

Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου  
Μέλη ΔΕΠ: Γ. Μαντάνης, Σ. Καραστεργίου

ΠΡΟΣ: Ε.Σ.Ε. Καρδίτσας

18-02-2018

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΙΟΝΙΔΙΩΝ – ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ & ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΕ ΤΕΦΡΑ

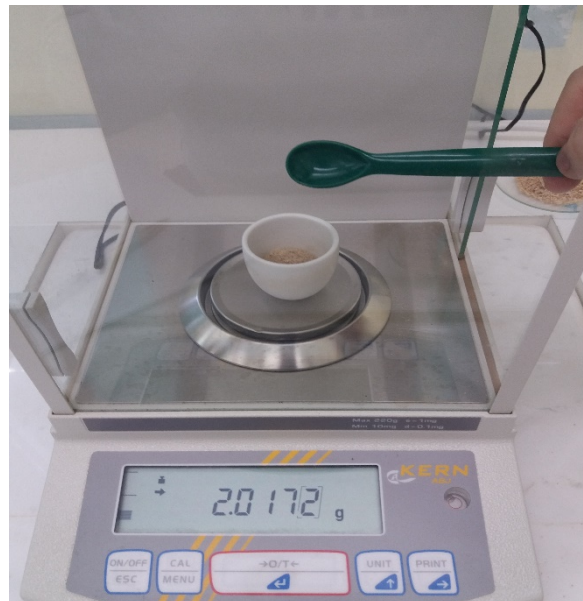
Για τον προσδιορισμό του ποσοστού της υγρασίας πάρθηκαν αντιπροσωπευτικά δείγματα πριονιδίων (sawdust) τα οποία προήλθαν από δύο πριστήρια (Άννα Μπέκου και Ξυλοενωτική) στα οποία προσδιορίστηκε η περιεχόμενη υγρασία τους ξηραίνοντας τα δείγματα σε θερμοκρασίες  $103 \pm 2$  C για 24h σύμφωνα με το πρότυπο (ASTM-D1106-84). Για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις από κάθε υλικό (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1. Ξήρανση υλικού σε θερμοκρασίες  $103 \pm 2$  C για 24h.**

Ακολούθως, για τον προσδιορισμό της τέφρας των πριονιδίων, δείγματα μάζας τουλάχιστον 2g ζυγίστηκαν με ανάλυση 0,1mg σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης (Εικόνα 2) και μεταφέρθηκαν σε κλίβανο αποτέφρωσης (Εικόνα 3). Ο προσδιορισμός της περιεχόμενης

τέφρας προσδιορίστηκε εκθέτοντας 2 γραμμάρια κονιοποιημένου υλικού σε θερμοκρασίες από 580 μέχρι 600°C (με σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας) για 6 ώρες σύμφωνα με το πρότυπο (ASTM-D1102-84). Στον προσδιορισμό της τέφρας έγιναν 3 επαναλήψεις.



*Εικόνα 2. Ζύγιση υλικού (με ανάλυση 0,0001 g) σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης.*



*Εικόνα 3. Φούρνος πολύ υψηλών θερμοκρασιών (κλίβανος αποτέφρωσης).*

**Τα αποτελέσματα έδειξαν:**

- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων (Αννα Μπέκου): **43,44%**
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων (Ξυλοενωτική): **89,68%**
- ✓ Το ποσοστό της τέφρας των πριονιδίων (Αννα Μπέκου) είναι: **0,65%**
- ✓ Το ποσοστό της τέφρας των πριονιδίων (Ξυλοενωτική) είναι: **0,70%**

Ο υπεύθυνος των δοκιμών

**Βασίλειος Γ. Φιλίππου**

Ο αρμόδιος Καθηγητές

**Γεώργιος Ι. Μαντάνης**  
**Σωτ. Καραστεργίου**

Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου  
Μέλη ΔΕΠ: Γ. Μαντάνης, Σ. Καραστεργίου

ΠΡΟΣ: Ε.Σ.Ε. Καρδίτσας

08-02-2018

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ:**

***ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ & ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΦΡΑΣ (ΣΕ ΠΡΙΟΝΙΔΙΑ & ΠΕΛΛΕΤΕΣ)***

Για τον προσδιορισμό του ποσοστού της υγρασίας πάρθηκαν αντιπροσωπευτικά δείγματα πριονιδίων (*sawdust*) τα οποία προήλθαν από δύο πριστήρια (Φώτης Παπουτσή και Πασχάλης) στα οποία προσδιορίστηκε η περιεχόμενη υγρασία τους ξηραίνοντας τα δείγματα σε θερμοκρασίες  $103 \pm 2$  C για 24h σύμφωνα με το πρότυπο ASTM-D1106-84. Επίσης πάρθηκαν αντιπροσωπευτικά δείγματα πελλετών (υλικό Φώτη Παπουτσή και Πασχάλη) τα οποία κονιοποιήθηκαν σε μύλο τύπου WILEY (Εικόνα 1) με κόσκινα μεγέθους 40 mesh (420 μm). Η περιεχόμενη υγρασία τους προσδιορίστηκε σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο. Για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις για κάθε υλικό.

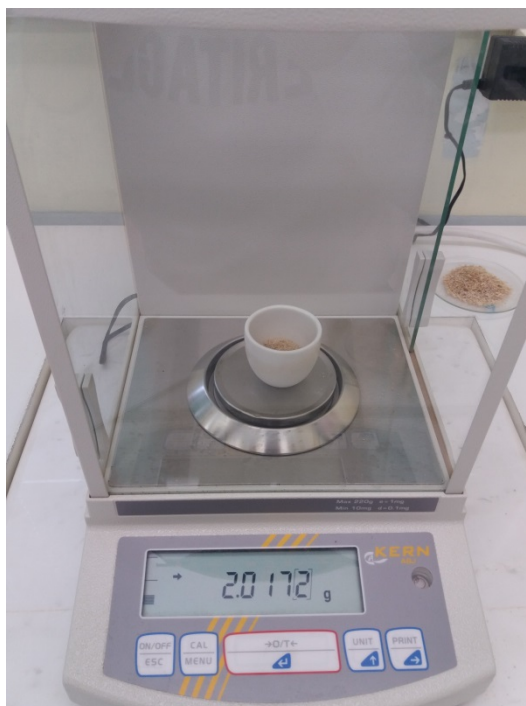


***Εικόνα 1. αριστερά: Μύλος τύπου WILEY, δεξιά: πριονίδι και κονιορτοποιημένο υλικό μετά την ξήρανση.***



***Εικόνα 2. Ξήρανση υλικών σε πυριατήριο σε θερμοκρασίες  $103 \pm 2$  C για 24h.***

Ακολούθως, για τον προσδιορισμό της τέφρας των πελλετών, δείγματα μάζας τουλάχιστον 2g ζυγίστηκαν με ανάλυση 0,1 mg σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης (Εικόνα 3) και μεταφέρθηκαν σε κλίβανο αποτέφρωσης (Εικόνα 4). Ο προσδιορισμός του ποσοστού τέφρας (*ash content*) προσδιορίστηκε εκθέτοντας 2 g κονιοποιημένου υλικού σε θερμοκρασίες μέχρι  $600^{\circ}\text{C}$  (με σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας) για 6 ώρες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM-D1102-84. Στον προσδιορισμό της τέφρας έγιναν 3 επαναλήψεις.



***Εικόνα 3. Ζύγιση υλικού (με ανάλυση 0,1 mg) σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης.***





***Εικόνα 4. Εργαστηριακός κλίβανος αποτέφρωσης.***

**Τα αποτελέσματα από τις δοκιμές έδειξαν ότι:**

- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων στην πλατεία (Φώτης Παπουτσή) είναι: **41,3 %** (το αντίστοιχο με δικό σας υγρασιόμετρο: 28,1%)
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων αμέσως μετά την έξοδο από το ξηραντήριο (Φώτης Παπουτσή) είναι: **17,8 %** (το αντίστοιχο με δικό σας υγρασιόμετρο: 18,5%)
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων λίγο πριν την πελλετοποίηση (Φώτης Παπουτσή) είναι: **17,9 %** (το αντίστοιχο με δικό σας υγρασιόμετρο: 14,6%)
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πριονιδίων στην πλατεία (Πασχάλης): **105 %** (το αντίστοιχο με δικό σας υγρασιόμετρο: πάνω από τα όρια που μπορεί να μετρήσει)
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πελλετών (Φώτης Παπουτσή) είναι: **11%**
- ✓ Το ποσοστό της τέφρας των πελλετών (Φώτης Παπουτσή): **0,82%**
- ✓ Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πελλετών (Πασχάλης) είναι: **15,7%**

- ✓ Το ποσοστό της τέφρας των πελλετών (Πασχάλης): **0,60%**

### Συμπεράσματα:

- Το υλικό φτάνει στην πλατεία του εργοστασίου με **πολύ υψηλή υγρασία** (έως και 105%) η οποία διαφέρει ανάλογα με το εργοστάσιο προέλευσης (πιστήριο).
- Το υγρασιόμετρο (που διαθέτετε) **δεν μπορεί** να αποτελεί αξιόπιστη πηγή πληροφοριών σύμφωνα με το οποίο θα γίνεται η ρύθμιση των παραμέτρων ξήρανσης (θερμοκρασία ξήρανσης, πάχος στρώματος υλικού κατά την ξήρανση, ταχύτητα προώθησης υλικού κατά την ξήρανση), αφού έχει μεγάλες αποκλίσεις και μικρό εύρος μετρήσεων της υγρασίας.
- Το υλικό αμέσως μετά την ξήρανση έχει **πολύ υψηλό** ποσοστό υγρασίας.
- Το υλικό το οποίο προήλθε μετά την ξήρανση και λίγο πριν την πελλετοποίηση έχει πολύ υψηλό ποσοστό υγρασίας, περίπου 6% πάνω από το επιθυμητό όριο.
- Με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 17225-2 (2015) σε περιεχόμενη υγρασία και ποσοστό τέφρας, οι πελλέτες (Φώτης Παπουτσή) **ΔΕΝ** εμπίπτουν στις απαιτήσεις του προτύπου λόγω υψηλής υγρασίας (>10%). Το ποσοστό τέφρας για ακόμα μια φορά είναι υψηλό και θα πρέπει να αποδοθεί στη μεγάλη βιοποικιλότητα των ειδών (έλατο με έλατο διαφέρει). Ωστόσο, θα πρέπει να υπάρξει σχετική διερεύνηση του θέματος. Αν εξαιρέσουμε την υψηλή υγρασία με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου σε τέφρα, οι πελλέτες κατατάσσονται στην κλάση **ENPlus A2**.
- Με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 17225-2 (2015) σε περιεχόμενη υγρασία και ποσοστό τέφρας, οι πελλέτες (Πασχάλης) **ΔΕΝ** εμπίπτουν στις απαιτήσεις του προτύπου λόγω της υψηλής υγρασίας (>10%). **Το ποσοστό τέφρας είναι σε πολύ καλά επίπεδα <0,7% και μπορεί με ταυτόχρονη μείωση της υγρασίας οι πελλέτες να εμπίπτουν στις απαιτήσεις του προτύπου κλάσης ENPlus A1.**

Ο υπεύθυνος των δοκιμών

**Βασίλειος Γ. Φιλίππου**

Ο αρμόδιοι Καθηγητές

**Γεώργιος Ι. Μαντάνης**  
**Σωτ. Καραστεργίου**

Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου  
Μέλη ΔΕΠ: Γ. Μαντάνης, Σ. Καραστεργίου

ΠΡΟΣ: Ε.Σ.Ε. Καρδίτσας

01-02-2018

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΕΛΛΕΤΩΝ - ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ & ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΕ ΤΕΦΡΑ

Για τον προσδιορισμό του ποσοστού της υγρασίας και της τέφρας πάρθηκαν αντιπροσωπευτικά δείγματα πελλετών τα οποία κονιοποιήθηκαν σε μύλο τύπου WILEY (Εικόνα 1) με κόσκινα μεγέθους 40 mesh (420 μm). Η περιεχόμενη υγρασία τους προσδιορίστηκε ξηραίνοντας τα δείγματα (Εικόνα 2) σε θερμοκρασίες  $103 \pm 2$  C για 24h σύμφωνα με το πρότυπο (ASTM-D1106-84). Για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας πραγματοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις.



*Εικόνα 1. αριστερά: Μύλος τύπου WILEY, δεξιά: κονιοροποιημένο υλικό*





***Εικόνα 2. Ξήρανση κονιορτοποιημένου υλικού σε θερμοκρασίες  $103\pm 2$  C για 24h.***

Ακολούθως, δείγματα μάζας τουλάχιστον 2g ζυγίστηκαν με ανάλυση 0,1mg σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης (Εικόνα 3) και μεταφέρθηκαν σε κλίβανο αποτέφρωσης (Εικόνα 4). Ο προσδιορισμός της περιεχόμενης τέφρας προσδιορίστηκε εκθέτοντας 2 γραμμάρια κονιοποιημένου υλικού σε θερμοκρασίες από 580 μέχρι 600°C (με σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας) για 6 ώρες σύμφωνα με το πρότυπο (ASTM-D1102-84). Στον προσδιορισμό της τέφρας έγιναν 4 επαναλήψεις.



***Εικόνα 3. Ζύγιση υλικού (με ανάλυση 0,0001 g) σε προζυγισμένα χωνευτήρια πορσελάνης.***



*Εικόνα 4. Φούρνος πολύ υψηλών θερμοκρασιών (κλίβανος αποτέφρωσης).*

**Τα αποτελέσματα έδειξαν:**

Το ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας των πελλετών είναι: **8,06 %**

Το ποσοστό της τέφρας των πελλετών είναι: **0,86 %**

**Συμπέρασμα:**

Με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου **EN ISO 17225-2 (2015)** σε περιεχόμενη υγρασία και ποσοστό τέφρας, οι πελλέτες εμπίπτουν στις απαιτήσεις του προτύπου για οικιακή χρήση **κλάσης A2**. Το ποσοστό τέφρας αναμένονταν χαμηλότερο του 0,6%. ωστόσο, θα πρέπει να υπάρξει μια σχετική διερεύνηση του θέματος.

Ο υπεύθυνος των δοκιμών

**Βασίλειος Γ. Φιλίππου**

Ο αρμόδιοι Καθηγητές

**Γεώργιος Ι. Μαντάνης**  
**Σωτ. Καραστεργίου**