

# BIOHEAT WEBINAR 2021



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ  
ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ

(District Heating Company of Amindeo – DHCA)



ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ  
Διπλ. Ηλεκ/γος Μηχ/κος M.Sc.

Υπό την Αιγίδα:



# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου

ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ  Συμπαγωγή ΑΗΣ Αμυνταίου  
(2 x 300 - 25 MW)

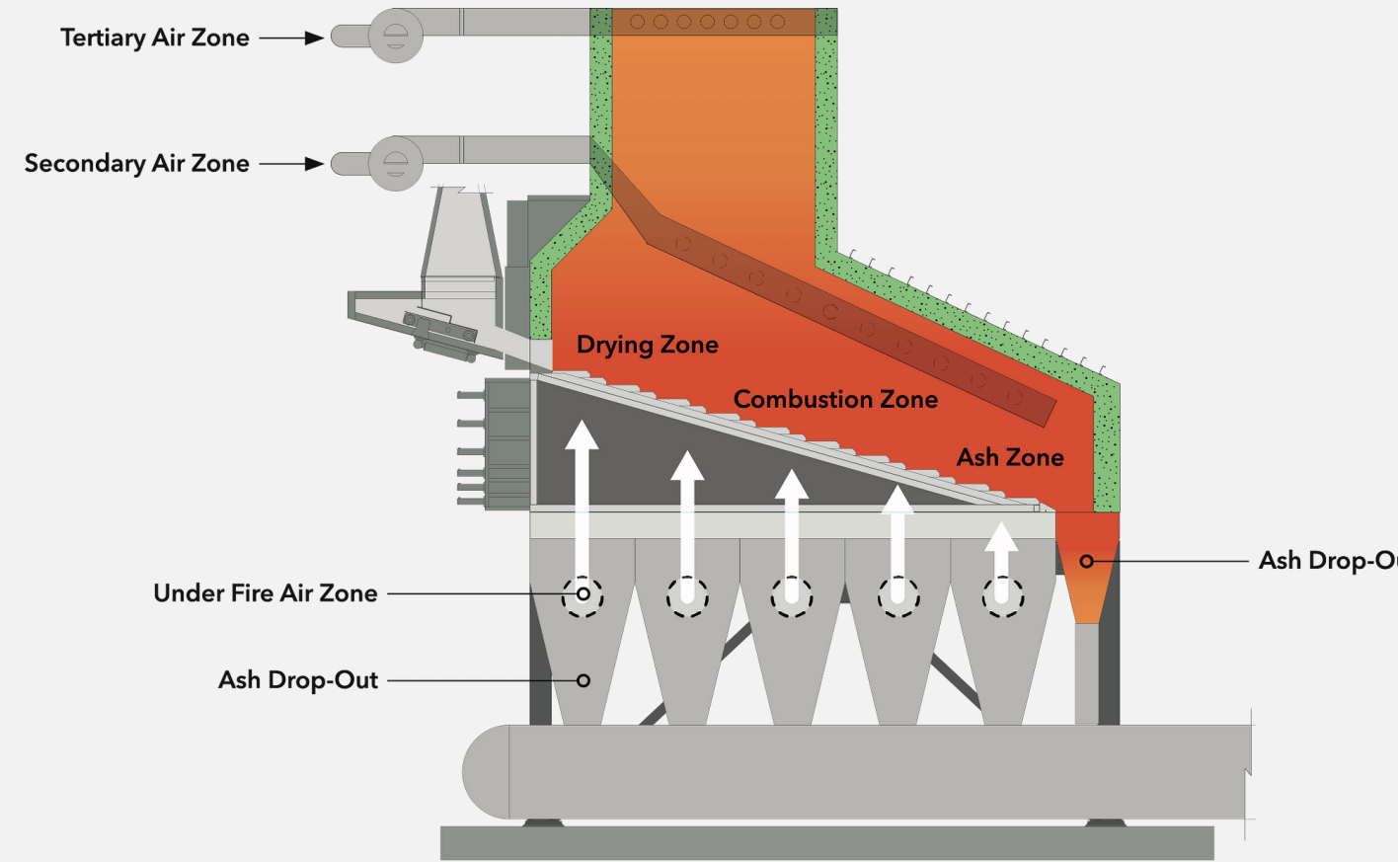
ΑΗΣ  (Παραγωγός θερμότητας - Πάροχος, Προμηθεύτρια εταιρεία)

ΔΕΤΕΠΑ  Αγοραστής, Διανομή θερμικής ενέργειας (Άδεια διανομής ΡΑΕ)

**Καταστατικός σκοπός των Δήμων να επιτύχουν ένα διαρκή χωρίς ρύπανση  
φθηνό τρόπο θέρμανσης των κατοίκων....**

**Τιμή πώλησης: 53 €/Mwh (50% εξικονόμηση)**

# 2 x 15 MW μονάδες βιομάζας



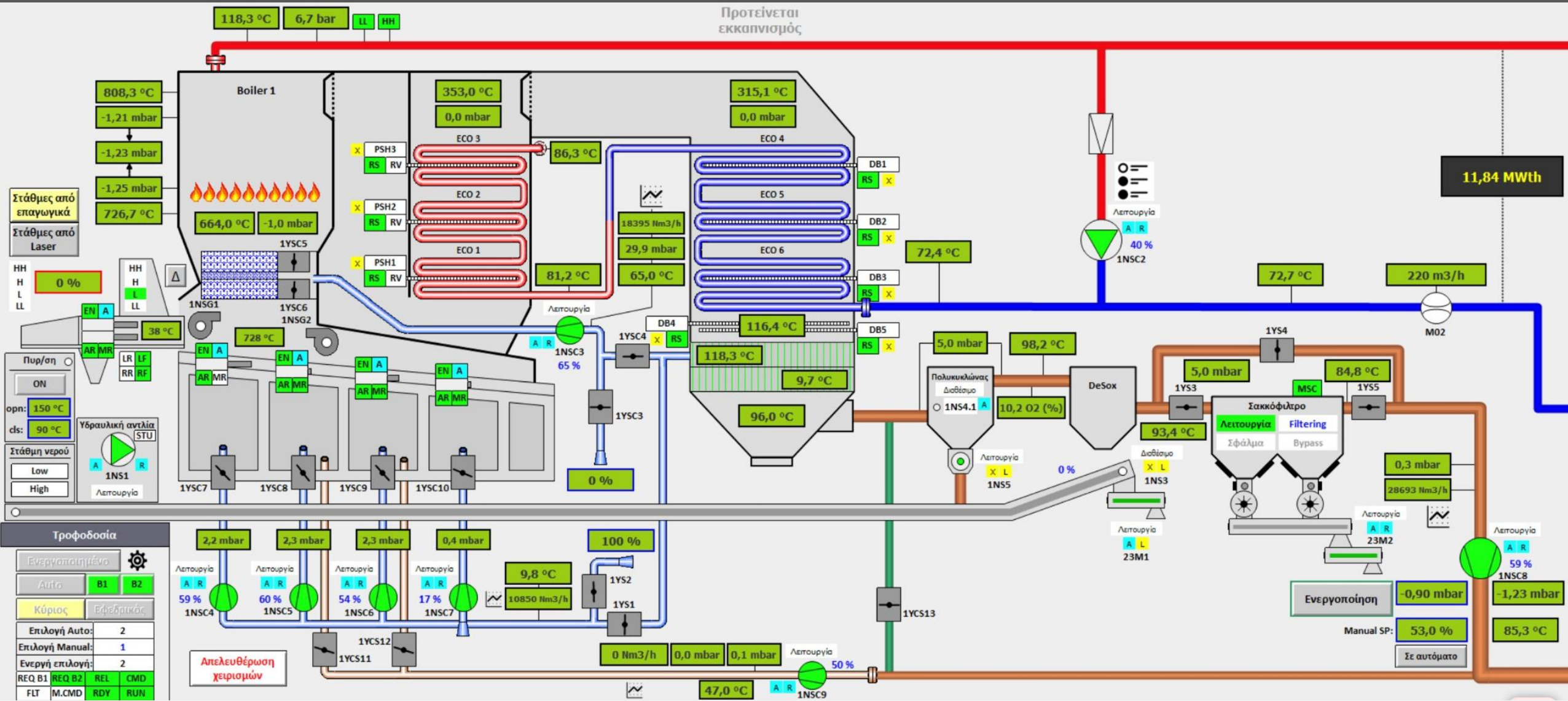
|                               |                                                                                                                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Λέβητες                       | Υδραυλωτοί Υπέρθερμου Νερού                                                                                                |
| Μέγεθος Λέβητα                | 2 X 15.000 KW thermal                                                                                                      |
| Περιεκτικότητα O <sub>2</sub> | 6,00-13,00 %                                                                                                               |
| Διακύμανση φορτίου            | 8 - 100% Πλήρως Αναλογική διαμόρφωση                                                                                       |
| Ρυθμός διαμόρφωσης            | 100 kW / min                                                                                                               |
| Περιεκτικότητα τέφρας         | 1 – 10%                                                                                                                    |
| Μέγεθος καυσίμου              | P 150 EN 14961-1                                                                                                           |
| Βαθμός απόδοσης               | 87% ( σύμφωνα με την EN12953 για καύσιμο wood chips με υγρασία 20% και καυσαερίά 130°C έως 160°C στην έξοδο προς καμινάδα) |
| Σημείο τήξης τέφρας           | > 1.000 °C                                                                                                                 |
| Ελάχιστη θερμογόνος δύναμη    | 7,55 MJ / Kg                                                                                                               |
| Επίπεδα του θορύβου           | 79 dB(A) σε απόσταση 1 m από το υδραυλικό σύστημα.                                                                         |

## 2 x 15 MW μονάδες βιομάζας

| ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ         |                     |                |
|-----------------------------------|---------------------|----------------|
| 1. ΛΕΒΗΤΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ        | 8.915.900 €         | 75,88%         |
| 2. ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ        | 1.418.573 €         | 12,07%         |
| 3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ       | 738.182 €           | 6,28%          |
| 4. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ    | 263.745 €           | 2,24%          |
| 5. ΟΧΗΜΑΤΑ                        | 122.200 €           | 1,04%          |
| 6. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ | 291.400 €           | 2,48%          |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>                     | <b>11.750.000 €</b> | <b>100,00%</b> |
| ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ                     |                     |                |
| ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ                    | 6.244.265 €         | 53,14%         |
| ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ                | 5.505.735 €         | 46,86%         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>                     | <b>11.750.000 €</b> | <b>100,00%</b> |



# 2 x 15 MW μονάδες βιομάζας



# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας





# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας





# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας





# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας

| ΛΙΓΝΙΤΗΣ   | ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΑ  | WOOD CHIPS<br>(ΤΕΜΑΧΙΔΙΑ<br>ΞΥΛΟΥ) | ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ<br>ΠΕΛΛΕΤ | ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ   |
|------------|-------------|------------------------------------|-----------------------|-------------|
| 2,5 Mwh/tn | 4 Mwh/tn    | 3,5 Mwh/tn                         | 4,5 Mwh/tn            | 11,6 Mwh/tn |
| 32 €/tn    | 50 €/tn     | 55 €/tn                            | 85 €/tn               | 1 €/lt      |
| 13 €/Mwh   | 13,50 €/Mwh | 16 €/Mwh                           | 19 €/Mwh              | 122 €/Mwh   |



# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας

## Στοιχεία θερμογόνου δύναμης καυσίμων

|                   |         |          |           |            |
|-------------------|---------|----------|-----------|------------|
| Θερμογόνος δύναμη | Μονάδες | Λιγνίτης | Καλαμπόκι | Wood chips |
|                   | MJ/kg   | 7,23     | 14,27     | 16,1       |
|                   | MWh/tn  | 2,01     | 3,97      | 4,48       |

Τα παραπάνω δεδομένα θερμογόνου δύναμης του wood chips αναφέρονται στην συνήθη υγρασία (~12%) που διακινείται στο εμπόριο

## Ποσότητες ανά καύσιμο (σε tn)

| Λιγνίτης | ΒΙΟΜΑΖΑ    |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |
|----------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 8.897 | 10.676 | 12.456 | 14.235 | 16.014 | 17.794 |
| 0        | Wood chips | 15.771 | 14.194 | 12.617 | 11.040 | 9.463 | 7.886 | 6.308  | 4.731  | 3.154  | 1.577  | 0      |
| 3.510    | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 8.897 | 10.676 | 12.456 | 14.235 | 16.014 |        |
|          | Wood chips | 14.194 | 12.617 | 11.040 | 9.463  | 7.886 | 6.308 | 4.731  | 3.154  | 1.577  | 0      |        |
| 7.019    | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 8.897 | 10.676 | 12.456 | 14.235 |        |        |
|          | Wood chips | 12.617 | 11.040 | 9.463  | 7.886  | 6.308 | 4.731 | 3.154  | 1.577  | 0      |        |        |
| 10.529   | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 8.897 | 10.676 | 12.456 |        |        |        |
|          | Wood chips | 11.040 | 9.463  | 7.886  | 6.308  | 4.731 | 3.154 | 1.577  | 0      |        |        |        |
| 14.039   | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 8.897 | 10.676 |        |        |        |        |
|          | Wood chips | 9.463  | 7.886  | 6.308  | 4.731  | 3.154 | 1.577 | 0      |        |        |        |        |
| 15.793   | Καλαμπόκι  | 0      | 1.779  | 3.559  | 5.338  | 7.117 | 9.786 |        |        |        |        |        |
|          | Wood chips | 8.674  | 7.097  | 5.520  | 3.943  | 2.366 | 0     |        |        |        |        |        |

# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας

| Εκμεταλλεύσιμο δυναμικό βιομάζας ευρύτερης περιοχής Αμυνταίου |             |               |                     |                              |                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------------|------------------------------|----------------------|
| Προϊόν                                                        | Έκταση (ha) | Παραγωγή (tn) | Απόδοση (wet tn/ha) | Λόγος υπολμματος προς προϊόν | Ποσότητα βιομάζας tn |
| Καλαμπόκι                                                     | 6.867,08    | 65.786,63     | 9,58                | 1,00                         | 65.786,63            |

Δήμοι Μελίτης, Αετού, Αμυνταίου, Φιλώτα, Περάσματος και Πτολεμαΐδας

| Απαιτούμενη έκταση συλλογής της βιομάζας         |             |
|--------------------------------------------------|-------------|
| Απαιτούμενη θερμική ενέργεια της τηλεθέρμανσης   | 50.000 MWh  |
| Ποσοστό βιομάζας στην σύνθεση του καυσίμου: 60%  |             |
| Μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα βιομάζας            | ~11.000 tn  |
| Ελάχιστη επιφάνεια χωραφιών                      | 22.000 στρ  |
| Ποσοστό βιομάζας στην σύνθεση του καυσίμου: 100% |             |
| Μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα βιομάζας            | ~ 18.000 tn |
| Ελάχιστη επιφάνεια χωραφιών                      | 36.000 στρ  |
| Διαθέσιμη επιφάνεια περιοχής                     | 68.000 στρ  |



# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας

| ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ                 |            |        |              |
|-------------------------------------|------------|--------|--------------|
| Πωλούμενη θερμική ενέργεια          |            |        | 40.000       |
| Παραγώμενη θερμική ενέργεια         |            |        | 47.059       |
| Πρωτογενής ενέργεια καυσίμων        |            |        | 58.824       |
| Βαθμός απόδοσης καύσης              |            |        | 80%          |
| Βαθμός απόδοσης μεταφοράς /διανομής |            |        | 85%          |
|                                     |            |        |              |
|                                     |            |        |              |
| ΚΟΣΤΟΣ & ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ          |            |        |              |
| Λιγνίτης                            | Wood chips |        | ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ    |
| ΣΕΝ 1                               |            |        |              |
| 33                                  | 55         | €/tn   | 0,8          |
| 2,6                                 | 3,3        | MWh/tn |              |
| 12,69 €                             | 16,67 €    | €/MWh  |              |
| ΣΕΝ 2                               |            |        |              |
|                                     |            |        |              |
|                                     |            |        |              |
| ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ                    |            |        |              |
| ΛΙΓΝΙΤΗΣ                            |            |        | 50%          |
| ΒΙΟΜΑΖΑ                             |            |        | 50%          |
| ΛΙΓΝΙΤΗΣ (tn)                       |            |        | 11.312,22    |
| ΒΙΟΜΑΖΑ (tn)                        |            |        | 8.912,66     |
| ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ                   |            |        | 863.499,25 € |

| ΚΟΣΤΟΣ & ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ |            |                |                 |              |
|----------------------------|------------|----------------|-----------------|--------------|
| Λιγνίτης                   | Wood chips |                | ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ       |              |
| ΣΕΝ 1                      |            |                |                 |              |
| 33                         | 65         | €/tn           |                 |              |
| 2,6                        | 3,3        | MWh/tn         |                 |              |
| 12,69 €                    | 19,70 €    | €/MWh          |                 |              |
| ΣΕΝ 2                      |            |                |                 |              |
| 30                         | 50         | €/tn           | 0,80 €          |              |
| 2,5                        | 4,5        | MWh/tn         | 1 Mwh / 130 lit |              |
| 12,00 €                    | 11,11 €    | €/MWh          | 104,00 €        |              |
| ΣΕΝ 3                      |            |                |                 |              |
| 0                          | 40         | €/tn           |                 |              |
| 2,5                        | 4,5        | MWh/tn         |                 |              |
| 0,00 €                     | 8,89 €     | €/MWh          |                 |              |
|                            |            |                |                 |              |
|                            |            |                |                 |              |
| ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ           |            | 1              | 2               | 3            |
| ΛΙΓΝΙΤΗΣ                   |            | 25%            | 20%             | 0%           |
| ΒΙΟΜΑΖΑ                    |            | 75%            | 80%             | 100%         |
| ΛΙΓΝΙΤΗΣ (tn)              |            | 5.709,13       | 4.567,31        | 0,00         |
| ΒΙΟΜΑΖΑ (tn)               |            | 13.494,32      | 14.393,94       | 17.992,42    |
| ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ          |            | 1.065.532,12 € | 856.716,20 €    | 719.696,97 € |

# Τηλεθέρμανση Αμυνταίου με χρήση βιομάζας

## ΚΟΣΤΗ

- Το κόστος συλλογής και δεματοποίησης στο χωράφι
- Το κόστος μεταφοράς στο σταθμό
- Το πιθανό κόστος αποθήκευσης βιομάζας εκτός σταθμού

### Επίδραση παραγόντων εφοδιαστικής αλυσίδας

| Παράμετρος                                           | Βαθμός επίδρασης | Συσχέτιση με την περιοχή                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Εποχικότητα                                          | ●                | Ως υπολειμματική καλλιέργεια το καλαμπόκι έχει εποχικότητα, η οποία όμως δεν επηρεάζει άμεσα το σύστημα, καθώς το δυναμικό είναι αρκετά σημαντικό   |
| Μεταβλητότητα διαθέσιμης δυναμικότητας και ποιότητας | ● ● ● ● ●        | Σημαντική παράμετρος εάν και εφόσον υπάρξει μείωση της καλλιέργειας του καλαμποκιού, καθώς η τελευταία έχει ενισχυθεί από τις διεθνείς υψηλές τιμές |
| Διασκορπισμένη γεωγραφική κατανομή                   | ● ● ●            | Η παράμετρος αυτή μπορεί να περιορισθεί με την μείωση της ακτίνας συλλογής της βιομάζας                                                             |
| Χαμηλή πυκνότητα πρώτης ύλης                         | ● ● ●            | Επηρεάζει άμεσα το κόστος της βιομάζας, δεν συσχετίζεται με την περιοχή                                                                             |
| Στοχαστικότητα ζήτησης                               | ● ● ● ● ●        | Υπάρχει προφανής έλλειψη εμπειρίας                                                                                                                  |
| Μορφή και μέγεθος χωραφιών                           | ● ● ● ● ●        | Μικρό μέγεθος χωραφιών                                                                                                                              |
| Χρόνος συλλογής                                      | ● ● ● ● ●        | Επίδραση υγρασίας και δυσκολίας συλλογής                                                                                                            |



Χωρίς επίδραση



Περιορισμένη επίδραση



Σημαντική επίδραση