



Δέσμη Εκπαιδευτικών Εργαλείων για την ΠΔΣ

Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων



Σούλθα Καρρά
Πολιτικός Μηχανικός



Cyprus
Energy
Agency

Environment

3ο Εκπαιδευτικό Σεμινάριο για τις ΠΔΣ
Ενότητα 3. Ενεργειακή Απόδοση και Περιβαλλοντικές
Προκλήσεις, 15/12/2020

Εισαγωγή



- Τα κτίρια είναι υπεύθυνα για το περίπου **40% της κατανάλωσης ενέργειας** και το 36% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην Ευρώπη. Το 35% του κτιριακού αποθέματος είναι πέραν των 50 ετών, με **75% των κτιρίων να έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση** και μόλις το **0.4-1.2% να ανακαινίζεται κάθε χρόνο**.
- Η αύξηση του ρυθμού των ενεργειακών ανακαινίσεων είναι δυνατό να επιφέρει **εξοικονομήσεις 5-6% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας** στην Ευρώπη.

Ευρωπαϊκή Ένωση



Οδηγία 2018/844/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Μακροπρόθεσμη εθνική στρατηγική ανακαίνισης για τη μετατροπή του κτιριακού αποθέματος σε υψηλής ενεργειακής απόδοσης και ΚΣΜΚΕ μέχρι το 2050.

Νομοθετικό Πλαίσιο

Κάθε νέο κτίριο ή κτίριο που υφίσταται ανακαίνιση μεγάλη κλίμακας θα πρέπει:

- Να πληροί τις απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης
- Σε περίπτωση αντικατάστασης, τοποθέτησης ενός στοιχείου του κτιρίου που συνιστά μέρος του κελύφους θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις ελαχίστης ενεργειακής απόδοσης

Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας

- Έως την 31^η Δεκεμβρίου 2020 όλα τα νέα κτίρια αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.
- Έως την 31^η Δεκεμβρίου 2018 όλα τα νέα κτίρια που στεγάζουν δημόσιες αρχές ή είναι ιδιοκτησία τους, αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.



Απαιτήσεις Ελάχιστης Κτιρίων με Μηδενική Απόδοση

Κατηγορία Ενεργειακής Απόδοσης	A
Μέγιστος Μέσος U Τοιχοποιίας	$\leq 0.4 \text{ W/m}^2\text{.K}$
Μέγιστος Μέσος U Οριζόντιων δομικών στοιχείων	$\leq 0.4 \text{ W/m}^2\text{.K}$
Μέγιστος Μέσος U Κουφωμάτων	$\leq 2.25 \text{ W/m}^2\text{.K}$
Μέγιστη Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	125kWh ανά τετραγωνικό μέτρο τον χρόνο
Μέγιστη ζήτηση ενέργειας θέρμανσης	125 kWh/m ² .year
Μερίδιο ΑΠΕ στην κατ. Πρωτογενούς ενέργειας	25%
Μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού σε γραφεία	10 W / m ²
Μέγιστο μέσο συντελεστής σκίασης σε κουφώματα που συνιστούν μέρος του κελύφους του κτιρίου	0.63

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Βασικές επιλογές όσον αφορά τον σχεδιασμό των κτιρίων για μείωση των επιπτώσεων

Κατασκευή:

- Τα δομικά προϊόντα (ανακυκλωμένα υλικά όπως αδρανή υλικά από απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων)
- Η μεταφορά αδρανών υλικών σε εργαστήρια παραγωγής με τραίνα ή πλοία
- Περιβαλλοντική διαχείριση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων



Κατασκευή και χρήση κτιρίων στην ΕΕ:

- Χρησιμοποιείται περίπου το ήμισυ των εξαχθέντων υλικών
- Καταναλώνεται το 40 % της ενέργειας
- Καταναλώνεται το 1/3 του νερού
- Παράγεται το 1/3 όλων των αποβλήτων

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Βασικές επιλογές όσον αφορά τον σχεδιασμό των κτιρίων για μείωση των επιπτώσεων (συνέχεια)

Χρήση:

- ενεργειακή απόδοση κατά τη χρήση (φωτισμός, θέρμανση, ψύξη και εξαερισμός)
- διάρκεια ζωής των κτιρίων και των δομικών στοιχείων τους (λειτουργική διάρκεια ζωής):
 - προσαρμογή των κτιρίων και των δομών τους στο τέλος της λειτουργικής διάρκειας ζωής
 - υγιές και ελκυστικό εργασιακό περιβάλλον (καλή ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων, φυσικό φως κ.λπ.)



Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Βασικές επιλογές όσον αφορά τον σχεδιασμό των κτιρίων για μείωση των επιπτώσεων (συνέχεια)

Χρήση (συνέχεια):

- Λύσεις που βασίζονται στη φύση (οικολογικές στέγες και τοίχοι, οικότοποι σε αυλές και αίθρια, βιώσιμα αστικά συστήματα αποχέτευσης, δέντρα στους δρόμους)

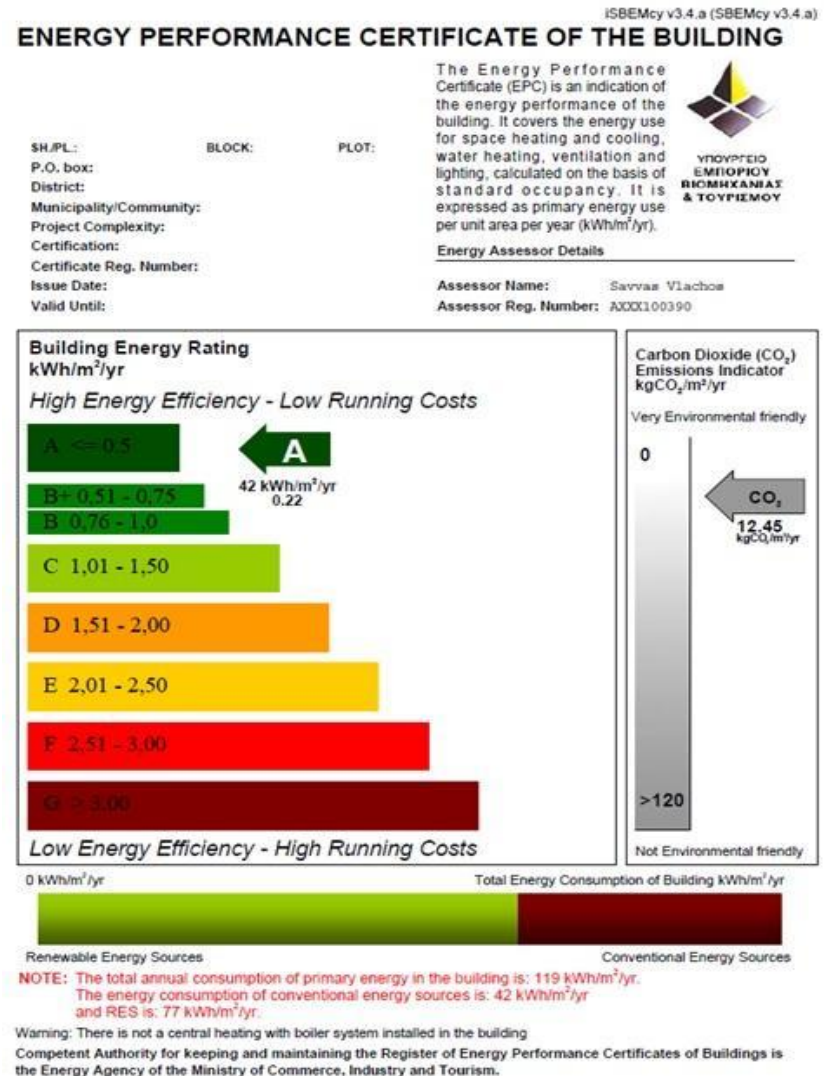


Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης

Πληροφορίες που παρέχονται από το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για λόγους σύγκρισης

- Ενεργειακή κλάση
- Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τετράγωνο
- Αναλογία σε σχέση με το κτίριο αναφοράς
- Εκπομπές CO₂
- Μερίδιο της ΑΠΕ
- Ενέργεια από ΑΠΕ



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

- Η απώλεια θερμότητας ενός κτιρίου εξαρτάται από:

- (1) Το κλίμα της περιοχής
- (2) Την θέση του κτιρίου
- (3) Δομικά χαρακτηριστικά του κτιρίου

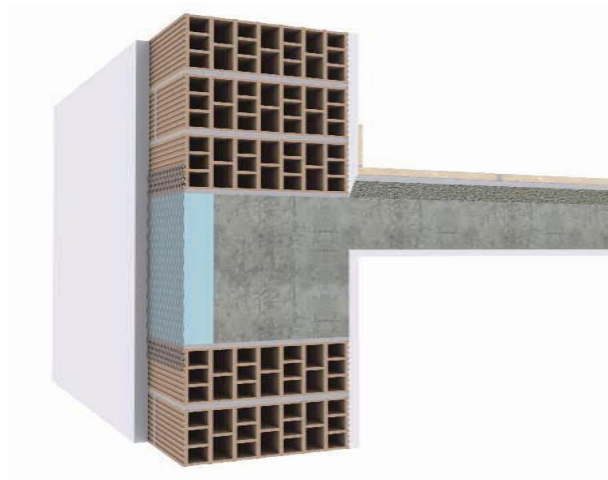
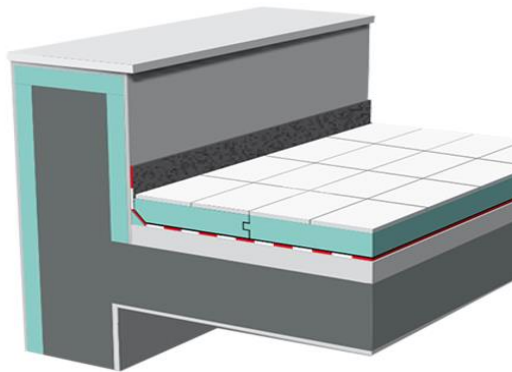


- Η θερμομόνωση είναι μια σημαντική τεχνολογία για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια, εμποδίζοντας την αύξηση / απώλεια θερμότητας μέσω του κτιρίου.
- **Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U-value:** καθορίζει τη θερμομονωτική ικανότητα του στοιχείου. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής αυτός τόσο καλύτερα θερμομονωμένο είναι το κτίριο.
- **Η θερμική αγωγιμότητα (λ)** είναι το μέτρο της ταχύτητας ροής της θερμότητας μέσω ενός συγκεκριμένου τύπου υλικού. Όσο χαμηλότερη είναι η θερμική αγωγιμότητα ενός υλικού, τόσο καλύτερη είναι η θερμική απόδοση.

Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Εφαρμογή Θερμομόνωσης

- Τοιχοποιία: (τοίχοι, δοκοί και κολώνες)
- Οροφές: (επίπεδες οροφές και στέγες)
- Δάπεδα: (εκτεθειμένα δάπεδα ή δάπεδα σε επαφή με μη κλιματιζόμενους χώρους)
- Ανοίγματα: (παράθυρα και εξωτερικές πόρτες)



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Θερμομονωτικά Υλικά

Ορυκτοβάμβακας



Πετροβάμβακας



Εξηλασμένη Πολυστερίνη



Υαλοβάμβακας



Αφρός Πολυουρεθάνης



Διογκωμένη Πολυστερίνη



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Θερμομονωτικά Υλικά

Θερμομονωτικά τούβλα



Θερμομονωτικοί σουβάδες



Ελαφροβαρείς τσιμεντόλιθοι



Αφρώδες σκυρόδεμα



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Θερμομονωτικά κουφώματα και διπλά-τριπλά γυαλιά

- Με πλαίσιο από πλαστικό UPVC
- Με πλαίσιο αλουμινίου με θερμοδιακοπή
- Με πλαίσιο από ξύλο
- Διπλά υαλοστάσια (σύνηθες) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 2.3 – 3.2 W/m².K
- Διπλά υαλοστάσια (βελτιωμένα με αέριο και low e) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 1.2 – 1.5 W/m².K
- Τριπλά υαλοστάσια (βελτιωμένα με αέριο και low e) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 0.9 – 1.0 W/m².K



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Εξωτερική Σκίαση

- Συμβάλλει στη διείσδυση και την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας.
- Η χρήση κατάλληλων εξωτερικών σκίαστρων μπορεί να εξοικονομήσει έως και 15%.



Απαιτήσεις Ελάχιστης Κτιρίων με Μηδενική Απόδοση

Ανεμιστήρες

- Βελτιώνει την θερμική άνεση
- Ακόμη και όταν ο χώρος είναι κλιματιζόμενος, χρησιμοποιώντας ανεμιστήρες οροφής, η κατανάλωση ενέργειας για την ψύξη χώρου μειώνεται κατά 28-40%, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες του κτιρίου.
- Ένας ανεμιστήρας οροφής έχει ένα χαμηλό αρχικό κόστος (€ 60-120), ενώ καταναλώνει ακριβώς την ενέργεια που χρειάζεται ένας κοινός λαμπτήρας.



Απαιτήσεις Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

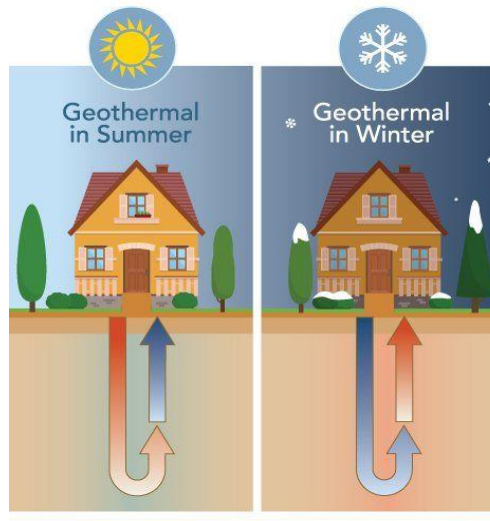
Ηλιακή Ενέργεια

- Ο ηλιακός θερμοσίφωνας εκμεταλλεύεται την ηλιακή ακτινοβολία για να ζεστάνει νερό.
- **Φωτοβολταϊκό σύστημα:** άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απευθείας από την ηλιακή ακτινοβολία.



Γεωθερμική Ενέργεια

- Η γεωθερμική ενέργεια είναι η θερμότητα από τη Γη.
- Χρησιμοποιείτε για τη θέρμανση των κτιρίων και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



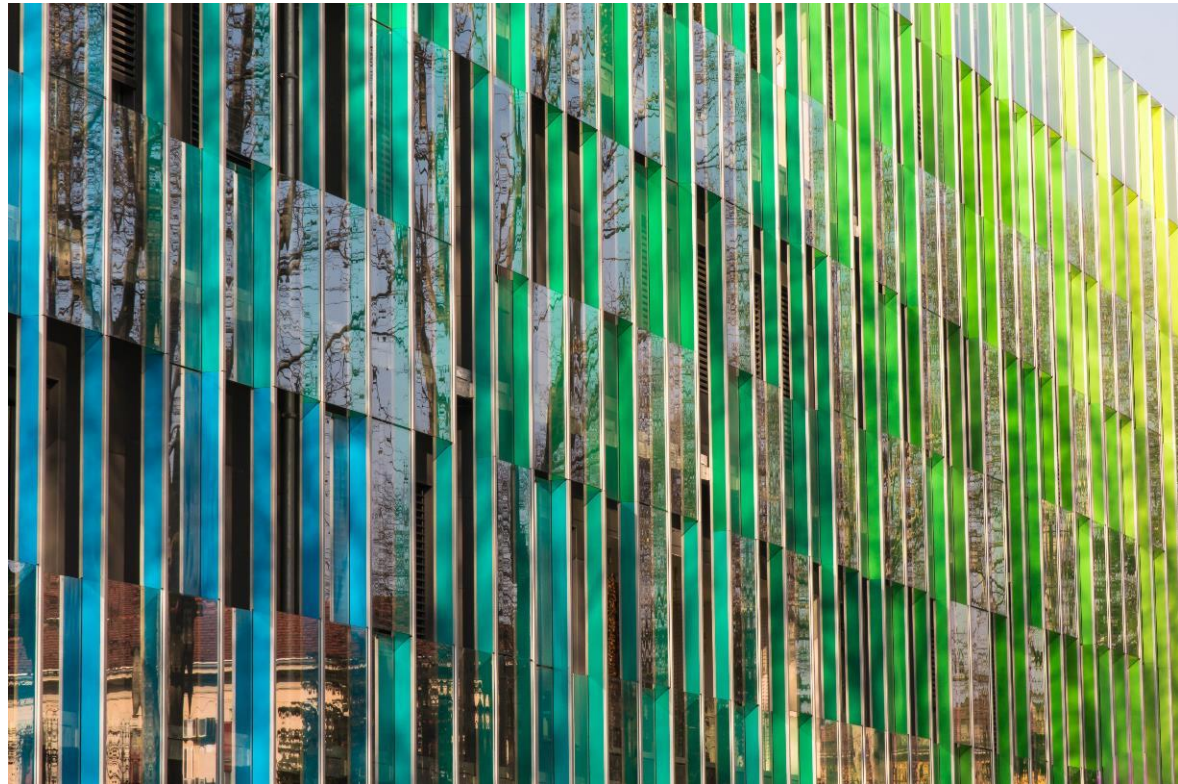
Λέβητας Βιομάζας

- Ο λέβητας είναι ένας αυτόματος λέβητας βιομάζας πολλαπλής καύσης, για χρήση με pellet, κάρβουνο, ελαιοπυρήνα, σιτηρά, φλοιούς, πυρήνα, κουκούτσι ελιάς καθώς και χειροκίνητα ξύλα.



Κριτήρια: Κυκλικής Οικονομίας

Καταργείται η γραμμική προσέγγιση του «παίρνω – δημιουργώ - πετώ», σε μία πιο αποδοτική όσο αφορά την αξιοποίηση των πόρων προσέγγιση, υιοθετώντας τις αρχές τις κυκλικής οικονομίας.



Κριτήρια: Κυκλικής Οικονομίας

Υιοθετώντας τις αρχές της κυκλικής οικονομίας στα κτίρια

Κτίρια που:

- Απαιτούν λιγότερη ενέργεια
- Απαιτούν λιγότερους πόρους
- Διασφαλίζουν υγιείς και άνετες συνθήκες για τους χρήστες
- Έχουν περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Έχουν χαμηλό κόστος (στον κύκλο ζωής)
- Έχουν μεγαλύτερη αξία

Κριτήρια: Κυκλικής Οικονομίας

Θερμομονωτικά Υλικά – Εναλλακτικές Επιλογές



Μαλλί προβάτου

Πράσινες στέγες



Απόβλητα συγκομιδής από Φραγκοσουκιά

Ανακυκλωμένο χαρτί



Φελλός

Κριτήρια - Αξιολόγηση και Πιστοποίηση των Πράσινων και Αειφόρων Κτιρίων



- BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- LEED – Leadership in Energy and Environmental Design



Κριτήρια: Απαιτήσεις Ελάχιστων Δεξιοτήτων

Απαιτήσεις:

Πράσινες Δεξιότητες:

- Αποτελούν νέες δεξιότητες που σχετίζονται με την απόκτηση γνώσεων για τις νέες πράσινες τεχνολογίες, την περιβαλλοντική νομοθεσία και τα περιβαλλοντικά ζητήματα και για τις οποίες απαιτείται κυρίως ψηλός βαθμός εξειδίκευσης.
- Θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές για την ανάπτυξη της πράσινης οικονομίας όπως η διαχείριση έργων, ο στρατηγικός σχεδιασμός, η επιχειρηματικότητα, η βελτιστοποίηση διαδικασιών, η διαχείριση προσωπικού και η διαχείριση ποιότητας.



Κριτήρια για της ΕΕ για την ΠΔΣ

Παραδείγματα:

- **Κριτήρια επιλογής (ΚΕ)** – ο υπεύθυνος έργου, η ομάδα σχεδιασμού και ο ανάδοχος έργου θα έχει σχετικές ικανότητες και εμπειρία
- **Τεχνικές προδιαγραφές (ΤΠ)** – το κτίριο θα έχει ένα Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (EPC) κατηγορίας A
- **Κριτήρια ανάθεσης (ΚΑ)** – απονέμονται πόντοι με βάση τη βελτίωση της απόδοσης του κύκλου ζωής των κύριων δομικών στοιχείων

Για όλα τα κριτήρια ανατρέξτε:

- Κριτήρια της ΕΕ για την GPP στον τομέα του σχεδιασμού, της κατασκευής και της διαχείρισης κτιρίων

Ευχαριστώ

Σούλλα Καρρά

Πολιτικός Μηχανικός

Ενεργειακό Γραφείο Κύπρου

soulla.karra@cea.org.cy

[+35722667716](tel:+35722667716)

www.cea.org.cy

Like us on Facebook "[Cyprus Energy Agency](#)"

Follow us on twitter "[CyEnergyAgency](#)"

Follow us on Instagram "[cyenergyagency](#)"

Join us on LinkedIn "[Cyprus Energy Agency](#)"