

Έργο: Βιώσιμη Ενεργειακή Ανάπτυξη σε Περιφερειακό, Διαπεριφερειακό και Διασυνοριακό Επίπεδο (ΕΝΕΡΓΕΙΝ)

**Σύντομος Βιβλιογραφικός Οδηγός
για Θέματα Βιώσιμης Ενεργειακής Ανάπτυξης**



Αθήνα, Ιανουάριος 2015

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή / Σκοπός.....	3
2. Πολιτικές στην Ελλάδα για Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων	4
3. Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) για Κτίρια & Οδικό Φωτισμό.....	4
4. Εφαρμογή Παγοαποθήκευσης για Κλιματισμό στην Ελλάδα.....	5
5. Εργαλεία / Δράσεις Προώθησης Ενεργειακής Αναβάθμισης Δημοσίων Κτηρίων ...	6
6. Χρηματοδότηση Ενεργειακών Υπηρεσιών σε Δημόσια Κτήρια	6
7. Συμβατική Ενεργειακή Αναβάθμιση ή Εκ βάθρων Ενεργειακή Αναβάθμιση σε Δημόσια Κτήρια (Κόστος – Όφελος).....	6
8. Εφαρμογές Θερμομονωτικών Υλικών σε Δημόσια Κτήρια και Σύγχρονων Τεχνολογιών ΕΞΕ.....	8
9. Προώθηση Κτηρίων Μηδενικής Κατανάλωσης.....	10
10. Πράσινες Οροφές.....	10

1. Εισαγωγή / Σκοπός

Ο παρόν σύντομος Οδηγός αφορά θέματα που συνδέονται με τεχνολογίες Βιώσιμης Ενεργειακής Ανάπτυξης (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Εξοικονόμηση Ενέργεια και Ορθολογική Χρήση της Ενέργειας) και στοχεύει στο να συγκεντρώσει κάποιες βασικές πληροφορίες καθώς και να δώσει απαντήσεις σε σχετικά ερωτήματα που ανακύπτουν. Τα θέματα που τίγονται είναι τα παρακάτω:

- Μέτρα που λαμβάνονται στην Ελλάδα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.
- Εμπειρία σχετικά με τις συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης (ΣΕΑ) τόσο για κτίρια όσο και για οδικό φωτισμό.
- Εφαρμογή της τεχνολογίας παγοαποθήκευσης για συστήματα κλιματισμού αν έχει τύχει εφαρμογής στην Ελλάδα.
- Εργαλεία / δράσεις μέσω των οποίων προωθείται η υλοποίηση της ενεργειακής αναβάθμισης δημοσίων κτηρίων (Διαθρωτικά Προγράμματα, ΣΕΑ, Κρατικός Προϋπολογισμός κ.ά).
- Τρόποι Χρηματοδότησης και προώθησης Ενεργειακών Υπηρεσιών σε Δημόσια Κτήρια (π.χ. Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης).
- Συμβατική Ενεργειακή Αναβάθμιση ή Εκ βάθρων Ενεργειακή Αναβάθμιση σε Δημόσια Κτήρια (κόστος – όφελος).
- Εφαρμογές θερμομονωτικών υλικών σε Δημόσια Κτήρια (π.χ. θερμομόνωση κελύφους, θερμομόνωση οροφής, τι ενδείκνυται σε υφιστάμενα Κτήρια) και Εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας (π.χ. έξυπνοι μετρητές κ.ά). Υαλοπίνακες - Κουφώματα (ενεργειακά κουφώματα, συντελεστές, μεγάλο κόστος αντικατάστασης κουφωμάτων, κόστος- όφελος).
- Προώθηση Κτηρίων Μηδενικής Κατανάλωσης.
- Καινοτόμες λύσεις όπως π.χ. πράσινες οροφές (απαιτήσεις για την εφαρμογή, διαστρωμάτωση υλικών, εγγυήσεις).

Ο οδηγός πραγματοποιήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) στο πλαίσιο της τεχνικής συνάντησης που πραγματοποιήθηκε την Πέμπτη 15 Ιανουαρίου 2015 στο Ηράκλειο της Κρήτης. Στην συνάντηση συμμετείχαν πάνω από 50 εκπρόσωποι από υπηρεσίες, φορείς, της Ελλάδας και της Κύπρου και ο στόχος της συνάντησης ήταν η ανταλλαγή εμπειριών και διαβούλευσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και για την προετοιμασία των σχετικών προτάσεων πλαίσιο του έργου «ENERΓΕΙΝ».

2. Πολιτικές στην Ελλάδα για Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων

- ❖ Ο νέος οικοδομικός κανονισμός:

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=5nRUKLGL8E%3D&tabid=506&language=el-GR>

- ❖ Ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων:

<http://www.ypeka.gr/?tabid=525>

- ❖ Βασικά Προγράμματα για την προώθηση της ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων:

- [Πρόγραμμα Εξοικονόμηση κατ'οίκον](#)
- [ΚΑΠΕ – Εξοικονόμηση στα κτίρια](#)
- [Πρόγραμμα "Εξοικονομώ II"](#)
- [Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης πετρελαίου με συστήματα φυσικού αερίου σε κατοικίες](#)

3. Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) για Κτίρια & Οδικό Φωτισμό

- ❖ Κοινοτικές Οδηγίες:

- 2002/91/ΕΚ : Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
- 2003/54/ΕΚ : Οδηγία για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας
- 2003/55/ΕΚ : Οδηγία για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου
- 2004/8/ΕΚ : Οδηγία για την προώθηση της συμπαραγωγής
- 2006/32/ΕΚ : Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση και τις τελικές υπηρεσίες

- ❖ Ελληνική Νομοθεσία:

- ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3389/2005 (ΦΕΚ Α'232) Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα
- ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3483/2006 (ΦΕΚ Α' 169) Τροποποίηση και συμπλήρωση των διατάξεων για τη χρηματοδοτική μίσθωση, διατάξεις περί δημοσίων εσόδων και άλλες ρυθμίσεις - Άρθρο 16 παρ. 1
- [Εγχειρίδιο για την υλοποίηση έργων και υπηρεσιών μέσω ΣΔΙΤ](#)

- ❖ Σύνδεσμος ΚΑΠΕ για συχνές ερωτήσεις ΣΕΑ:

<http://www.cres.gr/gr-epc/faq.htm>

4. Εφαρμογή Παγοαποθήκευσης για Κλιματισμό στην Ελλάδα

- ❖ Φλώρος Δ., Κλιματισμός Κτιρίων με χρήση Παγολεκάνων, 2010, ΕΜΠ, Διπλωματική εργασία:
http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/handle/123456789/3288/florosd_icebanks.pdf?sequence=3
- ❖ Μελέτη Προ-σχεδιασμού Ηλιακού Κλιματισμού με παγοαποθήκευση για το κτίριο 1 Εργαστηρίων του Κ.Α.Π.Ε., Κ.Α.Π.Ε.
http://www.bonair.gr/data/31_13.pdf
- ❖ Mehdi N. Bahadori, PRODUCTION AND STORAGE OF ICE FOR COOLING, In Passive and Low Energy Architecture, edited by Simos Yannas, Pergamon, 1983, Pages 371-381, ISBN 9780080305813
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080305813500499>
- ❖ B. Rismanchi, R. Saidur, H.H. Masjuki, T.M.I. Mahlia, Cost-benefit analysis of using cold thermal energy storage systems in building applications, Energy Procedia, Volume 14, 2012, Pages 493-498, ISSN 1876-6102,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610211043803>
- ❖ Fakeha Sehar, Saifur Rahman, Manisa Pipattanasomporn, Impacts of ice storage on electrical energy consumptions in office buildings, Energy and Buildings, Volume 51, August 2012, Pages 255-262, ISSN 0378-7788,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778812002575>
- ❖ Apple L.S. Chan, Tin-Tai Chow, Square K.F. Fong, John Z. Lin, Performance evaluation of district cooling plant with ice storage, Energy, Volume 31, Issue 14, November 2006, Pages 2750-2762, ISSN 0360-5442,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544205002732>
- ❖ B. Nordell, 8 - Using ice and snow in thermal energy storage systems, In Woodhead Publishing Series in Energy, edited by Luisa F. Cabeza, Woodhead Publishing, 2015, Pages 187-200, Advances in Thermal Energy Storage Systems, ISBN 9781782420880
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781782420880500080>
- ❖ B. Rismanchi, R. Saidur, H.H. Masjuki, T.M.I. Mahlia, Energetic, economic and environmental benefits of utilizing the ice thermal storage systems for office building applications, Energy and Buildings, Volume 50, July 2012, Pages 347-354, ISSN 0378-7788
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778812002034>

- ❖ Jan Vetterli, Michael Benz, Cost-optimal design of an ice-storage cooling system using mixed-integer linear programming techniques under various electricity tariff schemes, Energy and Buildings, Volume 49, June 2012, Pages 226-234, ISSN 0378-7788

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778812000886>

5. Εργαλεία / Δράσεις Προώθησης Ενεργειακής Αναβάθμισης Δημοσίων Κτηρίων

- ❖ [Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» \(ΕΠΠΕΡΑΑ\)](#)
- ❖ [Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα \(ΕΠΑΝ II – Άξονας Προτεραιότητας 4\)](#)
- ❖ [Πράσινο Ταμείο \(πρώην ΕΤΕΡΠΣ\)](#)
- ❖ [Πρόγραμμα Intelligent Energy Europe \(IEE\)](#)
- ❖ [Πρόγραμμα Life+](#)
- ❖ [Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της Ελλάδος 2007-2013 "Αλέξανδρος Μπαλατζής" \(Άξονες 2 και 3\)](#)

6. Χρηματοδότηση Ενεργειακών Υπηρεσιών σε Δημόσια Κτήρια

- ❖ Βασικό πλαίσιο: Ν. 3855/2010 (ΦΕΚ Α'95/23.6.2010) (www.et.gr)
- ❖ Παρουσίαση με τίτλο «Το θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα – ο Ν.3855/2010», ΚΑΠΕ:
http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/BioSolESCO/2_Athnasiou.pdf

7. Συμβατική Ενεργειακή Αναβάθμιση ή Εκ βάθρων Ενεργειακή Αναβάθμιση σε Δημόσια Κτήρια (Κόστος – Όφελος)

- ❖ Refurbishment decision support tools review—Energy and life cycle as key aspects to sustainable refurbishment projects, Joaquim Ferreira , Manuel Duarte Pinheiro, Jorge de Brito, Energy Policy, Volume 62, November 2013, Pages 1453–1460
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513005892>
- ❖ K. Alanne, Selection of renovation actions using multi-criteria “knapsack” model, Automation in Construction, 13 (2004), pp. 377–391
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580503001420>

- ❖ C. Balaras, TOBUS—a European method and software for office building refurbishment, *Energy and Buildings*, 34 (2002), pp. 111–112
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778801000998>
- ❖ D. Caccavelli, H. Gurgerli, TOBUS—a European diagnosis and decision-making tool for office building upgrading, *Energy and Buildings*, 34 (2002), pp. 113–119
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778801001001>
- ❖ D. Caccavelli, J. Genre, Diagnosis of the degradation state of building and cost evaluation of induced refurbishment works, *Energy and Buildings*, 31 (2000), pp. 159–165
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778899000304>
- ❖ L.G. Caldas, L.K. Norford, A design optimization tool based on a genetic algorithm, *Automation in Construction*, 11 (2002), pp. 173–184
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580500000960>
- ❖ R.H. Crawford, I. Czerniakowski, R.J. Fuller, A comprehensive model for streamlining low-energy building design, *Energy and Buildings*, 43 (2011), pp. 1748–1756
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778811000983>
- ❖ E. Dascalaki, C.A. Balaras, XENIOS—a methodology for assessing refurbishment scenarios and the potential of application of RES and RUE in hotels, *Energy and Buildings*, 36 (2004), pp. 1091–1105
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877880400129X>
- ❖ C. Diakaki, E. Grigoroudis, N. Kabelis, D. Kolokotsa, K. Kalaitzakis, G. Stavrakakis, A multi-objective decision model for the improvement of energy efficiency in buildings, *Energy*, 35 (2010), pp. 5483–5496
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544210002756>
- ❖ F. Flourentzou, E. Brandt, C. Wetzel, MEDIC—a method for predicting residual service life and refurbishment investment budgets, *Energy and Buildings*, 31 (2000), pp. 167–170
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778899000316>
- ❖ M. Jaggs, J. Palmer, Energy performance indoor environmental quality retrofit—a European diagnosis and decision making method for building refurbishment, *Energy and Buildings*, 31 (2000), pp. 97–101
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778899000237>

- ❖ Y.-K. Juan, J.H. Kim, K. Roper, D. Castro-Lacouture, GA-based decision support system for housing condition assessment and refurbishment strategies, *Automation in Construction*, 18 (2009), pp. 394–401
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580508001593>
 - ❖ T. Konstantinou, U. Knaack, Refurbishment of residential buildings: a design approach to energy-efficiency upgrades, *Procedia Engineering*, 21 (2011), pp. 666–675
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811048971>
 - ❖ Ma, P. Cooper, D. Daly, L. Ledo, Existing building retrofits: methodology and state-of-the-art *Energy and Buildings*, 55 (2012), pp. 889–902
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778812004227>
- 8. Εφαρμογές Θερμομονωτικών Υλικών σε Δημόσια Κτήρια και Σύγχρονων Τεχνολογιών ΕΞΕ**
- ❖ Matej Kušar, Maruška Šubic Kovač, Jana Šelih, Selection of Efficient Retrofit Scenarios for Public Buildings, *Procedia Engineering*, Volume 57, 2013, Pages 651-656, ISSN 1877-7058
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705813008151>
 - ❖ Marija S. Todorović, Olivera Ećim-Đurić, Stevan Nikolić, Slavica Ristić, Suzana Polić-Radovanović, Historic building's holistic and sustainable deep energy refurbishment via BPS, energy efficiency and renewable energy—A case study, *Energy and Buildings*, Available online 8 November 2014, ISSN 0378-7788,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778814009360>
 - ❖ Romeu Vicente, Tiago Miguel Ferreira, J.A. Raimundo Mendes da Silva, Supporting urban regeneration and building refurbishment. Strategies for building appraisal and inspection of old building stock in city centres, *Journal of Cultural Heritage*, Available online 13 April 2014, ISSN 1296-2074,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207414000430>
 - ❖ L. de Santoli, F. Fraticelli, F. Fornari, C. Calice, Energy performance assessment and a retrofit strategies in public school buildings in Rome, *Energy and Buildings*, Volume 68, Part A, January 2014, Pages 196-202, ISSN 0378-7788,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778813005252>

- ❖ Iva Kovacic, Markus Summer, Christoph Achammer, Strategies of building stock renovation for ageing society, Journal of Cleaner Production, Volume 88, 1 February 2015, Pages 349-357, ISSN 0959-6526,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614004430>
- ❖ Robertas Volvačiovas, Zenonas Turskis, Donatas Aviža, Rūta Mikštienė, Multi-attribute Selection of Public Buildings Retrofits Strategy, Procedia Engineering, Volume 57, 2013, Pages 1236-1241, ISSN 1877-7058,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705813008898>
- ❖ Πρόσκληση της ΔΕΗ για κατάθεση προτάσεων στη διαδικασία εξέτασης της δυνατότητας εγκατάστασης «Έξυπνων Μετρητών»
<https://www.dei.gr/Documents2/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%92%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3/%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%A3%CE%9A%CE%9B%CE%97%CE%A3%CE%97%20%CE%95%CE%9E%CE%A5%CE%A0%CE%9D%CE%A9%CE%9D%20%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%A1%CE%97%CE%A4%CE%A9%CE%9D%27%20%2011%201.pdf>
- ❖ Christine Horne, Brice Darras, Elyse Bean, Anurag Srivastava, Scott Frickel, Privacy, technology, and norms: the case of smart meters, Social Science Research, Available online 16 December 2014, ISSN 0049-089X,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0049089X14002270>
- ❖ Sabine Erlinghagen, Bill Lichtensteiger, Jochen Markard, Smart meter communication standards in Europe – a comparison, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 43, March 2015, Pages 1249-1262, ISSN 1364-0321
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032114010041>
- ❖ Torsten J. Gerpott, Mathias Paukert, Determinants of willingness to pay for smart meters: An empirical analysis of household customers in Germany, Energy Policy, Volume 61, October 2013, Pages 483-495, ISSN 0301-4215,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513004977>
- ❖ Guido Pepermans, Valuing smart meters, Energy Economics, Volume 45, September 2014, Pages 280-294, ISSN 0140-9883,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988314001686>
- ❖ Tamar Krishnamurti, Daniel Schwartz, Alexander Davis, Baruch Fischhoff, Wändi Bruine de Bruin, Lester Lave, Jack Wang, Preparing for smart grid technologies: A behavioral decision

research approach to understanding consumer expectations about smart meters, Energy Policy, Volume 41, February 2012, Pages 790-797, ISSN 0301-4215,

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511009244>

- ❖ Πρόγραμμα «Κτιζοντας το μέλλον» του ΚΑΠΕ

<http://www.ktizontastomellon.gr/>

9. Προώθηση Κτηρίων Μηδενικής Κατανάλωσης

- ❖ Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

<http://www.ypeka.gr/?tabid=525>

- ❖ Ε. Τζανακάκη, «Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης στην τοπική αυτοδιοίκηση – Προκλήσεις και Προοπτικές»

http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/cres_14/Tzanakaki%20%2030-5-14%20NZEB.pdf

10. Πράσινες Οροφές

- ❖ Χρηστίδου Β., Βήτου Ο., «Πόλεις και Πράσινες Στέγες: Μια ανάλυση SWOT για τον ελληνικό χώρο».

<http://www.ekke.gr/estia/Cooper/GreenTerraceGreece.pdf>

- ❖ Pablo La Roche, Umberto Berardi, Comfort and energy savings with active green roofs, Energy and Buildings, Volume 82, October 2014, Pages 492-504, ISSN 0378-7788

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778814005957>

- ❖ Andrew M. Coutts, Edoardo Daly, Jason Beringer, Nigel J. Tapper, Assessing practical measures to reduce urban heat: Green and cool roofs, Building and Environment, Volume 70, December 2013, Pages 266-276, ISSN 0360-1323,

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132313002473>

- ❖ C.Y. Jim, Building thermal-insulation effect on ambient and indoor thermal performance of green roofs, Ecological Engineering, Volume 69, August 2014, Pages 265-275, ISSN 0925-8574,

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857414001827>

- ❖ Omidreza Saadatian, K. Sopian, E. Salleh, C.H. Lim, Safa Riffat, Elham Saadatian, Arash Toudeshki, M.Y. Sulaiman, A review of energy aspects of green roofs, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 23, July 2013, Pages 155-168, ISSN 1364-0321,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403211300124X>
- ❖ M. Santamouris, Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments, Solar Energy, Volume 103, May 2014, Pages 682-703, ISSN 0038-092X
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X12002447>
- ❖ Chr. Lamnatou, D. Chemisana, A critical analysis of factors affecting photovoltaic-green roof performance, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 43, March 2015, Pages 264-280, ISSN 1364-0321,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032114009794>
- ❖ Umberto Berardi, AmirHosein GhaffarianHoseini, Ali GhaffarianHoseini, State-of-the-art analysis of the environmental benefits of green roofs, Applied Energy, Volume 115, 15 February 2014, Pages 411-428, ISSN 0306-2619,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261913008775>