

Interreg
Greece-Italy
IR2MA

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION



University
Ioannina



HELLENIC REPUBLIC
REGION OF EPIRUS



ISTITUTO DI SCIENZE
DELLE PRODUZIONI
ALIMENTARI



CIHEAM
IAM BARI



CONSIGLIO
PER LA BONIFICA
DELLA CAPRANATA



Regione Puglia

WP3

Deliverable 3.2.2

**Provision of 2x2-6x6km
(depending on the area)
microclimatic level remote
sensing indices to forecast
water stress for the Region
of Epirus**

**Irrigation indices from
Remote Sensing data**

Access to data and indices

**Interreg V- A
Greece-Italy
Programme
2014 2020**

www.greece-italy.eu

IR2MA

**Large Scale Irrigation
Management Tools for
Sustainable Water
Management in Rural
Areas and Protection
of Receiving Aquatic
Ecosystems**

Subsidy Contract No: 11/2.3/27

Project co-funded by
European Union, European
Regional Development Funds
(E.R.D.F.) and by National Funds
of Greece and Italy

Front page back [intentionally left blank]

Interreg V- A Greece-Italy Programme 2014 2020

www.greece-italy.eu

Interreg
Greece-Italy
IR2MA

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

IR2MA

Large Scale Irrigation Management Tools for Sustainable Water Management in Rural Areas and Protection of Receiving Aquatic Ecosystems

Subsidy Contract No: I1/2.3/27

Partners



University
of
Ioannina



HELLENIC REPUBLIC
REGION OF EPIRUS



ISTITUTO DI SCIENZE
DELLE PRODUZIONI
ALIMENTARI



CIHEAM
IAM BARI



CONSORZIO
PER LA BONIFICA
DELLA CAPITANATA



Regione Puglia

PB1/LB UNIVERSITY OF IOANNINA - Research Committee (Uoi) <http://www.rc.uoi.gr/>

PB2 REGION of EPIRUS (ROE) <http://www.php.gov.gr/>

PB2 ISTITUTO SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI (ISPA/CNR) <http://www.ispacnr.it/>

PB4 CIHEAM - ISTITUTO AGRONOMO MEDITERRANEO – BARI (IAMB) <http://www.iamb.it/>

PB5 CONSORZIO PER LA BONIFICA DELLA CAPITANATA (CBC) <http://consorzio.fg.it/>

Associated partners

REGION OF PUGLIA (ROP) <http://www.regione.puglia.it/>

Project co-funded by European Union, European Regional Development Funds (E.R.D.F.) and by National Funds of Greece and Italy

D3.2.2 DSS adaption and extension / Provision of 2x2-6x6km (depending on the area) microclimatic level remote sensing indices to forecast water stress for the Region of Epirus

Involved partners:

PB2 Region of Epirus

Authoring team:

Angelos Tzotsos, PhD

Christos Iosifidis, MSc

Place and time: Athens, June 2021

IR2MA

Project co-funded by European Union, European Regional Development Funds (E.R.D.F.) and by National Funds of Greece and Italy

Project co-funded by European Union, European Regional Development Funds (E.R.D.F.) and by National Funds of Greece and Italy



© This open access document is published under the Creative Commons Attribution Non-Commercial ([CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) license and is freely accessible online to anyone.

Contents

1. Γενικά στοιχεία για τα δεδομένα και τους δείκτες	8
2. Πρόσβαση στα δεδομένα και τους δείκτες	9
Προτεινόμενο περιβάλλον εργασίας για χρήση	9
Δεδομένα για συγκεκριμένο έτος (π.χ. 2021)	9
1. Δεδομένα Landsat8	9
a. Surface Reflectance:	9
b. Thermal Infrared:	9
c. NDVI:	10
d. NDWI:	10
2. Δεδομένα Sentinel2:	10
a. Surface Reflectance:	10
b. NDVI:	10
c. NDWI:	11
Αλλαγή έτους	11

1. Γενικά στοιχεία για τα δεδομένα και τους δείκτες

Το έργο αφορά την τεκμηρίωση, την παραγωγή και την απεικόνιση χαρτών φασματικών δεικτών οι οποίοι σχετίζονται με την άρδευση καλλιεργειών με χρήση δεδομένων τηλεπισκόπησης, για επιλεγμένες περιοχές της Περιφέρειας Ηπείρου και για περίοδο τουλάχιστον 4 (τεσσάρων) ετών. Η παρατήρηση της περιοχής μέσω τηλεπισκόπησης οδήγησε στη δημιουργία μιας γεωχωρικής βάσης δεδομένων η οποία ενημερώνεται αυτόματα με δορυφορικές εικόνες κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση του έργου και είναι διαθέσιμη απευθείας σε παραγωγούς, σχεδιαστές και συναφείς δημόσιες υπηρεσίες. Απαιτήση ήταν, αυτή η μελέτη, να βασίζεται σε ανοιχτό λογισμικό ΕΛΛΑΚ και σε δεδομένα τηλεπισκόπησης τα οποία είναι διαθέσιμα δωρεάν και μετά το τέλος του έργου.

Το έργο βασίζεται στον επιστημονικό τομέα της Τηλεπισκόπησης για τη συνεχή παρακολούθηση των δεικτών άρδευσης σε επίπεδο μικροκλίματος με δορυφορικές εικόνες τηλεπισκόπησης και τη χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριακών (GIS) για τη χωρική ανάλυση, την αναπαράσταση και την δημοσίευση αποτελεσμάτων.

Τα κύρια δεδομένα παρατήρησης της γης είναι τα δωρεάν δορυφορικά δεδομένα Landsat 8 ή / και Sentinel 2 με τη μορφή εικόνων ράστερ. Τα δεδομένα αυτά διορθώθηκαν ατμοσφαιρικά και έτσι υπολογίστηκε η επιφανειακή ανακλώμενη ακτινοβολία με τη μορφή εικόνων / χαρτών ράστερ. Στην συνέχεια επιλέχθηκαν και υπολογίστηκαν φασματικοί δείκτες οι οποίοι σχετίζονται με την κάλυψη και την άρδευση των καλλιεργειών οι οποίοι επίσης διατίθενται με τη μορφή ράστερ εικόνων / χαρτών. Οι δείκτες προήλθαν από μια βιβλιογραφική ανασκόπηση και αφορούσαν την κάλυψη (NDVI) και την υγρασία (NDWI) του εδάφους. Η ανάλυση των χαρτών και των φασματικών δεικτών είναι τουλάχιστον 50x50m όπως ορίζεται από τις προδιαγραφές του έργου. Τα γεωγραφικά όρια για την περιοχή κάλυψης των δεδομένων αφορούν μια επιλεγμένη περιοχή εντός της Περιφέρειας Ηπείρου με συνολική έκταση περίπου 450.000 στρέμματα και συγκεκριμένα του ΓΟΕΒ Πεδιάδας Άρτας (ΤΟΕΒ Ζώνης Αράχθου, ΤΟΕΒ Λούρου και ΤΟΕΒ Λάμαρης) και των ΤΟΕΒ Γραμμενίτσας-Βλαχέρνας, Γλυκορίζου, Πέτα-Κομποτιού καθώς και του Αρδευτικού Δικτύου Δήμου Αρταίων. Τα γεωγραφικά όρια των περιοχών παρασχέθηκαν από τον εταίρο του έργου IR2MA PB1 - ΕΛΚΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, με τη μορφή shapefile.

Τα δεδομένα και οι δείκτες τηλεπισκόπησης καλύπτουν μια περίοδο τεσσάρων (4) ετών (2018, 2019, 2020, 2021) με μέγιστη συχνότητα 7 ημερών (υπό την προϋπόθεση ότι διατίθενται από το ESA SciHub και το USGS EarthExplorer ή από τα αντίστοιχα αποθετήρια AWS και ενδέχεται να υπάρχει σχετική νεφοκάλυψη).

Οι χάρτες δεδομένων τηλεπισκόπησης και δεικτών παραδόθηκαν σε αρχεία γραφικών τύπου GeoTiff. Τα δεδομένα τηλεπισκόπησης διατίθενται ελεύθερα σε όποιον ενδιαφέρεται μέσω μιας διαδικτυακής υπηρεσίας προβολής OGC WMS με δυνατότητα λήψης και τοπικής μεταφόρτωσης επιλεγμένων χαρτών μέσω της υπηρεσίας λήψης OGC WCS. Η εφαρμογή των αλγορίθμων πραγματοποιήθηκε με σύγχρονες και ανοιχτές τεχνολογίες ανάπτυξης λογισμικού. Για την αρχιτεκτονική του συστήματος έχει ληφθεί υπόψη ότι το σύστημα στο σύνολό του πρέπει να βασίζεται σε Ελεύθερο Λογισμικό και Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (ΕΛΛΑΚ), το οποίο έχει παραδοθεί εντός του έργου με την κατάλληλη άδεια χρήσης λογισμικού (συμβατή με το Open Source Initiative - <https://opensource.org/licenses>) ανάλογα με τις τεχνολογίες ανάπτυξης οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν.

Η επεξεργασία των δεδομένων τηλεπισκόπησης και ο υπολογισμός των δεικτών έγινε βάσει της τρέχουσας βιβλιογραφίας και τεκμηριώθηκε από πρόσφατες διεθνείς δημοσιεύσεις σε διεθνώς αναγνωρισμένα επιστημονικά περιοδικά, βιβλία ή συναφείς μελέτες καθώς και σε εργασίες διεθνών συνεδρίων τα οποία επιλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης.

Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης ως πακέτου εργασίας του έργου, υλοποιήθηκαν τα ακόλουθα παραδοτέα:

1. Ατμοσφαιρικά διορθωμένα δορυφορικά δεδομένα με τη μορφή χαρτών (χάρτες raster με καταγραφή της ανακλαστικότητας από την επιφάνεια)
2. Επιλεγμένοι δείκτες φασματικής ανάκλασης οι οποίοι σχετίζονται με άρδευση καλλιεργειών με τη μορφή χαρτών δεικτών ανάκλασης όπως ο NDVI και ο NDWI.
3. Δωρεάν διαδικτυακή προβολή χαρτών με επιλογές: δεδομένων / δεικτών, χρόνου και χώρου (OGC Web Map Service).

Έκθεση τεκμηρίωσης (το τρέχον έγγραφο) σχετικά με τη δημιουργία και την απεικόνιση των χαρτών και τον τρόπο διασύνδεσής τους με συστήματα υποστήριξης αποφάσεων βάσει των προδιαγραφών του έργου. Η αναφορά τεκμηριώνεται επίσης με συνδέσμους προς δεδομένα και άλλους χρήσιμους ιστότοπους τόσο εντός του κειμένου όσο και σε μια ενότητα αναφορών.

2. Πρόσβαση στα δεδομένα και τους δείκτες

Το σύνολο των δεδομένων για τα έτη 2017-2021 βρίσκονται στον παρακάτω σύνδεσμο:

<http://150.140.202.118:81/IR2M/> (Irma και 1rm@)

Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα (σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου) από υπηρεσίες θέασης (OGC WMS) αλλά και από υπηρεσίες μεταφόρτωσης (OGC WCS) οι οποίες έχουν υλοποιηθεί κατάλληλα ανά προϊόν του έργου και ανά έτος.

Προτεινόμενο περιβάλλον εργασίας για χρήση

Τα παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας μέσα στο περιβάλλον QGIS

Δεδομένα για συγκεκριμένο έτος (π.χ. 2021)

Παραθέτουμε τους συνδέσμους των υπηρεσιών θέασης και μεταφόρτωσης για το έτος 2021:

1. Δεδομένα Landsta8

a. Surface Reflectance:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_SR_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_SR_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

b. Thermal Infrared:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_TIR_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_TIR_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

c. NDVI:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_NDVI_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_NDVI_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

d. NDWI:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_NDWI_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/L8_NDWI_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

2. Δεδομένα Sentinel2:

a. Surface Reflectance:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_SR_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_SR_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

b. NDVI:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_NDVI_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_NDVI_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

c. NDWI:

WMS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_NDWI_2021.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

WCS:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_NDWI_2021.map&service=WCS&version=1.0.0&request=GetCapabilities

Αλλαγή έτους

Σε περίπτωση που θέλουμε να δούμε τα δεδομένα άλλης χρονιάς, απλά αλλάζουμε το έτος στο URL

πχ. WMS του NDVI Sentinel2 για το 2019:

http://150.140.202.118:82/?map=/etc/mapserver/IR2M/S2_NDVI_2019.map&service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

Back page inside part [intentionally left blank]

Interreg V- A Greece-Italy Programme 2014 2020

www.greece-italy.eu

IR2MA

Large Scale Irrigation Management Tools for Sustainable Water Management in Rural Areas and Protection of Receiving Aquatic Ecosystems

Subsidy Contract No: I1/2.3/27

Project co-funded by European Union, European Regional Development Funds (E.R.D.F.) and by National Funds of Greece and Italy