



**Κ.Ε.ΔΙ.ΒΙ.Μ.**

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο | Κέντρο Επιμόρφωσης  
και Διά Βίου Μάθησης

Ύλη προγράμματος

**«ΒΙΩΣΙΜΑ ΚΤΗΡΙΑ με Συστήματα Μηδενικού Ανθρακικού Αποτυπώματος - ZEROING»**

- 1. ΔΕ 1: Εθνική Νομοθεσία, Διεθνή Πρότυπα και Περιβαλλοντική Πιστοποίηση (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση και 1 τρίωρη (3ωρη) διάλεξη με σύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία)**
  - Εθνική Νομοθεσία που αφορά στα κτήρια, Νομοθεσία που αφορά την ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμηση Ενέργειας στα κτήρια, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων ΚΕΝΑΚ, Εθνικοί Στόχοι για την Ενέργεια και το Κλίμα ΕΣΕΚ.
  - Η χρησιμότητα των Προτύπων στα κτήρια. Κύριοι φορείς Τυποποίησης. Βασικά πρότυπα σχετικά με την ενέργεια και την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος.
  - Συστήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης κτηρίων σχετικά με περιβαλλοντική βιωσιμότητα και ενεργειακή απόδοση, κατά LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, US), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, UK) και DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, De). Περιβαλλοντική πιστοποίηση ξενοδοχείων κατά Green Globe (Certification for sustainable operation and management of travel & tourism sector). Living Building Challenge. Βιώσιμες πρακτικές κατασκευής και λειτουργίας κτηρίων.
- 2. ΔΕ 2: Θερμική Άνεση και Ποιότητα Εσωτερικού Αέρα (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση)**
  - Ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων στα κτήρια. Κύριοι ρύποι. Επίπτωση της εσωτερικής ρύπανσης στην υγεία, την άνεση και την παραγωγικότητα. Εξαερισμός για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Όρια συγκέντρωσης ρύπων εσωτερικών χώρων. Τεχνικές για τη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα. Υπάρχοντα προβλήματα, λύσεις και καλά παραδείγματα. Μέθοδοι αξιολόγησης προβλημάτων ρύπανσης εσωτερικών χώρων.
  - Βασικά στοιχεία της θεωρίας θερμικής άνεσης. Παράμετροι που επηρεάζουν τη θερμική άνεση. Διεθνείς θεωρίες για τη θερμική άνεση και σχετικά πρότυπα. Μέθοδοι εκτίμησης και μέτρησης της θερμικής άνεσης στα κτήρια. Τεχνικές για τη βελτίωση της θερμικής άνεσης. Διεθνείς βάσεις δεδομένων μελετών θερμικής άνεσης.
- 3. ΔΕ 3: Κατανάλωση Ενέργειας στα Κτήρια και Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση)**
  - Κλίμα, κλιματικές ζώνες, κλιματικά δεδομένα, συνθήκες περιβάλλοντος και κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα.

- Ανάλυση του κτηριακού αποθέματος στην Ελλάδα, είδος και κατάσταση κτηρίων. Κατανάλωση ενέργειας ανάλογα με το είδος του κτηρίου, το κλίμα και τη γεωγραφική ζώνη. Κύριες πηγές ενέργειας στα κτήρια, βασικές χρήσεις ενέργειας. Ενεργειακές κατηγορίες κτηρίων.
- Σχεδιασμός και ένταξη συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο αστικό περιβάλλον. Βιώσιμος αστικός σχεδιασμός.

**4. ΔΕ 4: Αντλίες Θερμότητας, Κλιματισμός και Ψύξη (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση και προαιρετικά 1 τρίωρη (3ωρη) εκπαιδευτική επίσκεψη στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής ΕΜΠ)**

- Κατηγορίες των συστημάτων κλιματισμού. Μονάδες διαχείρισης αέρα. Αντλίες θερμότητας. Συστήματα μεταβαλλόμενης παροχής αέρα. Συστήματα αέρα-νερού. Συστήματα Μεταβλητής Ροής Ψυκτικού Μέσου. Πολυβάθμιος Ψυκτικός Κύκλος Συμπύεσης Ατμών. Συστήματα Ψύξης με CO<sub>2</sub>. Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας. Ψύξη με ηλιακή ενέργεια.

**5. ΔΕ 5: Φωτοβολταϊκά Συστήματα στα Κτήρια (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση)**

- Εισαγωγή στην Ηλιακή Ενέργεια και Ηλιακό Δυναμικό. Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο.
- Είδη φωτοβολταϊκών πλαισίων. Βασικές διατάξεις φωτοβολταϊκών συστημάτων. Τεχνολογίες φωτοβολταϊκών συστημάτων (πλαίσια, μετατροπέας, βάσεις, συσσωρευτές - μπαταρίες).
- Διαδικασία σχεδιασμού – Διαστασιολόγηση συστημάτων – Προσομοίωση συστήματος και πρόβλεψη παραγωγής ενέργειας – Τεχνο-οικονομική ανάλυση συστήματος.
- Παράδειγμα εφαρμογής συστήματος ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) σε κατοικία
- Διαδικασία αδειοδότησης

**6. ΔΕ 6: Συστήματα Θέρμανσης και Ζεστού Νερού Χρήσης (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση)**

- Αρχές σχεδιασμού. Συστήματα διανομής (ενδοδαπέδια, πάνελ, καλοριφέρ, επίτοιχα fan coil). Αντλίες θερμότητας αέρος-νερού. Λέβητες βιομάζας (ξύλο, πέλλετ, ενεργειακό τζάκι). Θερμικά Ηλιακά Συστήματα. Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας.

**7. ΔΕ 7: Προηγμένα Κτήρια Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση και προαιρετικά 1 τρίωρη (3ωρη) εκπαιδευτική επίσκεψη σε πρότυπο κτήριο στην Αθήνα)**

- Κύρια χαρακτηριστικά και βασικές έννοιες κτηρίων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης. Ενεργειακό ισοζύγιο.
- Τεχνικές επίτευξης μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης σε νέες κατασκευές και σε υφιστάμενα κτήρια κατοικίας και τριτογενούς τομέα.
- Βέλτιστη ενσωμάτωση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια. Τεχνο-οικονομικές παράμετροι.
- Μελέτες περίπτωσης Κτηρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.

**8. ΔΕ 8: Ανάλυση Κύκλου Ζωής Κτηρίων (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση)**

- Ορισμός Κύκλου Ζωής κτηρίου. Βασικές εξισώσεις και υπολογισμοί με παραδείγματα.
- Ανάλυση κύκλου για την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος ενός κτηρίου και τον εντοπισμό σημείων προς βελτίωση.
- Ολιστική αξιολόγηση του κύκλου ζωής των δομικών και Η/Μ συστημάτων ενός κτηρίου λαμβάνοντας υπόψη και την ενσωματωμένη ενέργεια των υλικών.
- Βελτιστοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κτηρίων σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους.

**9. ΔΕ 9: Εργαλεία Προσομοίωσης και Λογισμικά (εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση και 1 τρίωρη (3ωρη) διάλεξη με σύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία)**

- Στάδια Ενεργειακής Μελέτης: Συλλογή Δεδομένων, Προσομοίωση Ενεργειακής Απόδοσης, Αξιολόγηση Ενεργειακής Απόδοσης, Προτάσεις για Βελτίωση, Τεχνοοικονομική ανάλυση προτάσεων, Έκθεση Αναφοράς.
- Προγράμματα προσομοίωσης ενεργειακής συμπεριφοράς κτηρίων: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Δωρεάν διαθέσιμα εργαλεία.
- Εισαγωγή στο δωρεάν εργαλείο EnergyPlus μέσω παραδειγμάτων εφαρμογής.
- Εισαγωγή στο λογισμικό TEE-KENAK (διάθεση ειδικής άδειας στους εκπαιδευόμενους).