



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διασυνοριακή Συνεργασία για την
Εφαρμογή Θαλάσσιου Χωροταξικού
Σχεδιασμού, 21 Φεβρουαρίου 2023

Βιώσιμη χωροθέτηση θαλάσσιων πάρκων αιολικής ενέργειας

Θεοχάρης Τσούτσος
Καθηγητής-Δ/ντης Εργαστηρίου
Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων



1 Εργαστήριο Ανανεώσιμων &
Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων
(#resel_tuc)

... Έργα σε εξέλιξη



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Ελλάδα-Κύπρος
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης



CROSS-COASTAL-NET

Ανάπτυξη Διασυνοριακού Δικτύου Προώθησης Αειφόρου Παράκτιου Τουρισμού



Μπάλος, Κρήτη



Ακάμας, Κύπρος



Επιμελητήριο Χανίων

συντονιστής



Pafos Chamber of Commerce & Industry
Εμπορικό & Βιομηχανικό Επιμελητήριο Πάφου



ΔΗΜΟΣΚΙΣΣΑΜΟΥ

ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΙΝΝΙΑΣ




Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου




TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS LABORATORY


Co-creation of a simplified SUMP in small cities-City lab @Platanias

ReSEL TUC national coordinator - H2020 SUMP PLUS




Simplified analytical tools
Spatial Accessibility Analysis, tools to test scenarios







Transition pathways
Guidance for cities to develop policy pathways to achieve long-term vision





Cross-sectoral links
Tourism, education






Governance and capacity building
Unite different levels of government and public, private and civil organisations







CIVITAS
Sustainable and smart mobility for all



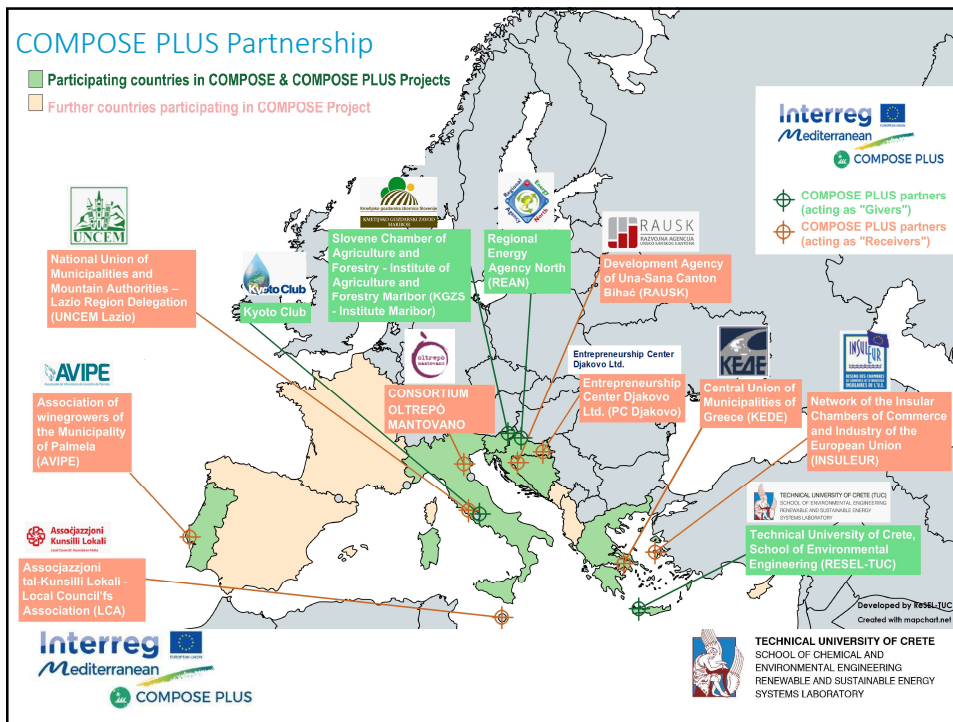
CIVITAS SUMP-PLUS



ΔΗΜΟΣ ΠΛΑΤΑΝΙΑΣ



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS LABORATORY



COMPOSE Toolbox – Library of resources for each step

3. Local Action Plan

RES or EE measures planning

Alternative scenarios of applying different RES and EE systems should be assessed at different levels, to facilitate the selection of the most appropriate measures. To this aim, the direct comparison of different scenarios with the existing situation is essential. Ranking alternative solutions, based on different weighted criteria, could assist the planning process.

- Investment required;
- energy savings;
- environmental benefits;
- employment benefits;
- relevance to the overall objectives of the region;
- political and social acceptability.

Useful resources:

- Design Tools
- Financial Databases
- Other Useful Links

Useful resources:

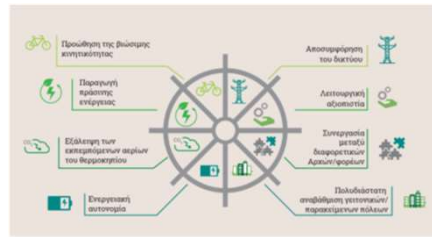
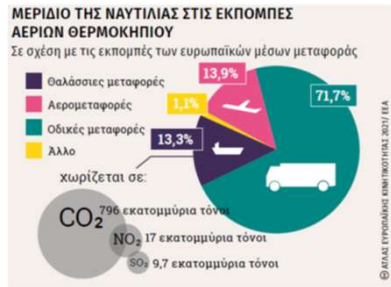
- Energy Tools
 - LEAP: The Long-range Energy Alternatives Planning System (LEAP) can serve as an aid to long-term energy planning tasks.
 - Qualitative analysis: Modelling environments combining expert knowledge with spatial and statistical data, which can serve as alternatives energy planning tool.
 - Stochastic analysis: Decision support tool to evaluate the energy production and savings costs, emissions reductions, financial stability and risk for various types of RES of EE measures.
- Wind Energy
 - Small Wind Systems Assessment: Wind Turbine Power Calculator
- Solar Energy
 - Geographical assessment of solar resource and performance of photovoltaic technology
 - RETSCREEN Online: Calculation of PV systems
 - Database: Estimation of energy production and costs of grid-connected PV systems
 - Database: Database for Thermal Solar Systems (TSS)
 - Database: Database for Solar Thermal Water Heating Systems (STWH)
 - Small Scale Solar Thermal Collector Performance Data
 - Small Scale Solar Thermal Collector Performance Data
- Biomass/Bioenergy
 - Carbon Trust: Business Decision Support Tool
- Energy Efficiency
 - Carbon Trust: Energy saving potential: Economic benefits of residential retrofits
 - Energy Audit Toolkit: Toolkit of best practices implemented in RES cooperatives around EU
 - Energy Audit Toolkit: Toolkit for local energy efficiency benchmarking
 - Energy Audit Toolkit: The European Forum for Energy Efficient Buildings: Tools to support energy efficiency planning

Design tools and databases

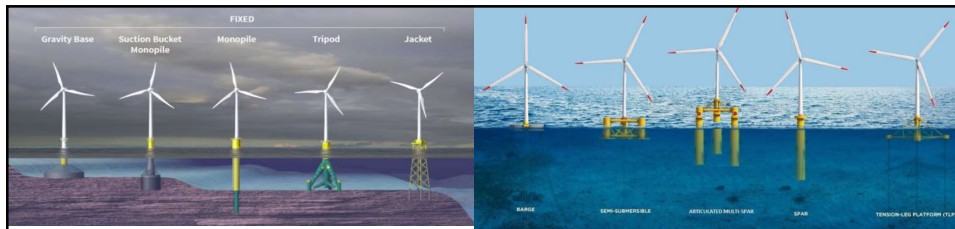
Interreg Mediterranean COMPOSE PLUS

TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS LABORATORY

GREEN PORTS



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
 SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING
 RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS LABORATORY



SusTainable siting of offshore wind Parks. Application in Crete (STEP – AP)

Βιώσιμη χωροθέτηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Εφαρμογή στην Κρήτη



REGION OF crete
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
 SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING
 RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS LABORATORY

European University on REsponsible Consumption And PROduction

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101035798

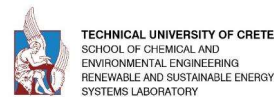
2 Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και θαλάσσια αιολικά πάρκα

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
 ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
 ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
 ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

1. Introduction



- The **European Green Deal**, roadmap for decarbonisation and mitigation of climate change.
- Recognition of optimal marine areas for installation of **Offshore Wind Farms** (based on multi-criteria).
- Greece disposes an **installed capacity of onshore wind energy**, surpassing the 3.5 GW (Hellenic Wind Energy Association, 2019).
- Avoidance of **land use conflicts**.
- The **under-construction electric interconnectivity** of the island with continental Greece could offer multiple opportunities for the penetration of RE installations.



Offshore wind – Status Worldwide

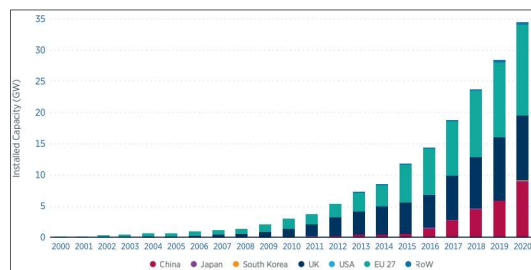
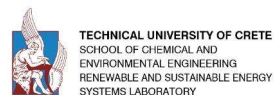


Figure 2: Cumulative offshore wind capacity installed worldwide 2000-2020.

Source: REGlobal,
<https://reglobal.co/the-role-of-offshore-renewables-in-the-global-energy-transition/>.

- 1st offshore wind farm in 2002, Denmark, 160 MW.
- Overall installed capacity of offshore wind 34 GW, end 2020, (10-fold increase from 2010).
- Largest offshore wind farm is the UK's Hornsea 1, 1.12 GW.
- Belgium, China, Denmark, Germany and the UK, leading countries in offshore energy market.
- 90% of the global installed offshore capacity is commissioned in the North Sea and Atlantic Ocean.



Offshore wind – Status in Europe

COUNTRY	NUMBER OF WIND FARMS CONNECTED ¹	CUMULATIVE CAPACITY (MW)	NUMBER OF TURBINES CONNECTED	CAPACITY CONNECTED IN 2020 (MW)	NUMBER OF TURBINES CONNECTED IN 2020
UK	40	10,428	2,294	483	69
Germany	29	7,689	1,501	219	32
Netherlands	9	2,611	537	1,493	172
Belgium	11	2,261	399	706	81
Denmark	14	1,703	559	0	0
Sweden	5	192	80	0	0
Finland	3	71	19	0	0
Ireland	1	25	7	0	0
Portugal	1	25	3	17	2
Spain	1	5	1	0	0
Norway	1	2	1	0	0
France	1	2	1	0	0
Total	116	25,014	5,402	2,918	356

Table 1: Overview of grid-connected offshore wind power projects at the end of 2020.



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY

Offshore wind – Status in Europe



Figure 3: OWFs in Europe.

Source: Wind Europe,
<https://windeurope.org/>.



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY

Offshore wind – Status in Europe

COUNTRY	WIND FARM	CAPACITY (MW)	FLOATER TYPE	NUMBER OF TURBINES	TURBINE MODEL	EXPECTED COMMISSIONING DATE
France	Éoliennes Flottantes de Groix	28.5	Semi-sub	3	V164-9.5 MW	2022
	EFGL	30	Semi-sub	3	V164-10.0 MW	2023
	EolMed	30	barge	3	V164-10.0 MW	2023
	Provence Grand Large	25	TLP	3	SWT-8.4-154 DD	2023
Norway	Hywind Tampen	88	Spar	11	SWT 8.0-154 DD	2022
UK	Kincardine	50	Semi-sub	5	V164-9.6 MW	2021

Source: Wind Europe, <https://windeurope.org/>.

Table 2: Floating wind farms coming online in the next three years.



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY

3 Η ανάγκη για βιώσιμη ενέργεια στην Κρήτη



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΖΗΤΗΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ 2021



ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΕ (MWh)	605,451
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (MWh)	2,067,127
Μέσο Πλήρες Κόστος Παραγωγής Συμβατικών Μονάδων (€/MWh)	225.36
Μέσο Μεταβλητό Κόστος Παραγωγής Συμβατικών Μονάδων (€/MWh)	148.83

29.3% διείσδυση ΑΠΕ στην Κρήτη



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE
SCHOOL OF CHEMICAL AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY



19

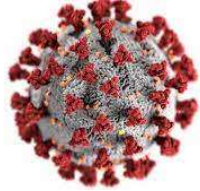
CiViTAS



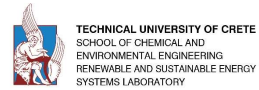
THE CIVITAS INITIATIVE IS CO-FINANCED BY
THE EUROPEAN UNION

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΚΡΙΣΕΙΣ



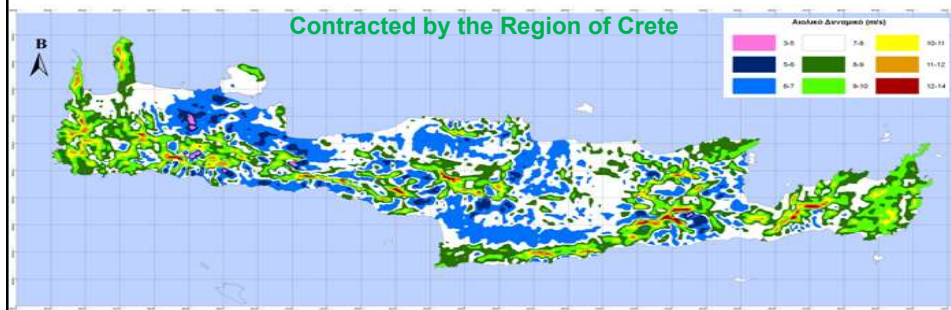
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΦΤΩΧΕΙΑ**



5 Βιώσιμη χωροθέτηση αιολικών πάρκων

Sustainable Siting of Wind Farms (2010-2011)

- online tool (interactive map with dynamic data libraries) for the regional policy makers to determine the best siting criteria, to evaluate the available areas for wind plant installations and to determine the maximum capacity of each area through the thorough and reliable tracing of specific parameters
- optimal distribution of wind power with minimal environmental effects in the natural landscape and microclimate.
- control and monitoring of the installed wind farms all over Crete



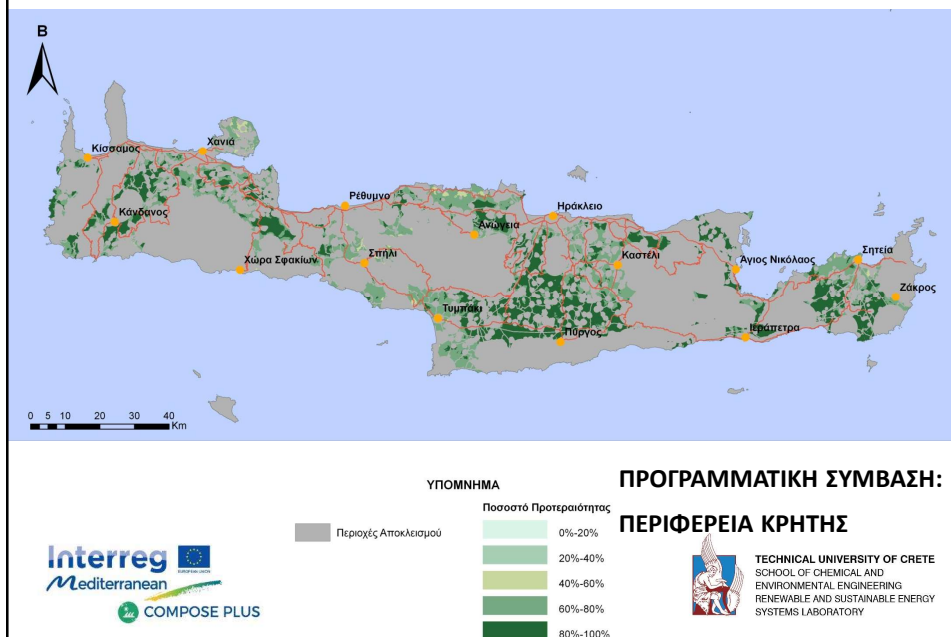
ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Α/Α	ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΑΞ1	Ορατότητα	Κριτήρια όχλησης
ΑΞ2	Απόσταση από Προστατευόμενες Περιβαλλοντικά Περιοχές	Κριτήρια περιβαλλοντικής προστασίας
ΑΞ3	Απόσταση από το δίκτυο υψηλής τάσης	Τεχνοοικονομικά κριτήρια
ΑΞ4	Βάθος	
ΑΞ5	Απόσταση από λιμάνι	
ΑΞ6	Απόσταση από την ακτή	
ΑΞ7	Απόσταση από διόδους ναυσιπλοΐας	Κριτήρια ασφάλειας
ΑΞ8	Μέση ταχύτητα ανέμου σε ύψος 10 m	Ενεργειακά κριτήρια



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΕΝΑΡΙΟΥ Χωρίς ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA



ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

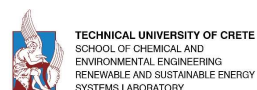
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΑΝΙΩΝ						
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΛΥΨΗ 4%	ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΣΣ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΠΟ ΤΥΠΙΚΕΣ Α/Γ (MW)	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΣ ΑΡ. ΤΥΠΙΚΩΝ Α/Γ
Χανιά	2.339.760	93.590	436.045	93.590	1.234	617
Ρέθυμνο	1.494.392	59.776	260.081	59.518	785	382
Ηράκλειο	2.641.440	105.658	745.907	105.515	1.391	695
ΑΓ. Νικόλαος	1.827.680	73.107	319.754	67.913	895	448
ΣΥΝΟΛΟ	8.303.272	332.131	1.761.787	326.536	4.304	2.152

*Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στα κατοικημένα νησιά του Αιγαίου και Ιονίου Πελάγους και στην Κρήτη πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ότι το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό κάλυψης εδαφών σε επίπεδο πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α. δεν μπορεί να υπερβαίνει το 4% ανά ΟΤΑ .

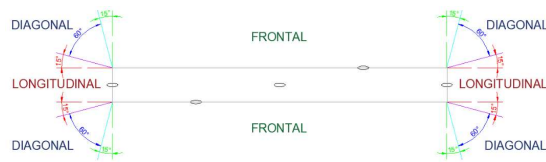
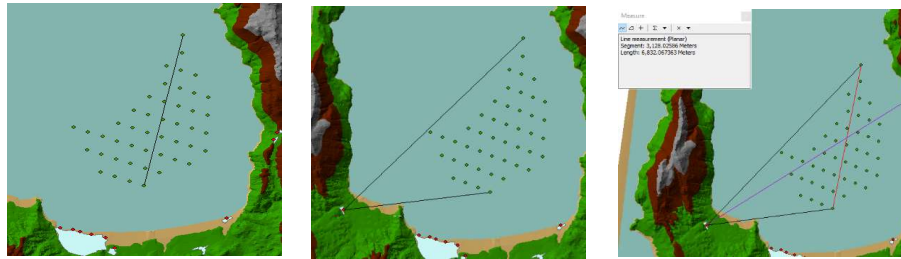
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ:

Τυπική Α/Γ είναι η Α/Γ με διάμετρο ρότορα D=85m και ισχύ 2 MW

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ



ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΙΟΛΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ



Gkeka-Serpetsidaki, Papadopoulos, Tsoutsos, «Assessment of the visual impact of Offshore Wind Farms», **Renewable Energy**, Elsevier, accepted, February 2022

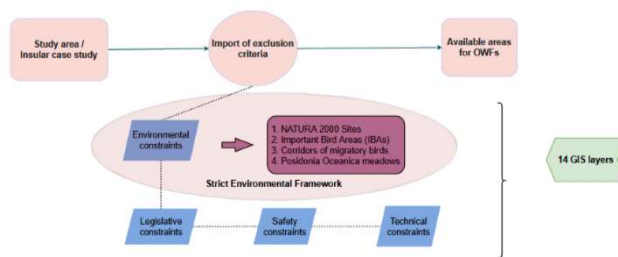


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

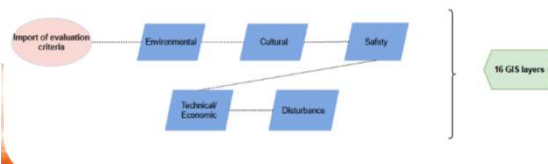


Sustainable siting of offshore wind farms in Crete

STEP 1



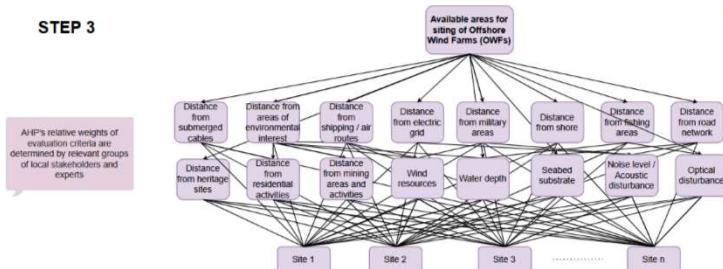
STEP 2



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

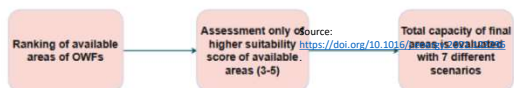
Sustainable siting of offshore wind farms in Crete

STEP 3



AHP's relative weights of evaluation criteria are determined by relevant groups of local stakeholders and experts

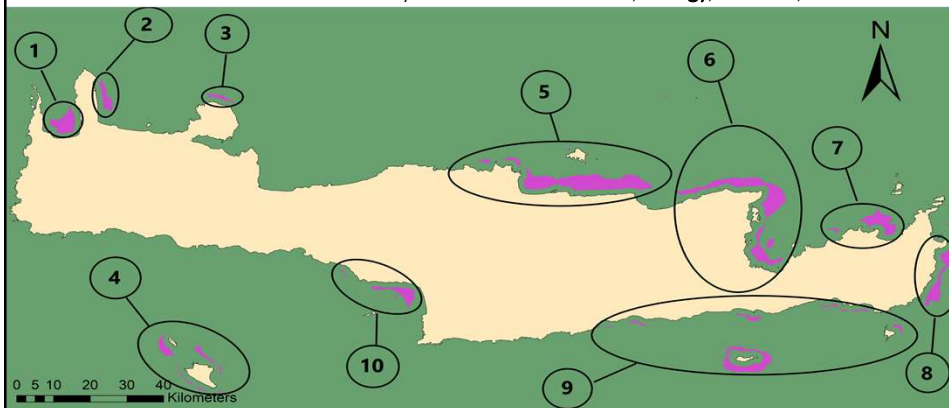
STEP 4



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

Gkeka-Serpetsidaki, Tsoutsos, "A methodological framework for optimal siting of Offshore Wind Farms A case study on the island of Crete", *Energy*, Vol. 239, 2022



- Region of Crete
- Restricted areas
- Available marine areas



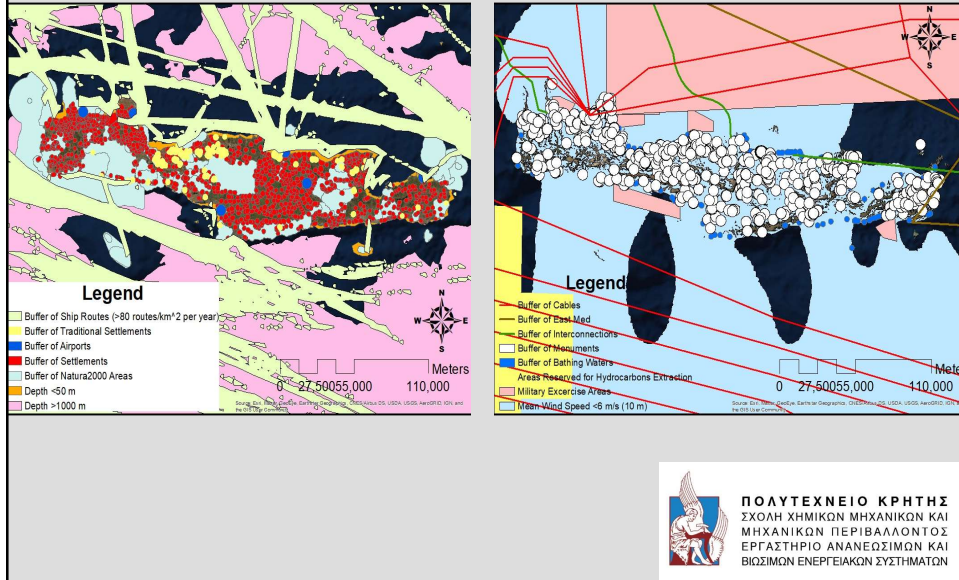
TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)
SCHOOL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY

SUSTAINABLE SITING OF OFFSHORE WIND FARMS
FOR AN ISOLATED ISLAND SYSTEM

Scale 1:500,000

Pandora Gkeka-Serpetsidaki
Chania August 2020

FLOATING OFFSHORE WIND FARMS



6 Λιμένες σχεδόν μηδενικής ενέργειας (near Zero Energy Ports)

Λιμένες σχεδόν μηδενικής ενέργειας (near Zero Energy Ports)



1. Vichos, Sifakis, Tsoutsos, "Challenges of integrating hydrogen energy storage systems into nearly zero-energy ports", **Energy**, February 2022
2. Sifakis, Tsoutsos, "Planning zero-emissions ports through the nearly Zero Energy Port concept", **Journal of Cleaner Production**, March 2021
3. Sifakis, Konidakis, Tsoutsos, "Hybrid renewable energy system optimum design and smart dispatch for nearly Zero Energy Ports", **Journal of Cleaner Production**, August 2021
4. Argyriou, Sifakis, Tsoutsos, "Ranking measures to improve the sustainability of Mediterranean ports based on multicriteria decision analysis: A case study of Souda port, Chania, Crete", **Environment, Development, Sustainability**, July 2021
5. Sifakis, Kalaitzakis, Tsoutsos, "Integrating a novel smart control system for outdoor lighting infrastructures in ports", **Energy Conversion and Management**, October 2021

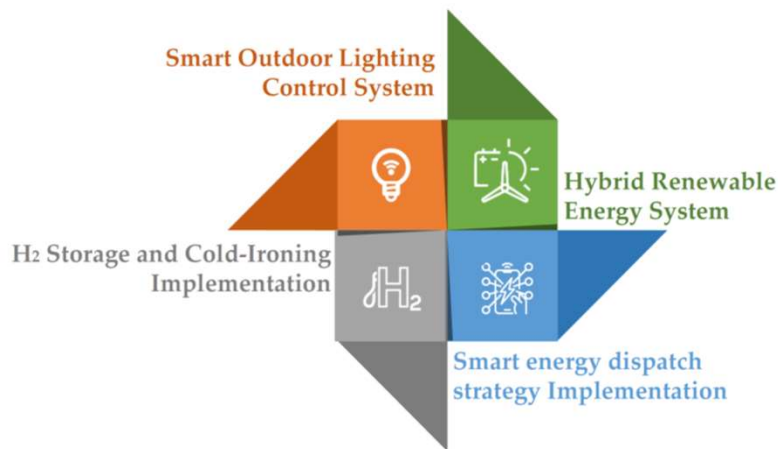


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ONASSIS
FOUNDATION

Λιμένες σχεδόν μηδενικής ενέργειας (near Zero Energy Ports)



ONASSIS
FOUNDATION



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Και μετά, τι μέχρι το 2030 και το 2050;



- Αξιοποίηση θαλάσσιων οικοπέδων με βιώσιμη χωροθέτηση
- Απανθρακοποίηση, αποκέντρωση, ψηφιοποίηση, δημοκρατικοποίηση
- Αξιοποίηση έξυπνων δικτύων
- Έξυπνα συστήματα αποθήκευσης (πχ H₂)
- Διαμόρφωση κοινού οράματος – πλάνου δράσης
- Συνεργασία -εκπαίδευση
- Υλοποίηση- παρακολούθηση



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΟΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Publications

- Gkeka-Serpetsidaki, Tsoutsos, A methodological framework for optimal siting of offshore wind farms: A case study on the island of Crete, **Energy**, 239D, 2022
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122296>.
- Gkeka-Serpetsidaki, Papadopoulos, T. Tsoutsos. Assessment of visual impact of offshore wind farms, **Renewable Energy**, 190, May 2022, 358-370 <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.091>
- Tsarknias, Gkeka-Serpetsidaki, Tsoutsos, “Exploring the sustainable siting of floating wind farms in the Cretan coastline”, **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, 54, Dec 2022, 10241
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102841>
- Gkeka-Serpetsidaki, Tsoutsos, 13 -Sustainable site selection of offshore wind farms using GIS-based multi-criteria decision analysis and analytical hierarchy process. Case study: Island of Crete (Greece), Editor(s): Grigorios L. Kyriakopoulos, (in) **Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems**, Academic Press, 2021329-342, ISBN 9780128228975,
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822897-5.00013-4>.

Conferences

- A GIS/AHP-based approach for sustainable siting of Offshore Wind Farms, concerning an insular environment: A case in Crete island (Greece), Gkeka-Serpetsidaki P, Tsoutsos T. International Conference titled: “Development of Renewable Energy Sources in the European Union and assessment of their effectiveness”, Thursday, October 29, 2020, Nizhny Novgorod Technical University (Virtual Conference).
- Sustainable siting of Offshore Wind Farms for an isolated island system, Gkeka-Serpetsidaki P, Tsoutsos T. EUROSUN, 13th International Conference on Solar Energy for Buildings and Industry, September 1 - 3, 2020, Virtual Conference.
- Assessment of visual impact of offshore wind farms, P. T. Gkeka-Serpetsidaki, S. Papadopoulos, T. Tsoutsos. **Alternative Energy Sources, Materials & Technologies (AESMT'21)**”, June 14, 2021, Ruse, Bulgaria.



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΟΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ







ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
 ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
 ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
 ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!



ttoutsos@tuc.gr

www.resel.tuc.gr #ReSEL_TUC







