



# Οικοσυστημικές Υπηρεσίες στο Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους

LIFE16 GIE/CY/000709

Συνέδριο για τη Χαρτογράφηση και Αξιολόγηση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών στην Κύπρο

Μάριος Ανδρέου

Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης - Αθαλάσσα  
4-5 Δεκεμβρίου 2018



# Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους

Το Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους βρίσκεται στην καρδιά της οροσειρά του Τροόδους και από το 1992 έχει κηρυχθεί σε Εθνικό Δασικό Πάρκο, με σκοπό τη διαφύλαξη και σωστή αξιοποίηση των πολύτιμων λειτουργιών και αξιών του: οικολογικών, επιστημονικών, αναψυχικών, υδρολογικών, κοινωνικών και οικονομικών. Το μεγαλύτερο μέρος του Πάρκου περιλαμβάνεται, από το 2004, στο Ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών «Natura 2000», ως «Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους» (CY5000004).



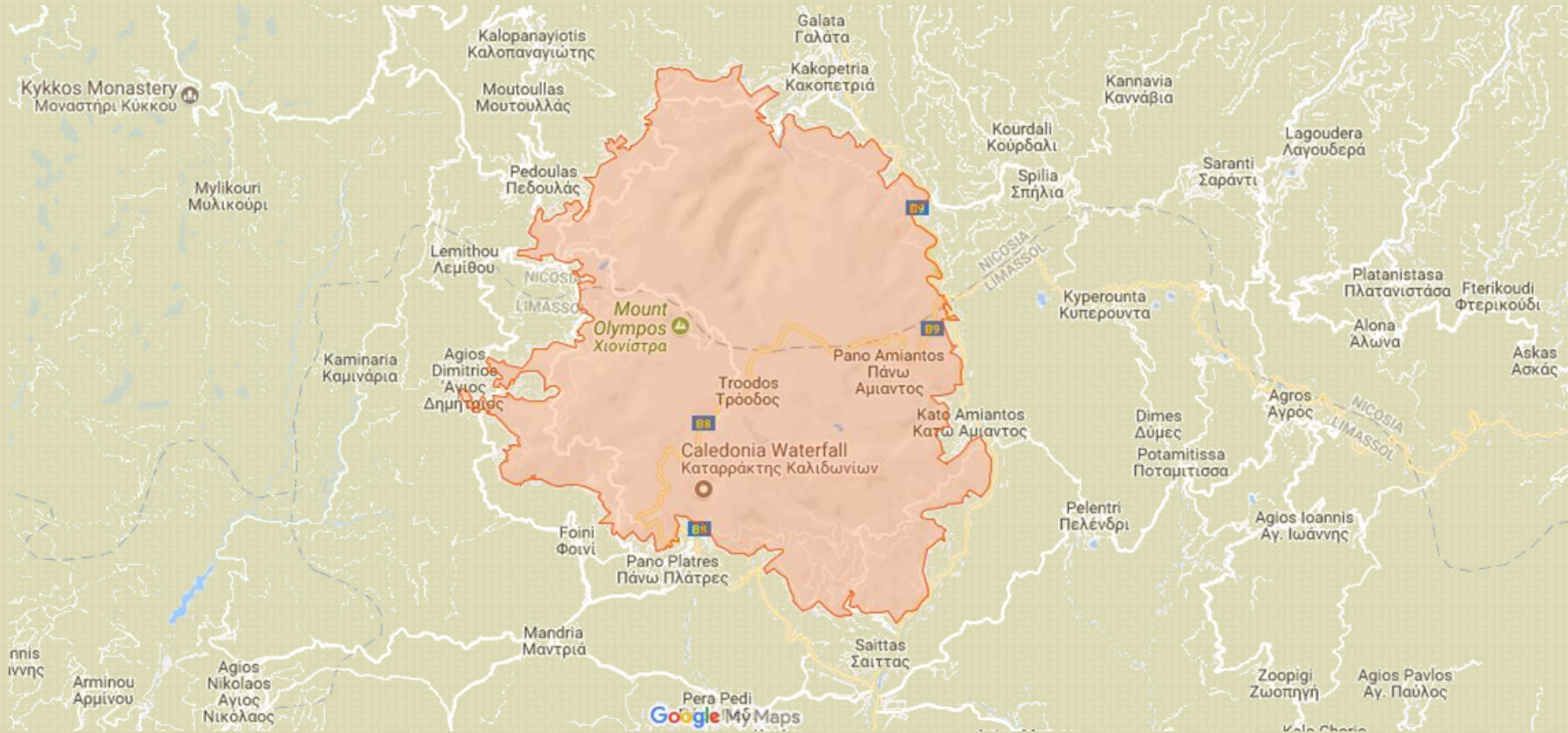
# Πληθυσμός

Κάτοικοι και κοινότητες εντός και περιμετρικά του ΕΔΠΤ (με βάση τα δεδομένα της Στατιστικής Υπηρεσίας από την Απογραφή του 2011)

	ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
Σε ακτίνα 5 km	39	10,454
Σε ακτίνα 10 km	78	15,348
Συμμετοχή στα εργαστήρια του iLIFE-TROODOS	21	8,029

# Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους

Η διασφάλιση της διατήρησης του Εθνικού Δασικού Πάρκου Τροόδους καθίσταται ύψιστης σημασίας, καθότι συνδέεται άμεσα με την παροχή σημαντικών οικοσυστημικών υπηρεσιών, περιλαμβανομένων:



# Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους

- παροχής νερού, τροφής, πρώτων υλών, καυσίμων και γενετικού υλικού/βιοποικιλότητας (**υπηρεσίες παροχής - provision services**),
- ρύθμισης κλίματος, νερού και ροής των πλημμυρών, συμβολής στην ποιότητα του αέρα, προστασίας από ακραία καιρικά φαινόμενα και διάβρωσης του εδάφους, κλπ. (**υπηρεσίες ρύθμισης και συντήρησης - regulating and maintenance services**),
- παροχής ευκαιριών για ψυχαγωγικές δραστηριότητες, τουρισμό, αισθητική έμπνευση, καθώς και ως πεδίο εκπαίδευσης και έρευνας (**πολιτιστικές υπηρεσίες - cultural services**).

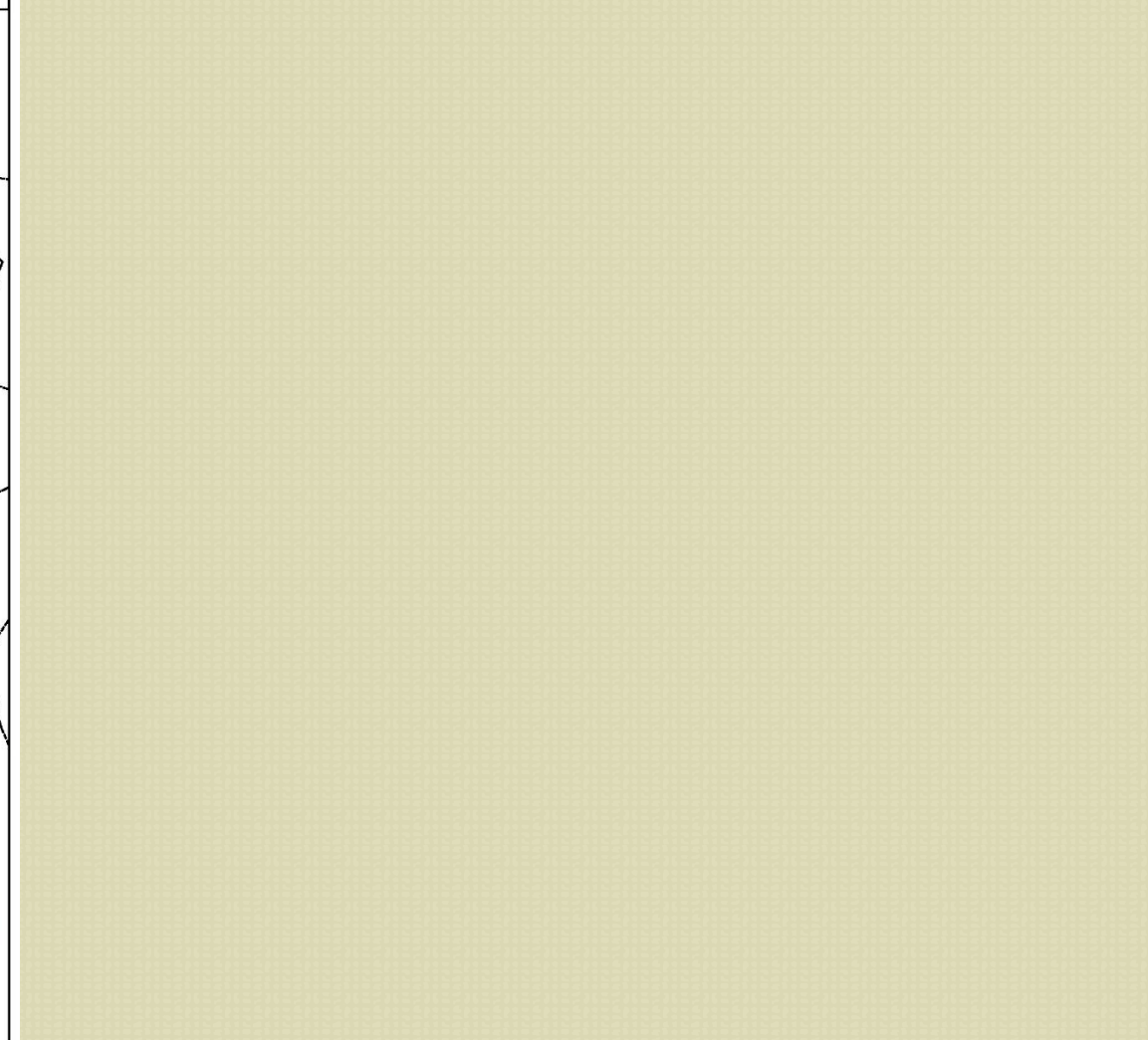
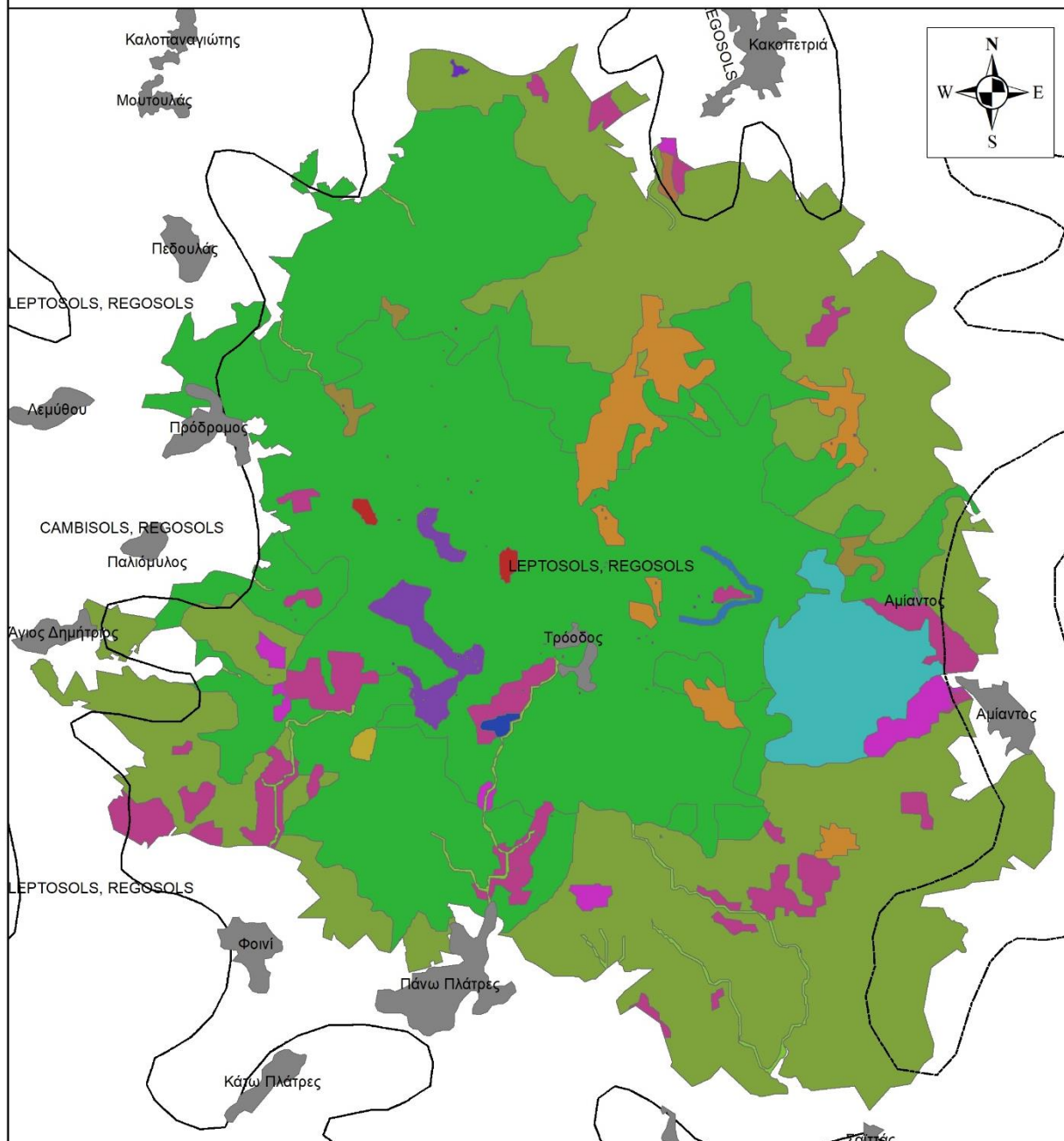
# Μεθοδολογία – Πορεία Εργασίας

- Προσδιορισμός των τύπων οικοτόπου
- Κατηγοριοποίηση απειλών ΕΔΠΤ με βάση το εργαλείο TESSA (2017 v.2.0)
- Χαρτογράφηση οικοσυστημικών υπηρεσιών ΕΔΠΤ (CICES 4.3)
- Εντοπισμός των πιο σημαντικών οικοσυστημικών υπηρεσιών
- Αναπροσαρμογή οικοσυστημικών υπηρεσιών κατά CICES 5.1
- Αξιολόγηση επιλεγμένων οικοσυστημικών υπηρεσιών - Δημιουργία χαρτών

# Τύποι οικοτόπου στο Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους

Habitats at TNFP	TESSA habitat classification	Percentage of total area (%)	Area (ha)
5330	Closed Shrublands	0.1%	8.17
6460	Seasonal/intermittent freshwater lakes	0.2%	14.69
8140	Grasslands	0.0%	0.25
9540	Evergreen Needleleaf Forests	36.6%	3,317.94
62B0*	Grasslands	0.0%	1.28
92C0	Deciduous Broadleaf Forests	0.7%	60.53
9390*	Evergreen Broadleaf Forests	1.4%	128.63
9390*+5420	Mixed Forests	0.1%	8.04
9390*+9536*	Mixed Forests	0.4%	33.53
9390*+9563*	Mixed Forests	0.1%	8.98
9536*	Evergreen Needleleaf Forests	48.8%	4,421.23
9536*+9563*	Mixed Forests	0.1%	12.83
9540+5211	Mixed Forests	0.0%	2.08
9540+9390*	Mixed Forests	4.3%	390.80
9563*	Evergreen Needleleaf Forests	1.0%	87.34
CY03	Grasslands	0.0%	0.50
Asbestos mine		3.5%	320.57
Unvegetated		2.6%	238.71
	<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	

0 0.5 1 2 3 4 Km



**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

Κατοικημένες περιοχές	<b>Habitats</b>	92C0	9536*	9563*
<b>Soils</b>	5330	9390*	9536*+9563*	Asbestos mine
CAMBISOLS, REGOSOLS	62B0*	9390*+5420	9540	CY03
LEPTOSOLS, REGOSOLS	6460	9390*+9536*	9540+5211	Unvegetated
	8140	9390*+9563*	9540+9390*	





# Απειλές

Activities	Threats mentioned in SDF	Timing	Scope	Impact	Score
		1. Likely in long term (beyond 10 years) 2. Likely in short term (within 10 years) 3. Happening now	(% of site affected) 0. Little of area (<10%) 1. Some of area (10-49%) 2. Most of area (50-90%) 3. Whole area (>90%)	(degree of change in next 10 years) 1. Low (<10%) 2. Moderate (10-30%) 3. High (>30%)	(Timing + Scope + Severity)
Residential & commercial development	E01.01	3	0	1	4
Agriculture & aquaculture					
Energy production & mining	C01.04.01, C02	3	0	1	4
Transportation & access corridors	D01.01, D01.02, D02.01, D05	3	0	1	4
Hunting & trapping	F03.01, F03.02.01, F03.02.02, F03.02.03	3	3	1	7
Logging/wood-harvesting	B02.02	3	0	1	4
Gathering terrestrial plants	F04	3	0	1	4
Fishing & harvesting other aquatic resources					
Human disturbance	G01.02, G01.03, G02.02, G02.06, G02.08, G04.01, G05.01	3	2	1	6
Fire	L09	3	3	2	8
Water management & use	J02	3	2	2	7
Climate change & severe weather	M01.01, M01.02	3	3	2	8
Invasive alien species					
Problematic native species					
Geological events					
Pollution					
Conservation action					
Conversion to forest from other land uses	B01	3	0	1	4
Erosion	K01.01	3	1	1	5

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Παροχή νερού και τροφής

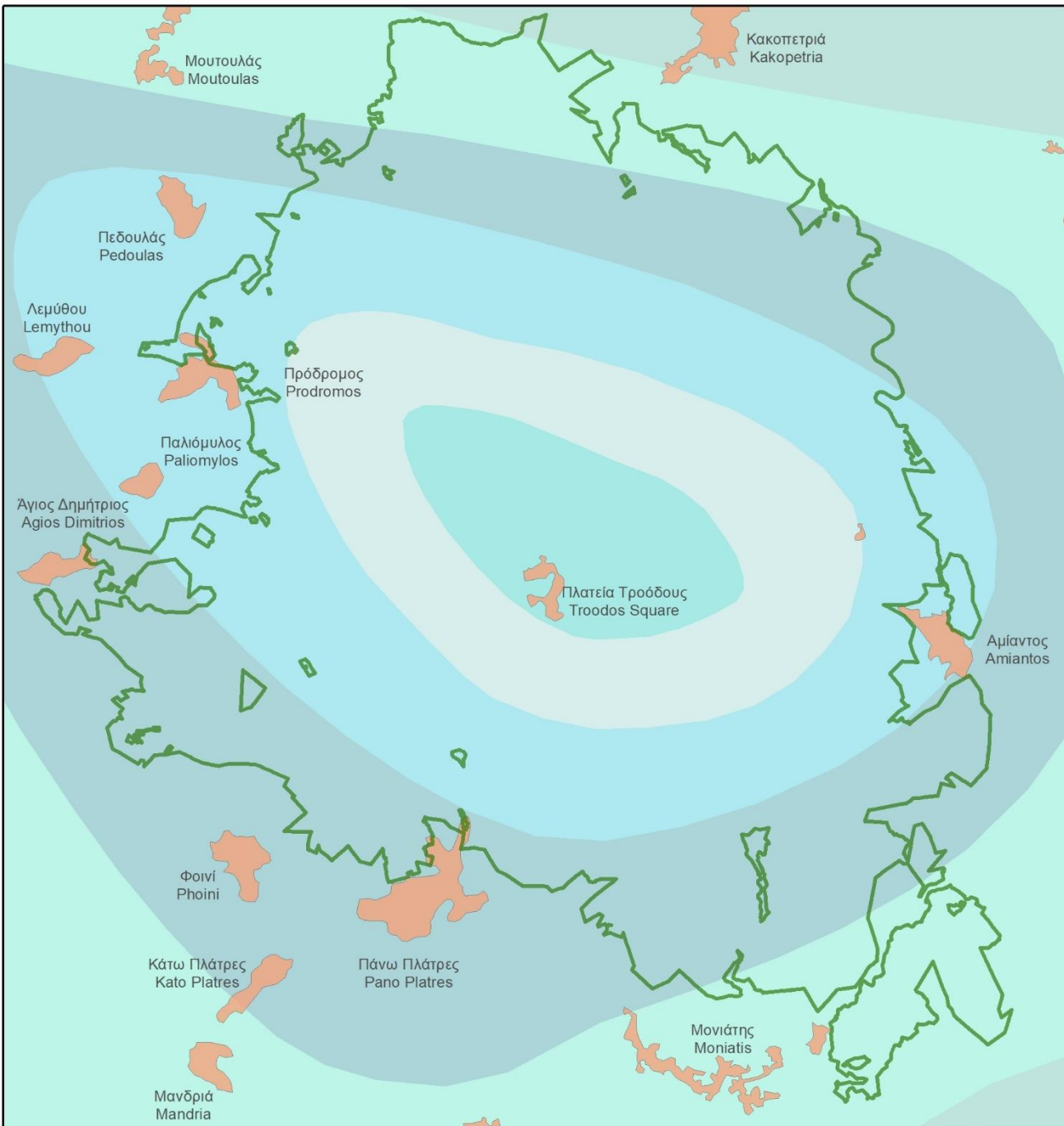
- σημαντικότερη περιοχή της Κύπρου ως προς το νερό, τόσο για σκοπούς ύδρευσης όσο και για σκοπούς άρδευσης
- ο πρωτογενής τομέας και συγκεκριμένα η γεωργική δραστηριότητα στις παρυφές της περιοχής του ΕΔΠΤ είναι σημαντική ιδιαίτερα για την οικονομία των κοινοτήτων της περιοχής
- νομαδική μελισσοκομία
- μανιτάρια, αρωματικά φυτά, άγρια φρούτα








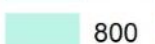


### Υπόμνημα - Legend

- Ποταμός - River
- Φράγμα - Dam
- Όριο λεκάνης απορροής - Watershed boundary
- ΕΔΠ Τροόδους - Troodos NFP
- Κατοικημένη περιοχή - Built-up Area





**Υπόμνημα - Legend**

 ΕΔΠ Τροόδους - Troodos NFP	<b>Βροχόπτωση - Rainfall (mm)</b>		
 Κατοικημένη περιοχή - Built-up Area	 700	 900	 1100
	 800	 1000	 1150



# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Παροχή πρώτων υλών και καυσίμων

- συγκομιδή ξυλείας
- οικοδομική ξυλεία και ρητίνη
- αιθέρια έλαια, βότανα (παραδοσιακή φαρμακευτική)

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Γενετικό υλικό/ τράπεζα γονιδίων

- 11 οικότοποι του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (4 προτεραιότητας)
- 40% (786 *taxa*) της συνολικής χλωρίδας του νησιού και το 51% (69 είδη και υποείδη) των ενδημικών του *taxa* απαντώνται στο ΕΔΠΤ. 10 *taxa* αποτελούν τοπικά ενδημικά του Τροόδους.
- σημαντικός αριθμός των ειδών που φύονται στην περιοχή χαρακτηρίζονται ως «Crop Wild Relatives» και δύναται να περιέχουν ιδιαίτερα σημαντικό γενετικό υλικό για τη γενετική βελτίωση καλλιεργούμενων ειδών

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Γενετικό υλικό/ τράπεζα γονιδίων

- 24 είδη πουλιών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας των Πουλιών.
- 14 είδη νυχτερίδων, πέντε από τα οποία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων.
- 3 ενδημικά υποείδη θηλαστικών (περιλαμβανομένου του αγρινού).
- 6 ενδημικά ερπετά (περιλαμβανομένου του *Hierophis cypriensis*).
- 6 ενδημικά είδη και υποείδη πεταλούδων της Κύπρου [περιλαμβανομένου του είδους προτεραιότητας *Eurplagia (Callimorpha) quadripunctaria*].

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Ρύθμιση του κλίματος και αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

- σημαντικό ρόλο στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής αφού δεσμεύει και αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες CO<sub>2</sub>.
- το ΕΔΠΤ αναμένεται να αποτελέσει το σημαντικότερο καταφύγιο ειδών που θα μετακινηθούν από χαμηλότερα υψόμετρα προς τα πάνω, όπου οι συνθήκες αναμένεται να είναι ευνοϊκότερες.



# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Ρύθμιση των ροών ύδατος και πλημμυρών

- οι μεγαλύτεροι ποταμοί πηγάζουν από την οροσειρά του Τροόδους και έχουν ροή από το Δεκέμβριο μέχρι τον Μάιο
- επίσης υπάρχουν πολλά μικρά ρυάκια με συνεχή ροή νερού όλο το χρόνο, γεγονός το οποίο καθιστά το όλο οικοσύστημα του Τροόδους πολύ σημαντικό.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Ποιότητα του αέρα

- το δασικό οικοσύστημα του Τροόδους με την πλούσια χλωρίδα και φυτοκάλυψη που το χαρακτηρίζει συμβάλλει στη διασφάλιση της καλής ποιότητας του αέρα συγκρατώντας σκόνη και στερεά σωματίδια.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Προστασία κατά τη διάρκεια ακραίων καιρικών φαινομένων & Αποτροπή διάβρωσης εδάφους

- το μεγάλο ποσοστό οργανικής ουσίας των δασικών εδαφών και η πλούσια δομή τους αυξάνουν σημαντικά την κατακράτηση του νερού (υδατοχωρητικότητα) και μειώνουν την επιφανειακή απορροή και τα διαβρωτικά και πλημμυρικά φαινόμενα προς τις κάτωθεν περιοχές και αυξάνουν την υπόγεια απορροή και τη στάθμη του υδροφορέα.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Διατήρηση κύκλου θρεπτικών στοιχείων και γονιμότητας εδάφους

- Μια από τις σημαντικότερες οικολογικές διαδικασίες των δασικών οικοσυστημάτων ο κύκλος των θρεπτικών στοιχείων (κύκλος του αζώτου, κύκλος του άνθρακα κ.ά.) μέσω της συνεχούς ανακύκλωσης των στοιχείων αυτών διατηρώντας την παραγωγική ικανότητα του εδάφους.

## Καθαρισμός υδάτων

- Συμβολή της περιοχής στον καθαρισμό των υδάτων μέσω του φιλτραρίσματος που επιτυγχάνεται διαμέσου του φυλλοτάπητα και βελονοτάπητα της περιοχής.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Επικονίαση

- το οικοσύστημα του ΕΔΠΤ συνιστά ενδιαίτημα (χώρος αναπαραγωγής και θρέψης) για έντομα επικονιαστές διασφαλίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο στη διαδικασία της επικονίασης

## Εδαφογένεση

- οι βιοτικοί (φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί) και αβιοτικοί (μητρικό πέτρωμα, μορφολογία ανάγλυφο, κλίμα) παράγοντες του οικοσυστήματος του ΕΔΠΤ συμβάλλουν στις διεργασίες εδαφογένεσης της περιοχής.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Φωτοσύνθεση

- Το σημαντικό ποσοστό φυτοκάλυψης συμβάλλει στη στήριξη της ζωής αφού μέσω της φωτοσύνθεσης απορροφώνται/δεσμεύονται μεγάλες ποσότητες CO<sub>2</sub>, ενώ παράλληλα απελευθερώνεται προς την ατμόσφαιρα το απαραίτητο για τους περισσότερους οργανισμούς O<sub>2</sub>.

## Κύκλος του νερού

- Το νερό των βροχοπτώσεων και των χιονοπτώσεων της περιοχής επιστρέφει στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης των υδάτινων σωμάτων, της υγρασίας του εδάφους και της εξάτμισης - διαπνοής των φυτικών οργανισμών.

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Παροχή ενδιαιτήματος

- Η περιοχή του ΕΔΠΤ εκτείνεται από υψόμετρο 700 m μέχρι 1952 m, στην Χιονίστρα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ιδιαίτερες συνθήκες ενδιαιτήματος για μεγάλο αριθμό ειδών χλωρίδας και πανίδας.
- Οι συνθήκες αυτές προκύπτουν από τη διαβάθμιση των βροχοπτώσεων, της θερμοκρασίας και του ανάγλυφου σε συνδυασμό με το μωσαϊκό των βιοτόπων της εν λόγω περιοχής (δάση τραχείας πεύκης, δάση μαύρης πεύκης, συστάδες αοράτου, συστάδες παρόχθιας βλάστησης κατά μήκος των χειμάρρων, ορεινά λιβάδια, λιθώνες με χασμοφυτική βλάστηση, κλπ).

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Φυσική ομορφιά - αισθητική απόλαυση - Καλλιτεχνική έμπνευση

- Πολλά από τα οφέλη που προσφέρει το δασικό οικοσύστημα του ΕΔΠΤ αφορούν σε πολιτιστικές υπηρεσίες, περιλαμβανομένων της φυσικής ομορφιάς, αισθητικής απόλαυσης, καλλιτεχνικής έμπνευσης και αναψυχής, οι οποίες συμβάλλουν στην πνευματική ευημερία.



# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

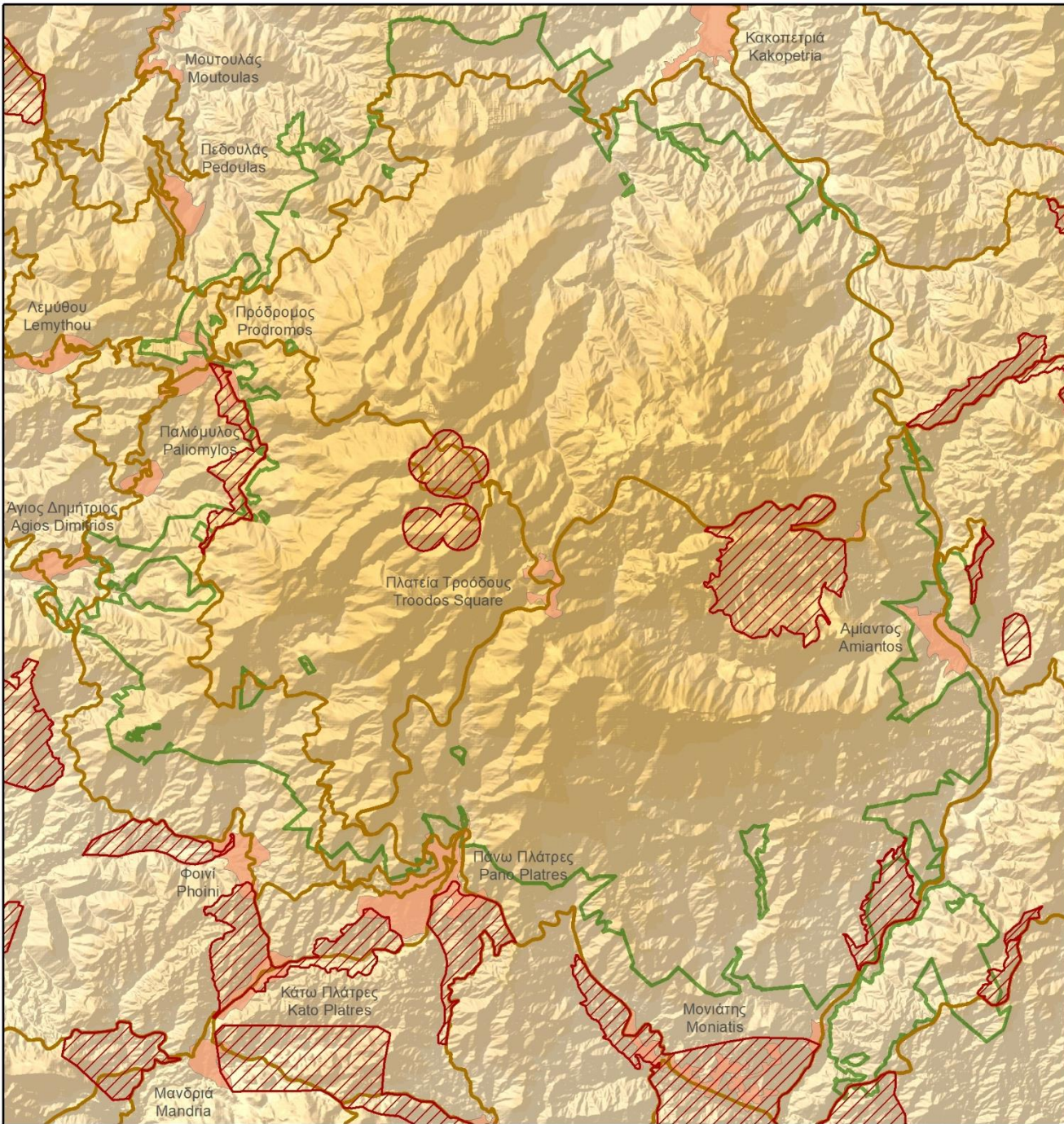
## Δασική αναψυχή – Οικοτουρισμός

- Πλούσιο δίκτυο υποδομών αναψυχής όπως η χιονοδρομική πίστα, το Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης του ΕΔΠ, το Κέντρο Επισκεπτών του Γεωπάρκου, ο Βοτανικός Κήπος, σημεία θέας, 12 μονοπάτια μελέτης της φύσης, εννέα εκδρομικούς χώρους, τρεις μεγάλους κατασκηνωτικούς χώρους για το κοινό και αριθμός μικρότερων κατασκηνωτικών χώρων για οργανωμένα σύνολα.
- Ιδιαίτερα σημαντικές αναψυχικές δραστηριότητες αποτελούν επίσης ο γεωτουρισμός, η πτηνοπαρατήρηση, η συλλογή μανιταριών, το κυνήγι, η φωτογράφιση κ.α.
- **Αρχιτεκτονικός και Θρησκευτικός τουρισμός**
- **Τουρισμός αθλητικών δραστηριοτήτων αναψυχής**
- **Κυνηγετικός Τουρισμός**





# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

## Εκπαίδευση & Έρευνα

- Η γεωλογία και ο πλούτος της περιοχής σε είδη οικοτόπων, χλωρίδας και πανίδας προσφέρει μοναδικές γνώσεις που συμβάλουν στον τομέα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και έρευνας.
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Πεδουλά
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης στην Πλατεία Τροόδους
- Τράπεζα Σπερμάτων και Βοτανικός Κήπος Τροόδους στον Αμίαντο
- Δασικό Κολλέγιο στον Πρόδρομο.



### Υπόμνημα - Legend

-  Προσωρινά απαγορευμένες περιοχές κυνηγιού 2018  
Temporary game reserve areas 2018
-  ΕΔΠ Τροόδους - Troodos NFP
-  Ασφαλτόδρομος - Asphalted road
-  Κατοικημένη περιοχή  
Built-up Area



Υπόμνημα - Legend

- |  |                   |  |                                   |  |                                     |
|--|-------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
|  | Γεφύρι - Bridge   |  | Μεταλλείο Mine                    |  | Ασφαλτόδρομος - Asphalted road      |
|  | Βρύση - Faucet    |  | Νερόμυλος - Watermill             |  | ΕΔΠ Τροόδους - Troodos NFP          |
|  | Εκκλησία - Church |  | Μνημείο UNESCO<br>UNESCO monument |  | Κατοικημένη περιοχή - Built-up Area |



**Υπόμνημα - Legend**

- |   |                                      |   |  |   |                                     |
|---|--------------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|
|  | Εκδρομικός χώρος<br>Picnic site      |  | Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης<br>Visitors Centre           |  | Μονοπάτι - Track/Trail              |
|  | Κατασκηνητικός χώρος<br>Camping site |  | Κέντρο Επισκεπτών Γεωπάρκου Τροόδους<br>Troodos Geopark Centre |  | Ασφαλτόδρομος - Asphalted road      |
|  | Βοτανικός Κήπος<br>Botanical Garden  |  | Ποδηλατόδρομος<br>Cycling route                                |  | ΕΔΠ Τροόδους - Troodos NFP          |
|   |                                      |   |  |  | Κατοικημένη περιοχή - Built-up Area |

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών (CICES 4.3)

Section	Division	Group	Class	Examples	Large number of beneficiaries	High magnitude	High irreplaceability
Provisioning	Nutrition	Biomass	Cultivated crops	apples, peaches, cherries, nectarines, pears, prunes, etc. and vegetables	√		
			Reared animals and their outputs	Honey			
			Wild plants, algae and their outputs	Mushrooms, herbs, wild berries etc			
	Water	Surface water for drinking	rivers, lakes, dams	√	√	√	
		Ground water for drinking	boreholes	√			
	Materials	Biomass	Fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use or processing	Wood, timber, resin			
			Genetic materials from all biota	essential oils, herbs, Crop Wild Relatives species		√	
		Water	Surface water for drinking	rivers, lakes, dams	√	√	√
			Ground water for drinking	boreholes	√		

Section	Division	Group	Class	Examples	Large number of beneficiaries	High magnitude	High irreplacability	
Regulation & Maintenance	Mediation of waste, toxics and other nuisances	Mediation by biota	(phyto)degradation, (rhizo)degradation	Biological filtration / sequestration / storage; dsorption and binding of heavy metals and organic compounds in biota				
		Mediation by ecosystems	Filtration/ sequestration/ storage/accumulation by ecosystems	Bio-physicochemical filtration / sequestration / storage / accumulation of pollutants in land / soil, freshwater and marine ecosystems, including sediments; adsorption and binding of heavy metals and organic compounds in ecosystems				
	Mediation of flows	Mass flows	Mass stabilisation and control of erosion rates	Erosion / landslide / gravity flow protection; vegetation cover protecting/stabilising terrestrial ecosystems; vegetation on slopes also preventing avalanches (snow, rock)	√		√	
		Liquid flows	Hydrological cycle and water flow maintenance	Capacity of maintaining baseline flows for water supply, e.g. fostering groundwater; recharge by appropriate land coverage that captures effective rainfall	√	√	√	
		Flood protection	By reduction in risk, area protected	Flood protection by appropriate land coverage	√	√	√	
		Gaseous / air flows	Storm protection	Natural vegetation that serves as shelter belts		√		√
			Ventilation and transpiration	Natural vegetation that enables air ventilation		√		

Section	Division	Group	Class	Examples	Large number of beneficiaries	High magnitude	High irrepleaceability
<b>Regulation &amp; Maintenance</b>	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection	Pollination and seed dispersal	Pollination by bees and other insects; seed dispersal by insects, birds and other animals	√		√
			Maintaining nursery populations and habitats	Habitats for plant and animal nursery and reproduction		√	√
		Soil formation and composition	Weathering processes	Maintenance of bio-geochemical conditions of soils including fertility, nutrient storage, or soil structure; includes biological, chemical, physical weathering and pedogenesis	√	√	√
			Decomposition and fixing processes	Maintenance of bio-geochemical conditions of soils by decomposition / mineralisation of dead organic material, nitrification, denitrification etc.), N-fixing and other bio-geochemical processes;	√		√
		Water conditions	Chemical condition of freshwaters	Maintenance / buffering of chemical composition of freshwater column and sediment to ensure favourable living conditions for biota e.g. by denitrification, re-mobilisation/re-mineralisation of phosphorous, etc	√		√
		Atmospheric composition and climate regulation	Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations	Global climate regulation by greenhouse gas/carbon sequestration by terrestrial ecosystems	√		√
			Micro and regional climate regulation	Modifying temperature, humidity, wind fields; maintenance of rural and urban climate and air quality and regional precipitation / temperature patterns	√		√



Section	Division	Group	Class	Examples	Large number of beneficiaries	High magnitude	High irreplaceability	
Cultural	Physical and intellectual interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes [environmental settings]	Physical and experiential interactions	Experiential use of plants, animals and landscapes in different environmental settings	Birdwatching		√		
			Physical use of landscapes in different environmental settings	Walking, hiking, climbing and leisure hunting	√	√		
		Intellectual and representational interactions	Scientific	Subject matter for research both on location and via other media			√	
			Educational	Subject matter of education both on location and via other media		√	√	
			Heritage, cultural	Historic records, cultural heritage (museums, churches, monuments)		√	√	
			Entertainment	Viewing/experience of natural world through different media		√	√	
		Aesthetic	Sense of place, artistic representations of nature		√	√		
	Spiritual, symbolic and other interactions with biota, ecosystems, and land-/seascapes [environmental settings]	Spiritual and/or emblematic	Symbolic	Golden oak, Pinus nigra, Serpentinophilus grasslands, Peat grasslands, Juniperus foetidissima, etc			√	√
			Existence	Enjoyment provided by wild species, wilderness, ecosystems, landscapes		√	√	√
		Other cultural outputs	Bequest	Willingness to preserve plants, animals, ecosystems, landscapes for the experience and use of future generations; moral/ethical perspective or belief		√	√	√

# Σημαντικότερες Οικοσυστημικές Υπηρεσίες του ΕΔΠΤ

Section	Division	Group	Class	Examples	Large No of beneficiaries	High magnitude	High irreplaceability	Most important
Provisioning	Nutrition	Water	Surface water for drinking	rivers, lakes, dams	√	√	√	√
Regulation & Maintenance	Mediation of flows	Liquid flows	Hydrological cycle and water flow maintenance	Capacity of maintaining baseline flows for water supply, e.g. fostering groundwater; recharge by appropriate land coverage that captures effective rainfall	√	√	√	√
			Flood protection	By reduction in risk, area protected	Flood protection by appropriate land coverage	√	√	√
	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Soil formation and composition	Weathering processes	Maintenance of bio-geochemical conditions of soils including fertility, nutrient storage, or soil structure; includes biological, chemical, physical weathering and pedogenesis	√	√	√	√
Cultural	Spiritual, symbolic and other interactions with biota, ecosystems, and landscape	Other cultural outputs	Existence	Enjoyment provided by wild species, wilderness, ecosystems, landscapes	√	√	√	√
			Bequest	Willingness to preserve plants, animals, ecosystems, landscapes for the experience and use of future generations; moral/ethical perspective or belief	√	√	√	√

# Χαρτογράφηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών (CICES 5.1)

Section	Division	Group	Class	Examples
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy	Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes	apples, peaches, cherries, nectarines, pears, prunes, etc. and vegetables
		Reared animals for nutrition, materials or energy	Animals reared for nutritional purposes	Honey
		Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy	Wild plants (terrestrial and aquatic, including fungi, algae) used for nutrition	Mushrooms, herbs, wild berries etc
		Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy	Fibres and other materials from wild plants for direct use or processing (excluding genetic materials)	Wood, resin
		Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy	Wild plants (terrestrial and aquatic, including fungi, algae) used as a source of energy	timber
	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from plants, algae or fungi	Seeds, spores and other plant materials collected for maintaining or establishing a population	Seeds
			Higher and lower plants (whole organisms) used to breed new strains or varieties	Crop Wild Relative Species
		Other	Other	essential oils, herbs
	Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy	Surface water for drinking
Ground water for used for nutrition, materials or energy			Ground (and subsurface) water for drinking	boreholes

Section	Division	Group	Class	Examples
<b>Regulation &amp; Maintenance (Biotic)</b>	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events	Control of erosion rates	Controlling or preventing soil loss
			Buffering and attenuation of mass movement	Stopping landslides and avalanches harming people
			Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control, and coastal protection)	Regulating the flows of water in our environment
			Wind protection	Protecting people from winds
		Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection	Pollination (or 'gamete' dispersal in a marine context)	Pollinating our fruit trees and other plants
			Seed dispersal	Spreading the seeds of wild plants
			Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)	Providing habitats for wild plants and animals that can be useful to us
		Regulation of soil quality	Weathering processes and their effect on soil quality	Ensuring soils form and develop
			Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality	Ensuring the organic matter in our soils is maintained
		Water conditions	Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes	Controlling the chemical quality of freshwater
		Atmospheric composition and conditions	Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans	Regulating our global climate
			Regulation of temperature and humidity, including ventilation and transpiration	Regulating the physical quality of air for people

Section	Division	Group	Class	Examples
<b>Cultural (Biotic)</b>	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural environment	Characteristics of living systems that that enable activities promoting health, recuperation or enjoyment through active or immersive interactions	Using the environment for sport and recreation; using nature to help stay fit
			Characteristics of living systems that enable activities promoting health, recuperation or enjoyment through passive or observational interactions	Watching plants and animals where they live; using nature to destress
		Intellectual and representative interactions with natural environment	Characteristics of living systems that enable scientific investigation or the creation of traditional ecological knowledge	Researching nature
			Characteristics of living systems that enable education and training	Studying nature
			Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage	The things in nature that help people identify with the history or culture of where they live or come from
			Characteristics of living systems that enable aesthetic experiences	The beauty of nature
	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment	Elements of living systems that have symbolic meaning	Golden oak, Pinus nigra, Serpentinophilus grasslands, Peat grasslands, Juniperus foetidissima, etc
			Elements of living systems used for entertainment or representation	The things in nature used to make films or to write books
		Other biotic characteristics that have a non-use value	Characteristics or features of living systems that have an option or bequest value	Willingness to preserve plants, animals, ecosystems, landscapes for the experience and use of future generations; moral/ethical perspective or belief

Section	Division	Group	Class	Examples
<b>Cultural (Abiotic)</b>	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable intellectual interactions	Things in the physical environment that we can study or think about (eg. Rock faces for climbing)
	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable spiritual, symbolic and other interactions	Things in the physical environment that are important as symbol (eg. Chionistra mountail peak)

## Co\$ting Nature (version 3)

Εντός του ΕΔΠΤ σύμφωνα με το εργαλείο αυτό απαντούν οι πιο κάτω οικοσυστημικές υπηρεσίες:

- Nature-based tourism
- Culture-based tourism
- Commercial timber
- Environmental quality
- Fuelwood

Σημειώνεται ότι τα στοιχεία προκύπτουν από ανάλυση σε κελί 10'.

# Αξιολόγηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών έχουν γίνει **αρχικές** εκτιμήσεις για:

1. Παγκόσμια Ρύθμιση του Κλίματος (Global Climate Regulation)
2. Οικονομική αξία οικοσυστημικών υπηρεσιών

Αυτές έχουν γίνει με διάφορες παραδοχές καθώς αρκετά δεδομένα που χρειάζονται για ακριβέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων δεν είναι διαθέσιμα ή απαιτείται περισσότερη εργασία στο πεδίο.



# Αξιολόγηση Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

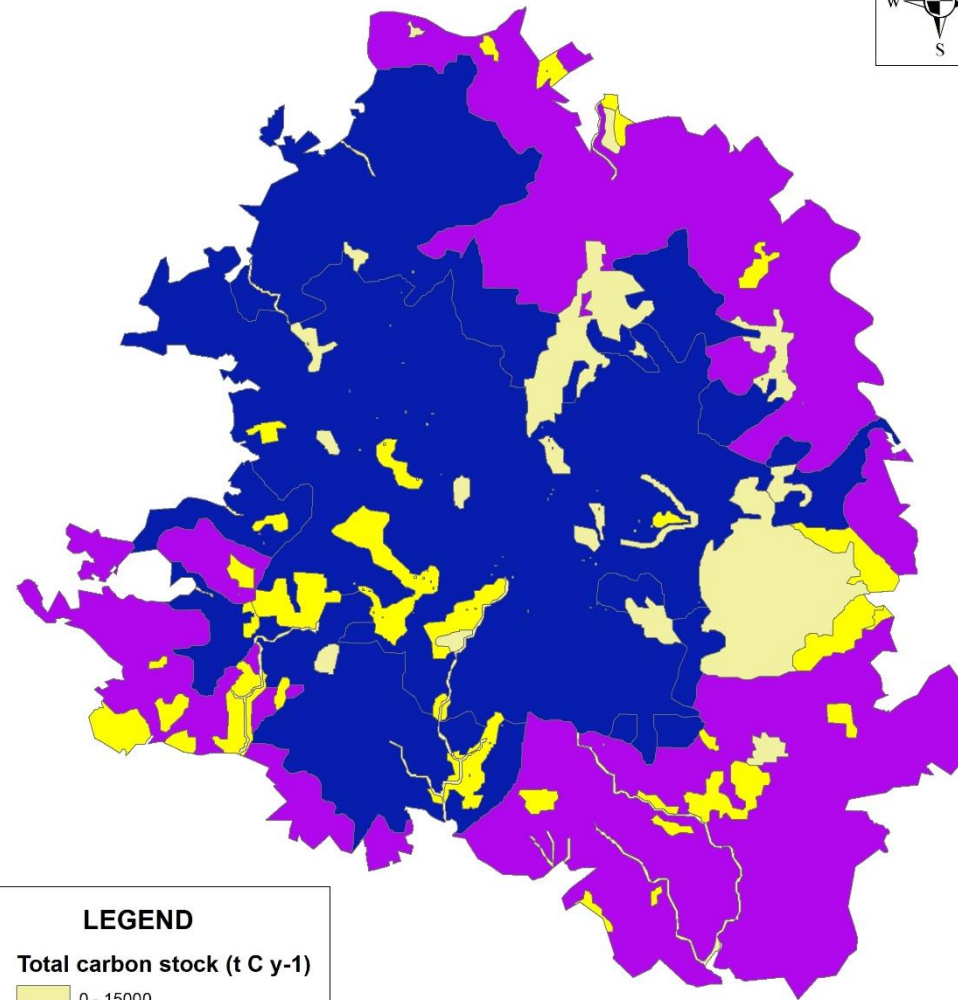
Για κάθε τύπο οικοτόπου που προσδιορίστηκε κατά TESSA, εκτιμήθηκαν διάφοροι παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάσουν την παγκόσμια ρύθμιση του κλίματος (Global Climate Regulation), όπως:

- Ο άνθρακας που φυλάσσεται στα φυτά (βιομάζα πάνω από το έδαφος, AGB, και βιομάζα κάτω από το έδαφος, BGB), στα νεκρά οργανικά υλικά (απορρίμματα και νεκρά ξύλα) και στο έδαφος.
- Τα αέρια θερμοκηπίου [διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), οξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ), μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ )] που εκπέμπονται από τα φυτά και το έδαφος με την πάροδο του χρόνου (θετική ροή).
- Ο δεσμευόμενος άνθρακας (που λαμβάνεται από την ατμόσφαιρα) με την πάροδο του χρόνου από τα φυτά και το έδαφος (αρνητική ροή) δεν έχει εκτιμηθεί (εργασία πεδίου).

# Εκτίμηση άνθρακα (δεσμευμένος)






Habitats at TNFP	TESSA habitat classification	Area (ha)	AGB (t)	BGB	LITTER & DEAD WOOD (t)	SOC (t)	ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΘΡΑΚΑ (t)
<b>5330</b>	Closed Shrublands	8.17	196.08	196.08	0	310.46	
<b>6460</b>	Seasonal/intermittent freshwater lakes	14.69	103.56	131.18	0	1087.06	
<b>8140</b>	Grasslands	0.25	0.27	1.65	0	9.5	
<b>9540</b>	Evergreen Needleleaf Forests	3317.94	215666.1	481.10	238228.1	126081.7	
<b>62B0*</b>	Grasslands	1.28	1.38	8.42	0	48.64	
<b>92C0</b>	Deciduous Broadleaf Forests	60.53	3934.45	6.96	4824.25	2300.14	
<b>9390*</b>	Evergreen Broadleaf Forests	128.63	8360.95	14.79	10251.82	4887.94	
<b>9390*+5420</b>	Mixed Forests	8.04	522.6	0.92	640.79	305.52	
<b>9390*+9536*</b>	Mixed Forests	33.53	2179.45	3.86	2672.35	1274.14	
<b>9390*+9563*</b>	Mixed Forests	8.98	583.7	1.03	715.71	341.24	
<b>9536*</b>	Evergreen Needleleaf Forests	4421.23	287380	641.08	317444.3	168006.7	
<b>9536*+9563*</b>	Mixed Forests	12.83	833.95	1.86	921.2	487.54	
<b>9540+5211</b>	Mixed Forests	2.08	135.2	0.30	149.34	79.04	
<b>9540+9390*</b>	Mixed Forests	390.80	25402	56.67	21276.6	14850.4	
<b>9563*</b>	Evergreen Needleleaf Forests	87.34	5677.1	12.66	6271.01	3318.92	
<b>CY03</b>	Grasslands	0.50	0.54	3.29	0	19	
<b>Asbestos mine</b>		320.57	0	0.00	0	0	
<b>Unvegetated</b>		238.71	0	0.00	0	0	
<b>TOTAL</b>		<b>9,056.1</b>	<b>550977.3</b>	<b>1,561.85</b>	<b>603,395.5</b>	<b>323,408</b>	<b>1,479,342.6</b>

0 0.5 1 2 3 4 Km



**LEGEND**

**Total carbon stock (t C y-1)**

-  0 - 15000
-  15001 - 300000
-  300001 - 450000
-  450001 - 600000
-  600001 - 800000

# Απώλεια άνθρακα (κατά το έτος 2017)

Δασικός Σταθμός	Firewood (m <sup>3</sup> )	Timber (m <sup>3</sup> )
Πλατάνια	22,651.00	55,630.00
Δασικό Κολλέγιο	4.00	-
Σαϊττάς	37,800.00	1,375.00
Πλάτρες	127.20	8.01
<b>Συνολική αφαίρεση ξυλείας (m<sup>3</sup>)</b>	<b>60,582.20</b>	<b>57,013.01</b>

$$\text{Ξυλεία: } L_{\text{WOOD-REMOVALS}} = H \times \text{BCEF}_R \times \text{CF (σε tonnes C } \gamma^{-1}\text{)}$$

$$\text{Καυσόξυλα: } L_{\text{FUELWOOD}} = \text{FG} \times \text{BCEF}_R \times \text{CF (σε tonnes C } \gamma^{-1}\text{)}$$

Όπου

H: Η ποσότητα ξυλείας σε m<sup>3</sup> γ<sup>-1</sup>

FG: Η ποσότητα καυσόξυλων σε m<sup>3</sup> γ<sup>-1</sup>

CF: Η προεπιλεγμένη τιμή του κλάσματος άνθρακα της ξηράς ουσίας, δηλαδή 0.49 τόνοι C (τόνοι ξηρής μάζας [d.m.]<sup>-1</sup>).

BCEF<sub>R</sub>: Η προκαθορισμένη τιμή του συντελεστή μετατροπής και επέκτασης της βιομάζας για τη μετατροπή των απομακρύνσεων σε εμπορεύσιμο όγκο σε συνολικές αφαιρέσεις βιομάζας (συμπεριλαμβανομένου του φλοιού), δηλαδή 1,05 τόνους απομακρυνόμενης βιομάζας (m<sup>3</sup> απομακρύνσεων)<sup>-1</sup> (υποθέτοντας ότι το επίπεδο αποθεμάτων είναι > 200 m<sup>3</sup> ανά εκτάριο).

# Απώλεια άνθρακα (κατά το έτος 2017)

	Ετήσια απώλεια άνθρακα (tonnes C $\gamma^{-1}$ )
L <sub>WOOD-REMOVALS</sub>	29,333.19
L <sub>FUELWOOD</sub>	31,169.54
L <sub>DISTURBANCE</sub>	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>60,502.74</b>

## Απώλεια άνθρακα - Εκπομπή μεθανίου (CH<sub>4</sub>)

Το μεθάνιο είναι ένα από τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου.

Στην περιοχή υπάρχουν οι τυρφώνες του Τροόδους (οικότοπος 6460), όπου το έδαφος παραμένει υγρό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (ενώ από Οκτώβρη-Νοέμβρη μέχρι Ιούνιο-Ιούλιο η περιοχή είναι πλημμυρισμένη). Η εκτίμηση έγινε με βάση την ΚΜ 11 και τους σχετικούς πίνακες/ πληροφορίες από την IPCC.

Έκταση (ha)	Περίοδος χωρίς πάγο	EF <sub>(CH<sub>4</sub>)diff</sub>	CH <sub>4</sub> emission rate (t CH <sub>4</sub> y <sup>-1</sup> )	C lost as CH <sub>4</sub> (t C <sub>CH<sub>4</sub></sub> y <sup>-1</sup> ).
14.69	205	0.032	0.1325038	<b>0.09937785</b>

# Εκτίμηση άμεσων εκπομπών οξειδίου του αζώτου (N<sub>2</sub>O)

Το οξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O) αποτελεί το σημαντικότερο αέριο θερμοκηπίου που δεν περιλαμβάνει άνθρακα.

Στην περιοχή δεν εκτελούνται γεωργικές δραστηριότητες και οι εκπομπές αζώτου (για τις ανάγκες της αξιολόγησης που έγινε) θεωρούνται αμελητέες.

## Εκτίμηση ολικής ροής αερίων θερμοκηπίου

Με τη μετατροπή των τριών αερίων θερμοκηπίου που επιδρούν στο κλίμα, δηλαδή το CO<sub>2</sub>, το CH<sub>4</sub> και το N<sub>2</sub>O σε ισοδύναμα CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>Eq), οι ροές των αερίων αυτών μπορούν να συγκριθούν άμεσα και η καθαρή ροή αερίων θερμοκηπίου μιας περιοχής μπορεί να υπολογιστεί. Για τη μετατροπή αυτή αξιοποιήθηκε η Κλιματική Μέθοδος 14 (μηδενικό N<sub>2</sub>O).

Το Παγκόσμιο Δυναμικό Θέρμανσης (GWP - Global Warming Potential), υπολογισμένο σε επίπεδο εκατονταετίας (GWP100), για το CO<sub>2</sub>, το CH<sub>4</sub> και το N<sub>2</sub>O είναι 25, 298 και 1, αντίστοιχα.

Η συνολική ροή αερίων θερμοκηπίου στο ΕΔΠΤ είναι **1,185,833.04 t CO<sub>2</sub>Eq γ<sup>-1</sup>** (Soil Organic Carbon stock = **1,185,829.33 t CO<sub>2</sub>Eq γ<sup>-1</sup>** και τυρφώνες (CH<sub>4</sub>) = **3.71 t CO<sub>2</sub>Eq γ<sup>-1</sup>**)



# Εκτίμηση οικονομικής αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών

Κόστος αποκατάστασης €/ εκτάριο σε πρόσφατες πυρκαγιές στην Κύπρο.

Πηγή: Τμήμα Δασών, Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, 2017

A/A	Καμένη Δασική Περιοχή	Έτος	Κόστος αποκατάστασης, € / ha
1	Σαϊττάς (2007)	2007	453
2	Σολέα (2016)	2016	463
3	Αργάκα (2016)	2016	1,149
Μέσος Όρος			688

Δυνητικό κόστος αποκατάστασης πυρκαγιάς στο ΕΔΠΤ: **€6,293,136** (9147 ha x €688)

# Εκτίμηση οικονομικής αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών

Ορεινά θέρετρα (Στατιστικές Τουρισμού 2016)

Σύνολο επισκεπτών Κύπρου	3,186,531
Διαμονή σε ορεινά θέρετρα	6,373
Κατά κεφαλή δαπάνη (Διαμονή και άλλα έξοδα)	€639.8
Σύνολο δαπάνης	<b>€ 4,077,485</b>

# Εκτίμηση οικονομικής αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών

Έσοδα από το Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης Τροόδους και το Κέντρο Επισκεπτών Γεωπάρκου Τροόδους για το 2017

ΧΩΡΟΣ	ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΥ (€)	ΕΣΟΔΑ (€)
Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης Τροόδους	4,653	1	4,653
Κέντρο Επισκεπτών Γεωπάρκου Τροόδους	3,973	2	7,946

Επισκέπτες (χωρίς αντίτιμο) για το 2017	
ΧΩΡΟΣ	ΕΠΙΣΚΕΠΤΕΣ
Βοτανικός Κήπος Αμιάντου	16,563
Μονοπάτι Καληδόνια	52,000
Μονοπάτι Περσεφόνη	4,000
ΚΠΕ Τροόδους (για πληροφορίες)	8,000

# Εκτίμηση οικονομικής αξίας οικοσυστημικών υπηρεσιών

## Έσοδα-έξοδα

Έξοδα Τμήματος Δασών	Μόνιμο Προσωπικό	€822,980	<b>€2,277,688</b>
	Ωρομίσθιο Προσωπικό	€1,067,148	
	Άλλα έξοδα	€387,560	
Έσοδα	Δαπάνες επισκεπτών εξωτερικού	€ 4,077,485	<b>€4,090,084</b>
	Εισιτήρια	€12,599	

# ΣΥΝΟΨΗ

- Εντός του ΕΔΠΤ απαντούν >30 διαφορετικές οικοσυστημικές υπηρεσίες
- Διάφορες «άμεσες» απειλές χρειάζεται να αντιμετωπιστούν για αποφυγή υποβάθμισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών
- Συνολικά αποθέματα άνθρακα:  $\sim 1,500 \text{ kt C } \gamma^{-1}$
- Ετήσια απώλεια άνθρακα σε βιομάζα (ξυλεία, κάρβουνο):  $\sim 60 \text{ kt C } \gamma^{-1}$
- Ετήσια απώλεια άνθρακα λόγω μεθανίου:  $\sim 0.1 \text{ t C } \gamma^{-1}$
- Αμελητέες εκπομπές  $\text{N}_2\text{O}$
- Ολική ροή αερίων θερμοκηπίου:  $\sim 1,186 \text{ kt CO}_2\text{Eq } \gamma^{-1}$

## Οικονομική εκτίμηση

- Δυνητικό κόστος αποκατάστασης πυρκαγιάς στο ΕΔΠΤ: €6,293,136 (όφελος από αποτροπή της)
- Άμεσα έσοδα: €4,090,084 και έξοδα €2,277,688.

# ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ

- Περισσότερες πληροφορίες και εργασία στο πεδίο χρειάζονται για εξαγωγή ακριβέστερων συμπερασμάτων.
- Επιπρόσθετες αναλύσεις για περισσότερο ολοκληρωμένη εικόνα των οικοσυστημικών υπηρεσιών που προσφέρει το ΕΔΠΤ (νερό, οικονομικό όφελος, κλπ).