



Καρδίτσα, 9/1/2012

Επισκέπτης: Καθ. Γεώργιος Μαντάνης, [Εργαστήριο Τεχνολογίας Ξύλου](#)
Τόπος επίσκεψης: Forest Products Laboratory - Madison, WI & Univ. of Wisconsin-Madison, ΗΠΑ
<http://www.fpl.fs.fed.us> & <http://www.wisc.edu>
Σκοπός: Εκπαιδευτική επίσκεψη & ταξίδι αναψυχής
Χρονικό διάστημα: 17/12/2011 έως 8/1/2012
Συγγραφή: Καθ. Γεώργιος Μαντάνης

VISIT REPORT 02/2011 Forest Products Lab, Madison - ΗΠΑ

Πάντοτε ένα ταξίδι στις ΗΠΑ είναι συναρπαστικό, κρύβει νέες εμπειρίες και νέες γνώσεις και μια μοναδικότητα· σε μια απέραντη χώρα με τεράστιες αντιφάσεις (κοινωνικές & οικονομικές) αλλά και με εκπληκτικό περιβάλλον όσον αφορά την έρευνα και την ακαδημαϊκή ζωή.

Το Δεκέμβριο του 2011 είχαμε τη χαρά και την τιμή να επισκεφτούμε -μετά από πρόσκληση των συναδέλφων ερευνητών [Dr. Charles Frihart](#) και [Dr. Frederick Green](#)- το φημισμένο εργαστήριο [Forest Products Laboratory](#) εντός του [Πανεπιστημίου Wisconsin-Madison](#) με το οποίο *ερευνητικά* αλληλεπιδρά· διοικητικά όμως εποπτεύεται από το [USDA](#) Forest Service των ΗΠΑ.



Στο Forestry Department του UW-Madison μαζί με την Dr. L. Johnson – Στη είσοδο του Forest Products Laboratory την 20.12.2011 εντός του [Πανεπιστημίου Wisconsin-Madison](#) (βλ. campus tour)

Το [Madison](#) είναι μια πανέμορφη φοιτητική πόλη με πολλές φυσικές ομορφιές, πέντε λίμνες και καταπληκτικά φυσικά τοπία· επισκεφτήκαμε επίσης και ορισμένα αξιοθέατα στις ΗΠΑ. Το Πανεπιστήμιο UW-Madison κατέχει την [41^η θέση](#) παγκοσμίως, σε αξιολογική σειρά (το 2011).

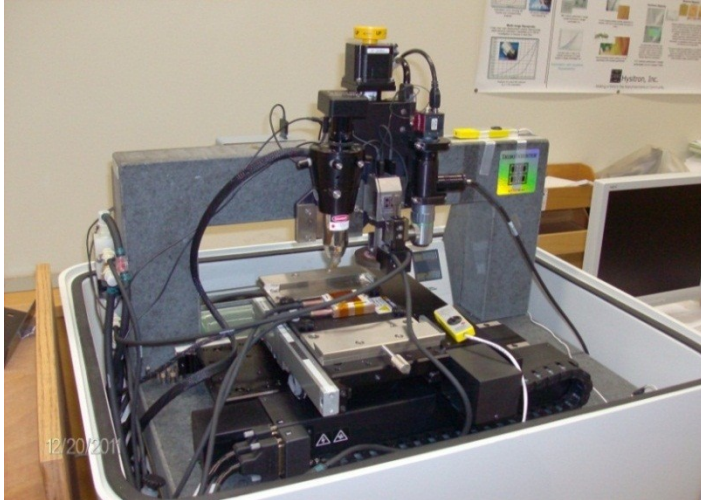


Στο πανεπιστημιακό campus του UW-Madison, στο [Bascom Hill](#) και στο [καπιτώλιο του Madison](#)

Στο FPL επισκεφτήκαμε αρχικά το *Εργαστήριο Τεχνολογίας Ρητινών* του [Dr. C. Frihart](#) που τυγχάνει φίλος της ελληνικής ιστορίας και ο οποίος μας ξενάγησε, μας μίλησε για τα *ερευνητικά προγράμματα* της επιστημονικής ομάδας του· συναντήσαμε εκεί επίσης τον Dr. Anti Rohumaa από τη Φινλανδία ([Aalto University](#)) που γνωρίζει το Τμήμα μας καλά (Δράση [COST E34](#)).



Στο FPL μαζί με τον συνάδελφο [Dr. C. Frihart](#), που μας ξενάγησε στα εργαστήρια - Στη μικρή φωτ. φαίνεται το [Dynamic micro chamber](#) (DMC) με το οποίο εκτιμάται η αέρια φορμαδεΰδη σε προϊόντα ξύλου (σημ. στις ΗΠΑ η μέθοδος *Perforator* δεν είναι διαδεδομένη και δεν χρησιμοποιείται συχνά) βλ. [συνθετική εργασία - report](#) (2011)



Η ερευνητική συσκευή nanoindentation (Dr. Frihart & Dr. Jakes) στο FPL- προσφάτως με εντυπωσιακά αποτελέσματα (βλ. [paper](#)) - Στο εργαστήριο του FPL οι ερευνητές Dr. Rohumaa & Dr. Frihart

Η ξενάγηση περιελάμβανε και επίσκεψη στο νεόδμητο [Centennial Research Facility](#), όπου έχουν εγκατασταθεί εργαστήρια *pilot scale*, για προστατευτικό εμπότισμό και προστασία του ξύλου, για δοκιμές σε τεχνολογίες [WPC](#) με *extruders*, εξομοιωτές κλιματικών δοκιμών και επιταχυνόμενης γήρανσης, [πιλοτικές μηχανές δοκιμών σε ξύλινα στοιχεία](#) μεγάλων διαστάσεων και επίσης τα [εργαστήρια βιολογικών δοκιμών σε τερμίτες](#) όπως και της [νανοτεχνολογίας ξύλου](#). Ένα ολοκαίνουργιο, πολύ εντυπωσιακό facility στο FPL.



Πλαίσιο ξύλινης επένδυσης (πραγματικών διαστάσεων) υπό δοκιμή – Δεξιά, στο Forest Products Laboratory φαίνεται ο θάλαμος κλιματικών δοκιμών για κατασκευές μεγάλων διαστάσεων

Την ημέρα της επίσκεψης είχαμε την τύχη να παρακολουθήσουμε και *πιλοτική δοκιμή* ιδιωτικής εταιρείας για παραγωγή προϊόντων *WPC* από αγροτικά υπολείμματα και παλιό χαρτί (βλ. *επόμενες φωτ.*). Συναντηθήκαμε επίσης με τον συνάδελφο-ερευνητή [Dr. M. Tshabalala](#) ο οποίος έχει σημαντικό ερευνητικό έργο τα τελευταία χρόνια στα αντικείμενα της *χημείας ξύλου* και της *νανοτεχνολογίας* (βλ. [website](#)).



Πιλοτική δοκιμή προϊόντος WPC σε πιλοτικό twin-screw extruder στο FPL (20-12-2011)

Στη συνέχεια είχαμε την τύχη να επισκεφτούμε τους εργαστηριακούς χώρους του [Wood Protection](#) υπό τον [Dr. Frederick Green III](#) και να δούμε πειράματα με τερμίτες. Η δ/ντρια του Τομέα αυτού [Dr. Carol Clausen](#) απουσίαζε την ημέρα της επίσκεψης.



Στο Wood Protection Lab του FPL (επάνω: φωτ. με τον μικροβιολόγο-ερευνητή παγκοσμίου κύρους [Frederick Green III](#) και με τον Τούρκο μεταπτυχιακό φοιτητή κ. Evren Terzi (κάτω), από το Istanbul Univ. που εκπνεεί το διδακτορικό του σχετικά με Biological & fire resistance of WPC ([Prof. Nami Kartal](#)))

Τέλος, οι συνάδελφοι του FPL ευγενικά μας παρέθεσαν γεύμα εργασίας, σε κοντινό εστιατόριο, όπου και συζητήσαμε θέματα κοινού επιστημονικού ενδιαφέροντος όπως και την τρέχουσα οικονομική και πολιτική επικαιρότητα. Είναι χαρακτηριστικό ότι και στις ΗΠΑ αλλά ειδικά στο Πανεπιστήμιο UW-Madison έχουν επέλθει σημαντικές περικοπές στην έρευνα και τη χρηματοδότηση και υπάρχει έντονος προβληματισμός γενικότερα για το μέλλον...



Το κτίριο του Forest Products Laboratory στο Madison, Wisconsin – Στο εργαστήριο του Russell Lab (πρώην Lab of Wood Chemistry) όπου εργαστήκαμε τα έτη 1991-1994, στο UW-Madison



Με την Dr. Linda Johnson στο γραφείο της στο UW Research Office - Σε γεύμα (lunch) εργασίας με τους συναδέλφους-ερευνητές από το Forest Products Lab (από αριστερά), [Dr. Charles Frihart](#), [Dr. Gregory Schueneman](#) & [Dr. Chris Hunt](#) και τον visiting [Dr. Anti Rohumaa](#) (Aalto University, Finland)

«Το FPL-Madison είναι ένα μοναδικό ερευνητικό κέντρο, που έχει αποδώσει τεχνολογικά πλούσια γνώση για το ξύλο και τις ξυλοκατασκευές και στο οποίο έχουν υπηρετήσει & υπηρετούν πολύ σημαντικές προσωπικότητες και ερευνητές παγκόσμιας αναγνώρισης»

Reported by [Prof. George Mantanis](#) 9.01.2012

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΙΣ ΗΠΑ (2011)



Elements from old FPL building



Elements from 70 y. old impregnated pine

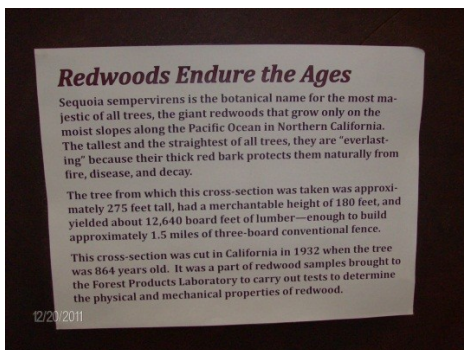
Στην είσοδο του Forestry Department – Συσκευές μηχανικών φορτίσεων μεγάλων ξυλοκατασκευών στο FPL ([Dr. Robert Ross](#)), βλ. διάφορες πειραματικές φορτίσεις σε παλαιά δομικά στοιχεία ξύλου



Στο FPL (Centennial Research Facility) φαίνονται στις παραπάνω φωτ. οι εργαστηριακές συσκευές του pilot plant για δοκιμές συγκολλημένων προϊόντων ξύλου π.χ. OSB, MDF, PB κ.α.



Συσκευή ελέγχου ποιότητας συγκόλλησης [ABES](#) στο FPL (Εργαστήριο Τεχνολογίας Ρητινών, Dr. Charles Frihart), βλ. [paper](#) – Στο χώρο υποδοχής του Forest Products Laboratory



Μοναδικό δείγμα ξύλου [Redwood](#) βλ. [Sequoia sempervirens](#) στην είσοδο του Forest Products Lab. Μετρήθηκε να έχει ηλικία **864 ετών (γνωστό για την απίστευτα υψηλή φυσική του ανθεκτικότητα), από δέντρο σεκόγιας ύψους 90 m περίπου, της Καλιφόρνιας (κοπή/συλλογή: 1932)**



Αριστερά, ο Dr. F. Green – Ξύλινο πάτωμα προσβεβλημένο από [τερμίτες](#) (Εργαστήριο Προστασίας Ξύλου & Βιολογικών Δοκιμών, Dr. Frederick Green III)



Έλικες αεροπλάνων (1916) και πρωταρχικά προϊόντα ξύλου, περίοδου Α΄ Παγκοσμίου πολέμου, όπως εκτίθενται στο εκθετήριο του Forest Products Lab (όπου και αρχικώς αναπτύχθηκαν) βλ. [report](#)



Στη είσοδο του Forest Products Lab: α) εσωτερικά, **ξύλινα bats** από το επαγγελματικό baseball όπου και δοκιμάστηκαν για λύση του προβλήματος θραύσης, βλ. [paper](#) & <http://www.rockbats.com> και β) εξωτερικά, περίτεχνη είσοδος από στοιχεία συρμάτων ανοξείδωτου χάλυβα, παγκάκι από **WPC** και περίφραξη από επικολλητή **ξύλεια Ιρέ**



(αριστερά) το **δέντρο Aspen** (αμερικάνικη Λεύκη, *Populus tremuloides*) που κυριαρχεί στις ΗΠΑ, ειδικά σε **δασικές φυτείες** της Β. Αμερικής, και (δεξιά) το ωραιότερο Χριστουγεννιάτικο δέντρο Fraser fir -και πιο ακριβό στην αγορά των ΗΠΑ- το **Abies fraseri**, κατά τη φετινή αγορά του στο Madison, WI !



Στο Σικάγο συναντήσαμε επίσης τον κ. [Dan McNichols](#) | Controller, SOMOS Materials | Controller, Elgin Site | DSM Desotech Inc. | [DSM](#), ο οποίος μας ενημέρωσε για την νέα τεχνολογία [Somos®](#) (stereolithography material innovation involved in the development of rapid prototyping materials) που αφορά τα Εργαστήρια Βιομηχανικού σχεδίου και Σχεδιασμού με Η/Υ του Τμήματος (βλ. [Video](#))



Στο Σικάγο (προάστιο Des Plaines) είχαμε την ευκαιρία να επισκεφτούμε την επιχείρηση ξύλου Owl - Hardwood Lumber Co. (<http://www.owlhardwood.com>), που έχει απίστευτα μεγάλη συλλογή σπάνιων ειδών & τροπικών ξύλων (όπου και συλλέξαμε για το Εργαστήριό μας τα σπάνια για την Ελλάδα είδη: [Santos rosewood](#), [Hichory](#), [Zebra wood](#), [Honduras rosewood](#), [Yellowheart](#), [Bocote](#), [Purpleheart](#))



**Κλασικό δείπνο (dinner) παραμονές Χριστουγέννων 2011 με φίλους από τα παλιά!
Λίγο American fun! (Madison, Wisconsin, 22/12/2011)**



Εικόνες από το χιονισμένο Madison, WI (22/12/2011), θερμοκρασία -11°C



Επίσκεψη στο εργοστάσιο και το [μουσείο](#) της φημισμένης εταιρείας [Harley – Davidson](#) ([Milwaukee](#), [Wisconsin](#), 23/12/2012)



Αναμνηστικές φωτογραφίες από το κέντρο - downtown του [Σικάγου](#) - Διακρίνεται δεξιά ο [Sears Tower](#) ([Chicago](#), [Illinois](#), 2/1/2012)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΞΥΛΟΥ - ΞΥΛΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΙΣ ΗΠΑ



Ξυλεπένδυση (*siding*) σε wooden-framed ξύλινο σπίτι, από το ανθεκτικό είδος *Western red cedar*, επαρκώς φινιρισμένη (*Madison, Wisconsin, 5/1/2012*)



Επένδυση σε wooden-framed εξοχική κατοικία, από νέο προϊόν *WPC* σε απομίμηση «νερών» ξύλου (*Glenwood Springs, Colorado, 27/12/2011*), θερμοκρασία -13°C



Πανέμορφα, κομψά ξύλινα τραπεζοειδή, μικρές χειροποίητες ξύλινες κατασκευές και σκεύη, όπως εκτίθενται στο [Madison Museum of Contemporary Art \(Madison, Wisconsin, 5/1/2012\)](#), Σχεδιαστής: Lane Bacon, βλ. [website](#)



**Απλή κατασκευή ξύλινου διπλού παιδικού κρεβατιού, από αμερικάνικο πεύκο
βλ. [knotty pine wood](#)**



**Ξύλινες μασίφ περσίδες σε παράθυρα ξενοδοχείου
(σημ. η χρήση του συμπαγούς ξύλου σε πάρα πολλές κατασκευές είναι διαδεδομένη
στην Β. Αμερική, και το ξύλο ως υλικό προτιμάται συχνά)**



Κλασικά κουφώματα - παράθυρα στις ΗΠΑ (κυρίως σε κατοικίες & εξοχικά)
(σημ. η χρήση του ξύλου είναι πολύ διαδεδομένη στα κουφώματα (~40%) αλλά θα πρέπει να σημειωθεί η ιδιαιτερότητά τους: το εξωτερικό, εκτεθειμένο στο περιβάλλον τμήμα είναι συνθετικό υλικό **PVC** που καλύπτει πλήρως το εσωτερικό τμήμα, το πλαίσιο γυαλιού είναι πλήρως εξωτερικά εκτεθειμένο και η θερμομόνωση στο γυάλινο πλαίσιο εξασφαλίζεται με διπλό κενό και **αέριο argon**, το δε εσωτερικό τμήμα που έχει και τον μεγαλύτερο όγκο είναι 100% ξύλινο, όχι τρικολλητό αλλά απλό, συνήθως από ξύλο **American pine** ή **κόκκινη δρυ Αμερικής**)· τονίζεται ότι στις ΗΠΑ, και κυρίως σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές κυριαρχούν τα **συνθετικά κουφώματα PVC** – το αλουμίνιο έχει ένα πολύ μικρό μερίδιο (~10%) στην αμερικανική αγορά των κουφωμάτων.



Στρωτήρες σιδηροδρόμων (Iowa, ΗΠΑ) τοποθετημένοι σε δίκτυο ήδη εδώ και 60 έτη - (σημ. διακρίνονται καθαρά τα δομικά σφάλματα, η υποβάθμιση και οι μεγάλες ραγάδες από την εξαντλητική χρήση τους) - είναι εμποτισμένοι με πενταχλωροφαινόλη, διακρίνονται (δεξιά) παλιοί στρωτήρες που έχουν αποσυρθεί, στις άκρες των σιδηροδρομικών γραμμών, χωρίς μέριμνα για επανάχρηση ή τυχόν συλλογή (σημ. κατά δήλωση του ερευνητή Dr. F. Green, η μόνη εφικτή λύση είναι η απόθεσή τους σε χωματερές ή η χρόνια απόθεσή τους σε έρημες περιοχές των ΗΠΑ) - βλ. [report](#)



Πτερύγια σε ανεμιστήρα δωματίου, από MDF με καπλαμά ξυλείας Black walnut (σημ. η χρήση του ξύλου σε μικροκατασκευές είναι πολύ διαδεδομένη στις ΗΠΑ)



Χρήση προϊόντος [wood plastic composite \(WPC\)](#) σε εξωτερικό δάπεδο deck (χρήση σε υψόμετρο 2.000 m με ακραίες καιρικές συνθήκες, χιονοδρομικό κέντρο)



Ξύλινες δομικές κατασκευές, σε χώρους αναψυχής, [εμποτισμένες με άλατα CCA](#) (σημ. η ξυλεία που κυριαρχεί στα εμποτισμένα προϊόντα είναι η [Southern yellow pine](#) αφού στις ΗΠΑ, το ~60% της στρογγυλής/πριστής ξυλείας του είδους αυτού εμποτίζεται· αποτελεί δε μια τεράστια αγορά αν υπολογισθούν τα εκατομμύρια m³ που απαιτούνται κάθε χρόνο στις ΗΠΑ, κυρίως στα δίκτυα τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρικής ενέργειας και σιδηροδρόμων κ.α.)



Τορνευτές χειροποίητες κατασκευές από ερασιτέχνη ξυλοτεχνίτη (σημ. κατασκευές του αείμνηστου Don Johnson -2011- φίλου μας από το Des Plaines)



Δύο είδη που κυριαρχούν στις ΗΠΑ (από τα πλατύφυλλα), αριστερά, κατασκευή για δοκιμές παπουτσιών (από σφενδάμι, [Maple](#)) - δεξιά, γωνία τραπεζαρίας (είδος: [κόκκινη δρυς](#)) - πολλές και πανέμορφες οι χρήσεις της δρυός αυτής στην επιπλοποιία στις ΗΠΑ