόπους. Ένας τρόπος είναι με την ελάχιστη τιμή του δείκτη για το κάθε νησί ως γεωγραφική οντότητα (Χάρτης 3). Με τη μέθοδο αυτή, η τιμή για το κάθε νησί εκφράζει ορθότερα την απομόνωση σε σχέση με την προσβασιμότητα των νησιών στη στεριά ή σε άλλα νησιά με μεγαλύτερα κέντρα υπηρεσιών, αλλά «απαλείφονται» οι ενδονησιωτικές διαφοροποιήσεις.

Από τα συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία του δείκτη σε γεωγραφικό επίπεδο νησιών, προκύπτει ότι από τα 92 νησιά που διατηρούν μόνιμο πληθυσμό (σύμφωνα με την απογραφή του 2011) 34 (37%) εντάσσονται στις κατηγορίες «Πολύ Προσβάσιμη» και «Προσβάσιμη» και 39 (42%) στις κατηγορίες «Απομονωμένη» και «Πολύ Απομονωμένη» (Πίνακας 3). Τα 14 πιο απομονωμένα νησιά της Ελλάδας (κατηγορία «Πολύ Απομονωμένη») παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Ένα τελευταίο ενδιαφέρον αποτέλεσμα αφορά στην έκταση των νησιών βάσει της κατηγορίας απομόνωσης. Τα μεγαλύτερα νησιά είναι αυτά με τη μεγαλύτερη προσβασιμότητα, ενώ στις κατηγορίες «Απομονωμένη» και «Πολύ Απομονωμένη» εντάσσονται τα μικρότερα νησιά της Ελλάδας (Πίνακας 3).



Η απόδοση των τιμών σε διοικητικό επίπεδο, και ιδιαίτερα από δήμους και πάνω, δεν έχει ιδιαίτερη αξία, διότι οι διοικητικές διαιρέσεις δεν ακολουθούν, απαραίτητα, δημογραφικά και γεωγραφικά στοιχεία, με αποτέλεσμα οι συγκεντρωτικές τιμές του δείκτη να μην παρέχουν αξιόλογα συμπεράσματα.

**Πίνακας 3.** Γεωγραφικά στατιστικά στοιχεία του ARI(gr) για τα νησιά χρησιμοποιώντας την ελάχιστη τιμή του δείκτη ανά νησί.

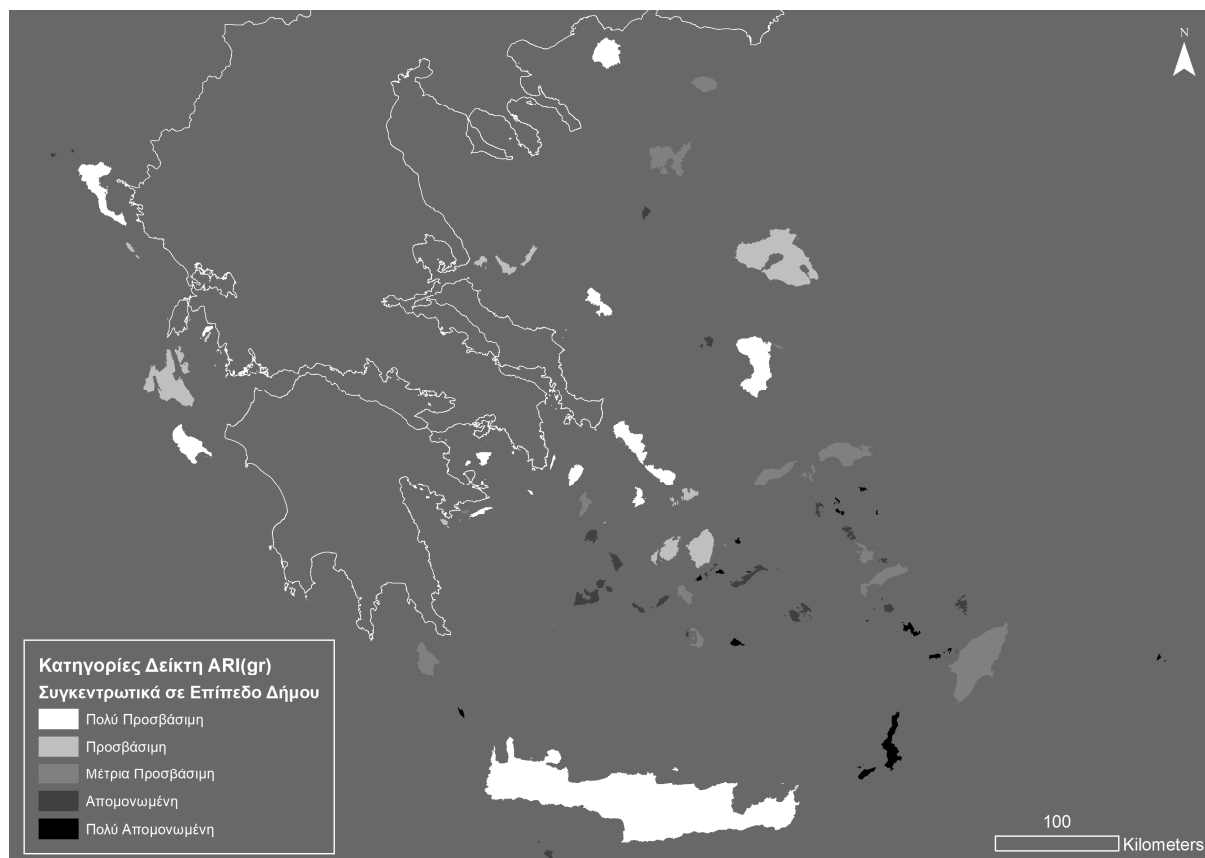
**Table 3.** Geographical statistics in Greek Islands for the minimum ARI(gr) value of each island entity.

Κατηγορία ARI(gr)	Αριθμός νησιών	%	Μέση έκταση νησιού (km <sup>2</sup> )
Πολύ Προσβάσιμη	18	20%	649
Προσβάσιμη	16	17%	220
Μέτρια Προσβάσιμη	19	21%	202
Απομονωμένη	25	27%	39
Πολύ Απομονωμένη	14	15%	45

**Πίνακας 4.** Νησιά με μόνιμο πληθυσμό που εντάσσονται στην κατηγορία «Πολύ Απομονωμένη» με συγκεντρωτική απόδοση του δείκτη ARI(gr) σε επίπεδο νησιού (γεωγραφικά) χρησιμοποιώντας την ελάχιστη τιμή.

**Table 4.** Inhabited islands that belong in the ARI(gr) class “Very Remote” by applying ARI(gr) aggregated for each island geographical entity using the minimum value.

No	Νήσος	Πληθυσμός	ARI(gr) min
1	Καστελόριζο	492	17,39
2	Φαρμακονήσι	10	17,35
3	Αγαθονήσι	185	17,23
4	Μάραθος	5	14,86
5	Αρκοί	44	14,86
6	Χάλκη	478	14,61
7	Αντικύθηρα	68	14,59
8	Δονούσα	167	14,28
9	Τήλος	780	13,57
10	Άγιος Γεώργιος (Κουφονήσια)	141	13,18
11	Κάσος	1084	13,18
12	Ανάφη	271	12,98
13	Κάρπαθος	6181	12,98
14	Λειψοί	790	12,65



**Χάρτης 3.** Δείκτης ARI(gr) συγκεντρωτικά για κάθε νησί χρησιμοποιώντας την **ελάχιστη τιμή**.

**Map 3.** ARI(gr) index aggregated for each island entity using the minimum value.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια λεπτομερέστερη ανάλυση για κάποιες νησιωτικές ενότητες.

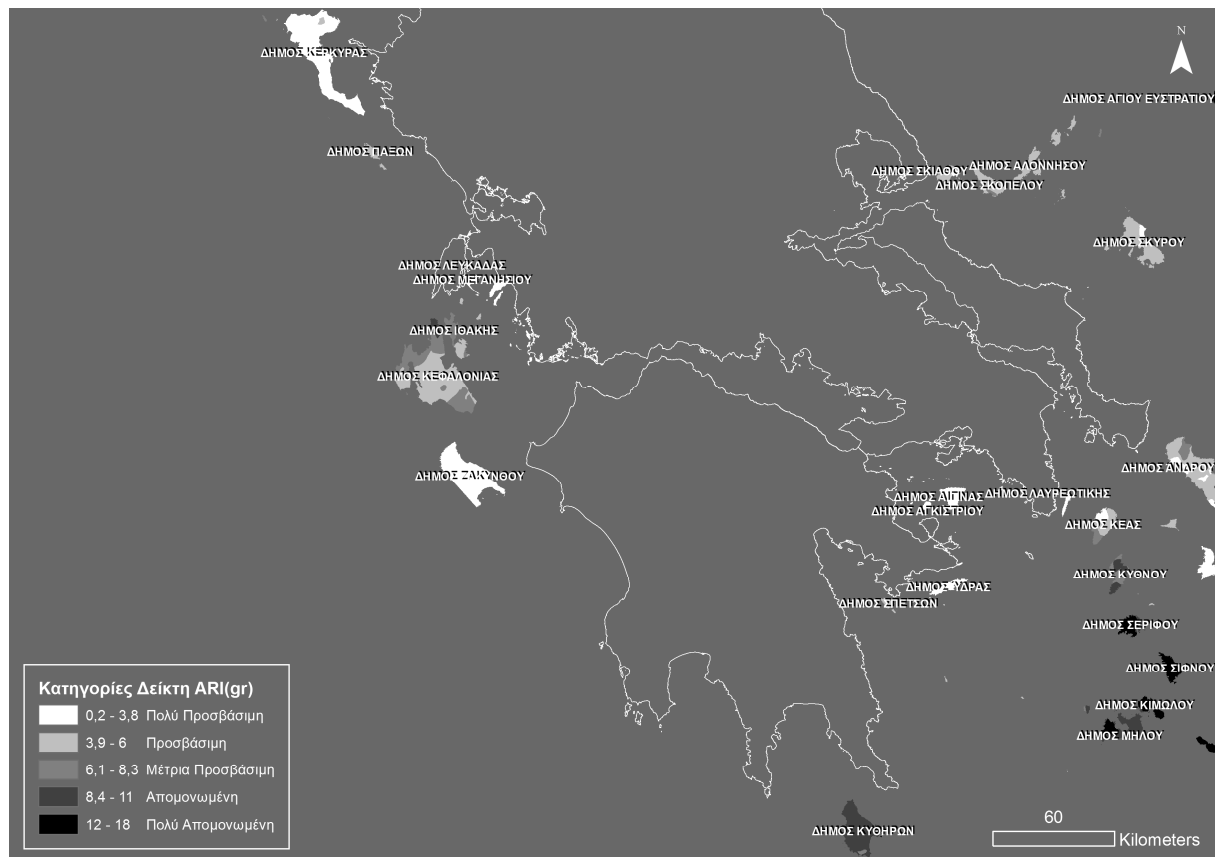
### 3.1 Νησιά Ιονίου

Τα νησιά του Ιονίου εμφανίζουν αρκετές διαφοροποιήσεις (Χάρτης 4). Τα δύο μεγαλύτερα σε πληθυσμό, η Κέρκυρα και η Ζάκυνθος (η Λευκάδα δεν συμπεριλαμβάνεται καθώς έχει απευθείας σύνδεση με την ηπειρωτική χώρα) είναι τα πιο προσβάσιμα νησιά, και εξαιτίας του πληθυσμού τους αλλά και λόγω της μικρής διάρκειας θαλάσσιας διαδρομής. Η Κεφαλονιά, αν και δεν υστερεί ιδιαίτερα σε πληθυσμό από τη Ζάκυνθο, εμφανίζει εντονότερα φαινόμενα απομόνωσης. Εκτός από το πληθυσμό και τη λίγο μεγαλύτερη σε διάρκεια θαλάσσια διαδρομή, ένας βασικός λόγος είναι το εξαιρετικά εκτεταμένο για το μέγεθος του νησιού οδικό δίκτυο, κάτι που οφείλεται στο δύσκολο ανάγλυφο του νησιού. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΜΕΟ το οδικό δίκτυο της Κεφαλονιάς είναι σχεδόν διπλάσιο από αυτό της Ζακύνθου.

### 3.2 Περιφερειακή Ενότητα Νήσων

Η Περιφερειακή Ενότητα Νήσων περιλαμβάνει τα νησιά του Αργοσαρωνικού και Κύθηρα – Αντικύθηρα. Παρά τις παραπλήσιες αποστάσεις με τη στεριά, εμφανίζουν μεγάλη διαφοροποίηση στην απομόνωση (Χάρτης 4). Τα νησιά του Αργοσαρωνικού είναι κατά κανόνα στην κατηγορία «Πολύ Προσβάσιμα» λόγω της μικρής απόστασης από τη στεριά και την Αθήνα. Αντίθετα, τα Κύθηρα και Αντικύθηρα, αν και βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από τη στεριά, εντάσσονται στις κατηγορίες «Απομονωμένη» και «Πολύ Απομονωμένη»,

κάτι που οφείλεται στο μικρό πληθυσμό τους και στην έλλειψη μεγάλων κέντρων υπηρεσιών στη Νοτιοανατολική Πελοπόννησο.



**Χάρτης 4.** Κατηγορίες του δείκτη ARI(gr). Χάρτης για τα νησιά του Ιονίου και Περιφερειακή Ενότητα Νήσων.

**Map 4.** ARI(gr) index classes. Map for the Ionian Islands and the Regional Unit of Islands.

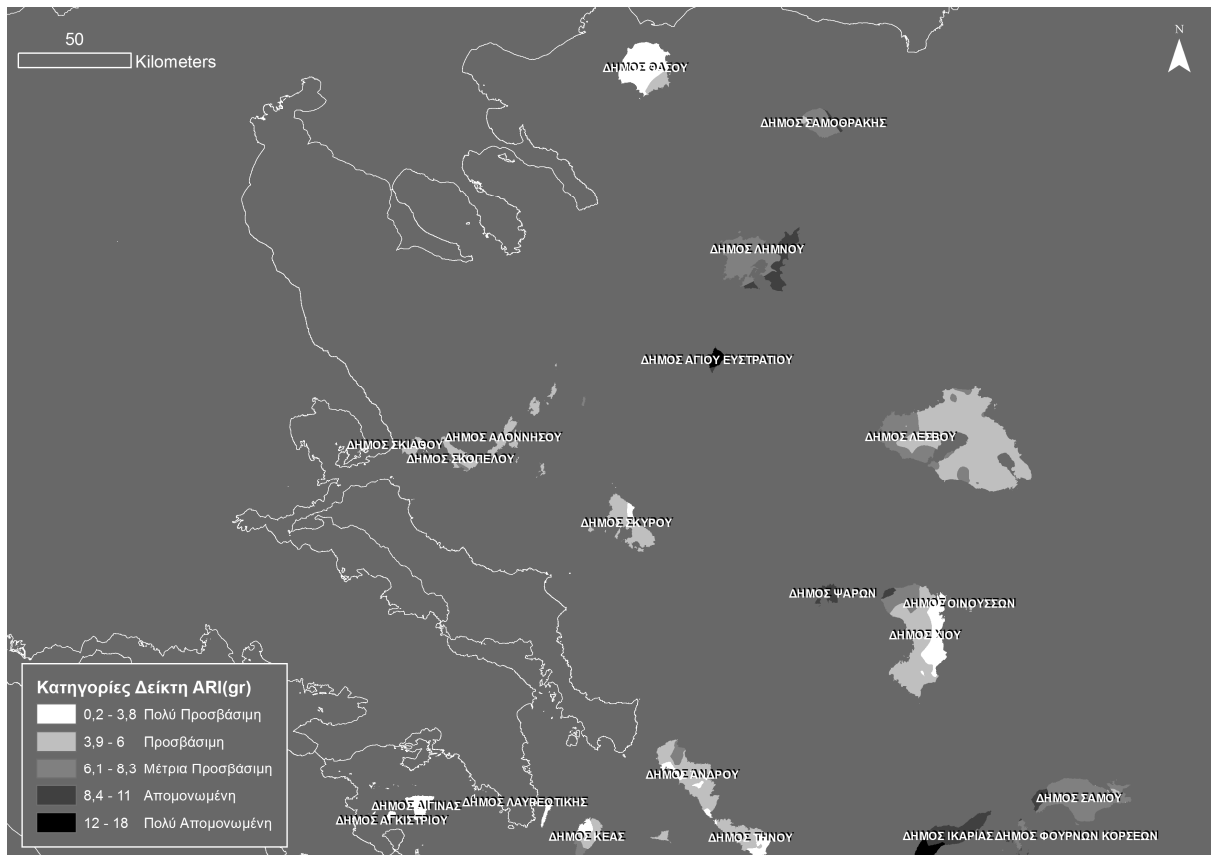
**Πίνακας 5.** Δημ./Τοπ. Κοινότητες Ιονίων νησιών και Περιφερειακή Ενότητα Νήσων με τις μεγαλύτερες τιμές του δείκτη απομόνωσης.

**Table 5.** Local Communities of Ionian Islands και Regional Unit of Islands that display the larger values of the ARI(gr) index.

Κοινότητα	Πληθυσμός	ARI(gr)	Δήμος
Δημοτική Κοινότητα Αντικυθήρων	68	14,59	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Τοπική Κοινότητα Μητάτων	192	10,35	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Τοπική Κοινότητα Μυλοποτάμου	102	9,94	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Τοπική Κοινότητα Φριλιγκιανικών	250	9,91	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Δημοτική Κοινότητα Ερεικούσσης	496	9,80	ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
Δημοτική Κοινότητα Οθωνών	392	9,80	ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ
Τοπική Κοινότητα Καραβά	222	9,50	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Τοπική Κοινότητα Αντιπάτων Ερίσου	191	9,44	ΔΗΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Φρατσίων	167	9,38	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ
Τοπική Κοινότητα Φισκάρδου	295	9,33	ΔΗΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Μυρτιδίων	132	9,31	ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ

### 3.3 Βόρειο Αιγαίο

Το Βόρειο Αιγαίο εμφανίζει ποικιλία προσβασιμότητας (Χάρτης 5). Αν και τα νησιά είναι σχετικά μεγάλα σε πληθυσμό, τα περισσότερα βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τη στεριά και τα δρομολόγια είναι σχετικά λίγα, κυρίως εξαιτίας της μεγάλης διάρκειάς τους. Συνιστούν, επίσης, χαρακτηριστικά παραδείγματα για τις ενδονησιωτικές διαφοροποιήσεις της προσβασιμότητας, καθώς χαρακτηρίζονται και από μεγάλες εκτάσεις και ανισοκατανομή του πληθυσμού. Για παράδειγμα η Λέσβος, η Χίος, η Σάμος και η Ικαρία είναι λιγότερο απομονωμένες στα ανατολικά παράλια, όπου βρίσκονται οι μεγάλες πόλεις και τα κεντρικά λιμάνια. Τα πιο απομονωμένα νησιά είναι ο Αγ. Ευστράτιος και η Ικαρία (Πίνακας 6) και το λιγότερο απομονωμένο η Θάσος.



**Χάρτης 5.** Κατηγορίες του δείκτη ARI(gr). Χάρτης για τα νησιά του Βορείου Αιγαίου.

**Map 5.** ARI(gr) index classes. Map for the islands of North Aegean.

**Πίνακας 6.** Δημ./Τοπ. Κοινότητες Βορείου Αιγαίου με τις μεγαλύτερες τιμές του δείκτη απομόνωσης.

**Table 6.** Local Communities of North Aegean that present the larger values of the ARI(gr) index.

Κοινότητα	Πληθυσμός	ARI(gr)	Δήμος
Τοπική Κοινότητα Καρκιναγρίου	281	13,24	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ	270	12,08	ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ
Τοπική Κοινότητα Μαγναντίου	180	11,53	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Δρακαίων	112	10,70	ΔΗΜΟΣ ΣΑΜΟΥ
Δημοτική Κοινότητα Ραχών	1125	10,68	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Περδικίου	334	10,24	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Καλλιθέας	136	9,81	ΔΗΜΟΣ ΣΑΜΟΥ

Τοπική Κοινότητα Σκανδαλίου	85	9,76	ΔΗΜΟΣ ΛΗΜΝΟΥ
Τοπική Κοινότητα Δάφνης	516	9,75	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Αγίου Πολυκάρπου	757	9,74	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
Τοπική Κοινότητα Φραντάτου	608	9,70	ΔΗΜΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΨΑΡΩΝ	458	9,42	ΔΗΜΟΣ ΨΑΡΩΝ

### 3.4 Κυκλάδες

Για τις Κυκλάδες αξιοσημείωτα συμπεράσματα είναι τα εξής (Χάρτης 6):

- Τα πιο προσβάσιμα νησιά είναι η Σύρος, η Τήνος, η Κέα και η Μύκονος.
- Οι Δυτικές Κυκλάδες, παρά την εγγύτητά τους με τον Πειραιά, είναι περισσότερο απομονωμένες από τις Κεντρικές. Αυτό οφείλεται στο μικρότερο πληθυσμό και στα πιο αραιά δρομολόγια.
- Η Θήρα, αν και σε μεγάλη απόσταση από τη στεριά συγκριτικά με τις υπόλοιπες Κυκλάδες, έχει καλή σχετικά προσβασιμότητα.
- Τα πιο απομονωμένα νησιά των Κυκλάδων είναι η Αμοργός, η Αστυπάλαια, η Ανάφη και τα Κουφονήσια.
- Η Νάξος, παρά το μικρό σχετικά μέγεθός της, εμφανίζει 3 διαφορετικές κατηγορίες απομόνωσης. Αυτό οφείλεται στην ανομοιομορφία του νησιού, τόσο σε πληθυσμιακό όσο και γεωγραφικό επίπεδο.

### 3.5 Δωδεκάνησα

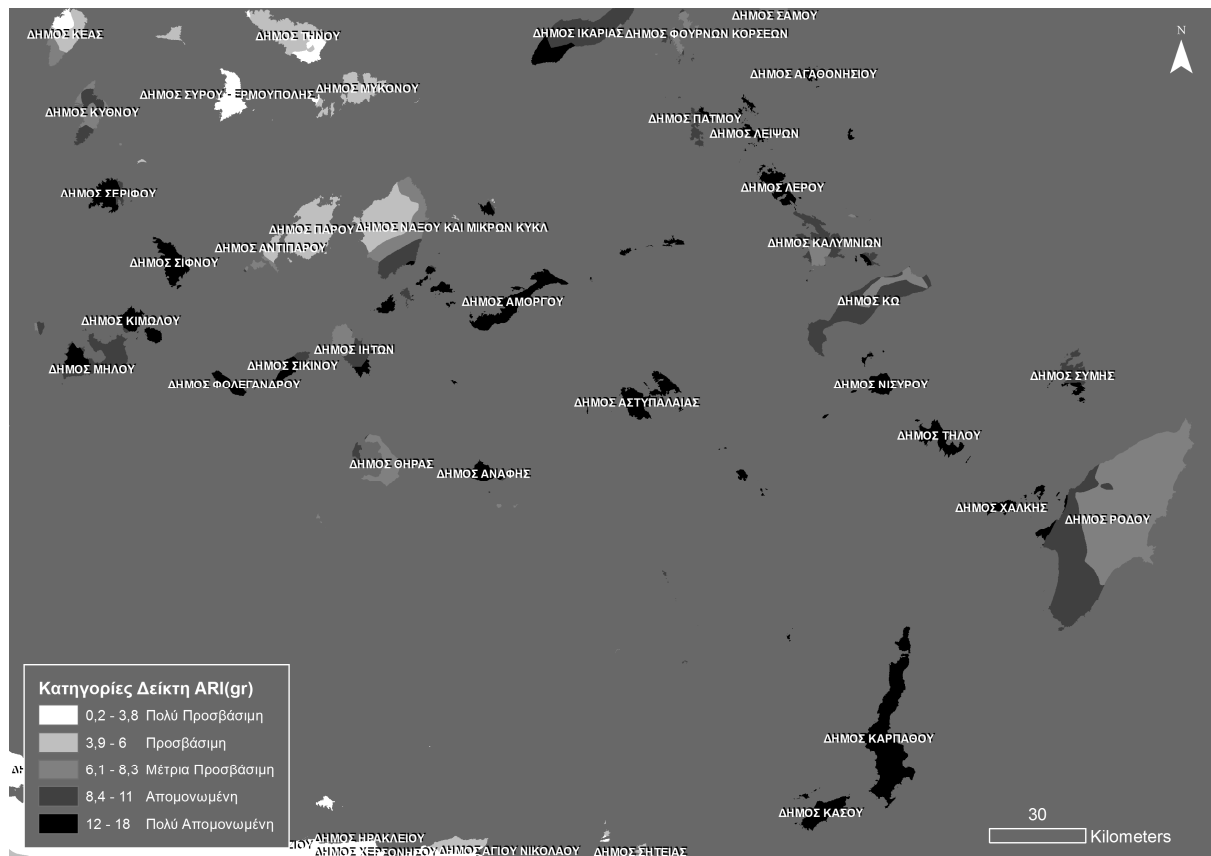
Για τα Δωδεκάνησα παρατηρούνται τα εξής (Χάρτης 6):

- Τα πιο απομονωμένα νησιά είναι το Καστελόριζο, Το Φαρμακονήσι και το Αγαθονήσι (Πίνακας 7, Χάρτης 6). Το Καστελόριζο είναι ταυτόχρονα και το πιο απομονωμένο νησί στην Ελλάδα, βάσει του δείκτη.
- Τα πιο προσβάσιμα νησιά είναι η Ρόδος και η Κως. Ενδονησιωτικά, οι περιοχές γύρω από τα κεντρικά λιμάνια των νησιών είναι και οι πιο προσβάσιμες, με τουλάχιστον μία κατηγορία διαφορά.

**Πίνακας 7.** Δημ./Τοπ. κοινότητες Δωδεκανήσων με τις μεγαλύτερες τιμές του δείκτη απομόνωσης.

**Table 7.** Local Communities of Dodecanese that demonstrate the larger values of the ARI(gr) index.

Κοινότητα	Πληθυσμός	ARI(gr)	Δήμος
ΔΗΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ	492	17,39	ΔΗΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ
Φαρμακονήσιον, το (νησίς)	10	17,35	ΔΗΜΟΣ ΛΕΡΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΑΓΑΘΟΝΗΣΙΟΥ	185	17,23	ΔΗΜΟΣ ΑΓΑΘΟΝΗΣΙΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΗΣ	478	14,76	ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΚΗΣ
Τοπική Κοινότητα Μενετών	662	14,41	ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
Τοπική Κοινότητα Ολύμπου	556	14,26	ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
Τοπική Κοινότητα Σπόων	169	14,21	ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
Τοπική Κοινότητα Μεσοχωρίου	371	14,10	ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
Τοπική Κοινότητα Απερίου	355	13,99	ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ
Τοπική Κοινότητα Μεγάλου Χωρίου (τ.Τήλου)	296	13,79	ΔΗΜΟΣ ΤΗΛΟΥ



**Χάρτης 6.** Κατηγορίες του δείκτη ARI(gr). Χάρτης για τα νησιά των Κυκλάδων και Δωδεκανήσων.

**Map 6.** ARI(gr) index classes. Map for the islands of Dodecanese and Cyclades.

#### 4 Επίλογος

Τα αποτελέσματα του δείκτη ARI(gr) που αναπτύχθηκε ανταποκρίνονται στην Ελληνική πραγματικότητα και αποδίδουν χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, όσον αφορά στην απομόνωση των νησιών. Η ακρίβεια του δείκτη και το επίπεδο ανάλυσης της εφαρμογής του εξαρτάται από τα διαθέσιμα δεδομένα. Αυτό ανάγεται στην ανάλυση των χωρικών οντοτήτων των τοποθεσιών και του δικτύου μεταφορών. Το οδικό δίκτυο της ΔΜΕΟ περιλαμβάνει μόνο το Εθνικό δίκτυο και όχι το Δημοτικό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να υπάρχουν κάποιες ελλείψεις σε υψηλές αναλύσεις, οι οποίες όμως είναι αμελητέες σε εθνικό επίπεδο.

Τέλος, σημειώνεται ότι, αν και το δίκτυο είναι πολυτροπικό (δηλαδή χρησιμοποιούνται τουλάχιστον δύο είδη μεταφορών (οδικό δίκτυο και γραμμές πλοίων), δεν περιλαμβάνονται όλοι οι τρόποι μετακίνησης (πχ. αερογραμμές). Ένα πληρέστερο δίκτυο μπορεί να δώσει πιο ορθά αποτελέσματα για την απομόνωση εξετάζοντας την πλευρά της πρόσβασης σε κέντρα υπηρεσιών. Ωστόσο, ένα σημαντικό κομμάτι της προσβασιμότητας ανάγεται και στη μεταφορά φορτίων και αγαθών. Επειδή η κύρια μεταφορά φορτίων πραγματοποιείται μέσω του οδικού δικτύου και των πλοίων, ο δείκτης ανταποκρίνεται καλύτερα σε μια πιο ευρεία έννοια της προσβασιμότητας που περιλαμβάνει, εκτός από την έλξη του υποκειμένου σε μια περιοχή, και την αντίστροφη διαδικασία παροχής υπηρεσιών στο υποκείμενο.

## Βιβλιογραφία

- Corpus, A. K., "From core-periphery to polycentric development: concepts of spatial and aspatial peripherality", *European Planning Studies*, 9, pp. 539-552, 2001.
- ΔΜΕΟ, "Εθνικό Οδικό Δίκτυο της Ελλάδας" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας - Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Αθήνα, 2015.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Πίνακας αποτελεσμάτων Μόνιμου Πληθυσμού-Απογραφής 2011" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών 2011, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2012.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Δημοτικές - Τοπικές Κοινότητες" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Ψηφιακά Χαρτογραφικά Υπόβαθρα, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2016a.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Καλλικρατικοί Δήμοι" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Ψηφιακά Χαρτογραφικά Υπόβαθρα, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2016b.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Οικισμοί (Θέσεις - ονοματολογία)" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Ψηφιακά Χαρτογραφικά Υπόβαθρα, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2016c.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Περιφέρειες" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Ψηφιακά Χαρτογραφικά Υπόβαθρα, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2016d.
- EuroGeoGraphics, "EuroGlobalMap 1:1 million scale topographic dataset" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Διαθέσιμο: <http://www.eurogeographics.org/products-and-services/euroglobalmap>, Προσπελάστηκε: Νοέμβριος 2015, 2015.
- Eurostat, "GEOSTAT 2011 1km2 population grid" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Kongsvinger, The European Forum for GeoStatistics - Statistical Office of the European Communities, Norway, Διαθέσιμο: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/geostat>, Προσπελάστηκε: Νοέμβριος 2015, 2012.
- Eurostat, "Urban-rural typology", Statistical Office of the European Communities, Διαθέσιμο: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Urban-rural\\_typology#cite\\_note-1](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Urban-rural_typology#cite_note-1), Προσπελάστηκε: Νοέμβριος 2015, 2015.
- Geurs, K. T. & Van Wee, B., "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", *Journal of Transport geography*, 12, pp. 127-140. 2004.
- Glover, J. D. & Tennant, S. K., "Remote areas statistical geography in Australia: notes on the Accessibility/Remoteness Index for Australia (ARIA+ version)", Public Health Information Development Unit, the University of Adelaide, 2003.
- ΚΕΕΛΠΙΝΟ, "Υγειονομικός Χάρτης" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ΚΕ.ΕΛ.Π.ΝΟ.) - Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης, Αθήνα, 2008.
- Páez, A., Scott, D. M. & Morency, C., "Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators", *Journal of Transport Geography*, 25, pp. 141-153, 2012.
- Spiekermann, K. & Neubauer, J., "European accessibility and peripherality: Concepts, models and indicators", Nordregio, Stockholm, 2002.
- Spiekermann, K. & Wegener, M., "Accessibility and spatial development in Europe", *Scienze Regionali*, 5, pp. 15-46, 2006.

## Remoteness in Greek Islands

**G. Panagiotopoulos**, PhD Candidate NTUA

Metsovion Interdisciplinary Research Center NTUA

**D. Kaliampakos**, Professor NTUA

Laboratory of Mining and Environmental Engineering NTUA

### **Abstract**

Many locations in Greece are often described as remote. However, there is a very limited literature in Greece concerning the quantifications and measurement of remoteness that may be used as a crucial factor in decision making and development policies. Worldwide studies have proven the multidimensional nature of remoteness. It is well argued that remoteness may appear in many forms like geographical, economical, psychological etc. and as more factors are added to the equation the harder it is to produce deductions and/ or to evaluate the results. Remoteness is often linked (or misinterpreted) with other terms e.g. peripherality. Nevertheless, a generally admissible method to measure remoteness is through accessibility. Accessibility is unambiguously a geographical attribute of a location, which measures the impedance to reach a destination. Nowadays, many and rich methodologies exist that include various factors, like the potential accessibility, which also accounts for the likelihood to visit a location. In this way, other parameters are introduced in accessibility, and consequently to remoteness, like demographics, economics etc. These models are often called gravity-based accessibility models. The quantification of accessibility and remoteness suggests a useful tool in decision making and policy making. In addition, it may be used in various sciences as a geographical index of inequalities. Although accessibility has been studied significantly, the case of islands has been given less attention. Greece is a country with extensive archipelagos and the study of accessibility requires a suitable methodology that may catch the unique features of the islands. In this study, a proven accessibility index – the “Accessibility/ Remoteness Index of Australia (ARIA)” – is modified and adjusted for Greece, given special care to the island regions. The produced model, namely “Accessibility/ Remoteness Index of Greece (ARI(gr))”, captures the major Greek geographical inequalities and yields accurate results for the relative accessibility/ remoteness of Greek islands.