**Άσκηση 3 – Σχεδιασμός συστήματος θέρμανσης/ψύξης με γεωθερμική αντλία θερμότητας με το λογισμικό RETSCREEN**

**Βήμα 1.** Ανοίξτε το λογισμικό RETScreen 4 και ξεκινήστε μια νέα μελέτη. Πατήστε το κουμπί Δείξε ρυθμίσεις και αλλάξτε το νόμισμα σε €. Συμπληρώστε στο έργο στην καρτέλα Εκκίνηση τα εξής στοιχεία: Ονομασία έργου «Γεωθερμική αντλία θερμότητας» και τοποθεσία «Λαμία», Τύπος έργου «Συμπαραγωγή θερμότητας & ψύξης» και επιλέξτε η ανάλυση του μοντέλου να γίνει με τη Μέθοδο 2. Στη συνέχεια, από την επιλογή Επιλέξτε τοποθεσία κλιματικών δεδομένων και από το παράθυρο που ανοίγει, επιλέξτε Ελλάδα/Λαμία και πατήστε ΟΚ.

**Βήμα 2.** Ανοίξτε την καρτέλα Φορτίο & Δίκτυο και στο τμήμα Έργο παραγωγής θερμότητας ορίστε σαν σύστημα βασικής περίπτωσης ένα μεμονωμένο κτίριο 170 m2 το οποίο θερμαίνεται με πετρέλαιο με συνολική απόδοση 93%. Το φορτίο θέρμανσης του χώρου είναι 65 W/m2, ενώ απαιτείται και ένα 30% επιπλέον για το ζεστό νερό χρήσης. Η τιμή του πετρελαίου είναι στα 0,95 €/L. Στο τμήμα Έργο ψύξης θεωρείστε ότι το ακίνητο έχει ανάγκες ψύξης 70 W/m2 και ψύχεται με A/C τα οποία έχουν EER 2,5. Η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος είναι 0,17 €/kWh.

**Βήμα 3.** Ανοίξτε την καρτέλα Ενεργειακό μοντέλο και θεωρήστε ότι θέλουμε να εγκαταστήσουμε μια γεωθερμική αντλία θερμότητας του οίκου Carrier 50RVS/RHR0603 με COP 4,4 και EER 3,4, η οποία λειτουργεί για θέρμανση και ψύξη. Σε περίπτωση που απαιτούνται φορτία αιχμής, για τη θέρμανση καλύπτονται από το λέβητα πετρελαίου Marathon Heater Yankee Furnace (coal) με απόδοση 80%, ενώ για την ψύξη με A/C ισχύος 2,5 KW με EER 2,5.

**Βήμα 4.** Ανοίξτε την καρτέλα Ανάλυση κόστους και συμπληρώστε τα κόστη. Η μελέτη σκοπιμότητας κοστίζει 300 €, ενώ η όλη διαδικασία ανάπτυξης του έργου κοστίζει 400 €. Οι απαραίτητες μηχανολογικές εργασίες για την εγκατάσταση κοστίζουν 1.800 €, ενώ η αντλία θερμότητας σαν εξοπλισμός κοστίζει 5.200 €. Όλο το έργο έχει μεταφορικά έξοδα 450 €, ενώ η θέση σε λειτουργία και επίδειξη διαρκεί 3 ημέρες και κοστολογείται 150 €/ημέρα. Τα απρόβλεπτα ενός τέτοιου έργου είναι 6%. Επίσης, η εγκατάσταση απαιτεί να υπογραφεί συμβόλαιο συντήρησης με κόστος 250 €/έτος.

**Βήμα 5.** Ανοίξτε την καρτέλα Ανάλυση εκπομπών και επιλέξτε σαν χώρα αναφοράς την Ελλάδα και καύσιμο το πετρέλαιο, με απώλειες μεταφοράς και διανομής 5%. Στη συνέχεια, στην καρτέλα Οικονομική ανάλυση συμπληρώστε τα εξής στοιχεία: Ο προσδοκώμενος ρυθμός αύξησης του κόστους του ορυκτού καυσίμου είναι 3% και ο πληθωρισμός είναι 0,5% και η διάρκεια του έργου 25 έτη. Το έργο θα υλοποιηθεί με το πρόγραμμα Εξοικονομώ κατ’ Οίκον, με επιδότηση 25%, ιδία κεφάλαια 35% και πενταετή δανεισμό με επιτόκιο 9%.

**Βήμα 6.** Ολοκληρώνοντας τη μελέτη, συμπληρώστε τα εξής:

6.1 Πόση είναι η ολική απαίτηση θέρμανσης και ψύξης;

6.2 Ποσό είναι το φορτίο αιχμής θέρμανσης και ψύξης;

6.3 Πόση είναι η κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση και ψύξη;

6.4 Τι ποσοστό αποδιδόμενης θέρμανσης και ψύξης καλύπτει η αντλία θερμότητας;

6.5 Πόσο κοστίζει συνολικά το σύστημα μας και πόσα είναι τα ετήσια έξοδα;

6.6 Πόσο θα κόστιζε η χρήση λέβητα και Α/C;

6.7 Πόσους τόνους CO2 γλιτώνουμε από την επένδυση, συγκριτικά με το πετρέλαιο;

6.7 Με πόσα άτομα που κάνουν εξοικονόμηση 20% αναλογεί η μείωση;

6.8. Πόσο είναι το IRR προ φόρου της επένδυσης;

6.10 Σε πόσα χρόνια γίνεται η απλή αποπληρωμή και η αποπληρωμή των μετοχών;

6.11 Πόσα χρήματα τελικά θα έχουμε εξοικονομήσει στα 25 έτη;

**Βήμα 7.** Αν δεν μπαίναμε στο Πρόγραμμα Εξοικονομώ κατ’ Οίκον, αλλά υλοποιούσαμε την επένδυση με 40% ιδία κεφάλαια και 60% δάνειο δεκαετές, με προνομιακό επιτόκιο 3%, η επένδυση θα μας συνέφερε σε βάθος χρόνου;

Σημειώσεις: