



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Αρδεύσεις – Στραγγίσεις έργων πρασίνου

Ενότητα 5 : Αποτελεσματικότητα και Ομοιομορφία

Δρ. Τσιρογιάννης Λ. Ιωάννης



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

## Αρδεύσεις – Στραγγίσεις έργων πρασίνου

### Ενότητα 5: Αποτελεσματικότητα και Ομοιομορφία

Δρ. Τσιρογιάννης Λ. Ιωάννης

Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Ηπείρου

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Σκοποί ενότητας

- Παρουσίαση εννοιών και μεθόδων εκτίμησης αποτελεσματικότητας και ομοιομορφίας



# Περιεχόμενα ενότητας

- Αποτελεσματικότητα άρδευσης
- Ομοιομορφία άρδευσης
- Τρόποι εκτίμησης



# Αποτελεσματικότητα της άρδευσης

- Η αποτελεσματικότητα της άρδευσης (irrigation efficiency - IE) αποτελεί μέτρο της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται ωφέλιμα από τα φυτά.
- Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας ενός δικτύου άρδευσης ενός έργου αστικού πράσινου αποτελεί μία πρόκληση καθώς ακόμη δεν υπάρχει μία κοινά αποδεκτή προσέγγιση υπολογισμού της.



# Εκτίμηση αποτελεσματικότητας

- Μια απλή έκφραση της αποτελεσματικότητας είναι ο λόγος της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται από τα φυτά ως προς την ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται:

$$E_{use} = (W_u / W_d) \times 100\%$$

- όπου:  $E_{use}$  η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού,  $W_u$  το νερό χρησιμοποιείται ωφέλιμα και  $W_d$  το νερό που μεταφέρεται στην περιοχή που αρδεύεται.
- Η ωφέλιμη χρήση έχει πολλές έννοιες π.χ. χρήση από τα φυτά ώστε να επιτελούν τον επιζητούμενο σκοπό (ανάπτυξη, εμφάνιση κοκ), απομάκρυνση αλάτων, προστασία από παγετό κοκ σε αντιδιαστολή με την μη ωφέλιμη χρήση που είναι εξάτμιση κατά την εφαρμογή, απορροή και στράγγιση κάτω από το ενεργό ριζόστρωμα.





# Αποτελεσματικότητα της άρδευσης

- Η γνώση της αποτελεσματικότητας της άρδευσης μπορεί να οδηγήσει στο σχεδιασμό συστημάτων που θα εξοικονομούν νερό, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό όταν σε πολλές αστικές περιοχές η άρδευση πράσινου αναλογεί σχεδόν στο **50%** και πάνω της τυπικής αστικής χρήσης.
- Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια έχει δημοσιευτεί πλήθος κανονισμών και οδηγιών που στοχεύουν στην αύξηση της αποτελεσματικότητας.



# Ανομοιομορφία, χαμηλή αποτελεσματικότητα





Μονή σειρά  
εκτοξευτήρων!

Φανερό το  
πρόβλημα της  
αραίωσης από  
έλλειψη  
ομοιομορφίας



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, 2011



# Ομοιομορφία κατανομής νερού

- Η αποτελεσματικότητα ενός αρδευτικού συστήματος εξαρτάται κυρίως από τρεις παράγοντες:
  - το σχεδιασμό,
  - την εγκατάσταση και
  - την συντήρηση - διαχείριση.





# Ομοιομορφία κατανομής νερού

- Με δεδομένα ένα καλά συντηρημένο δίκτυο (χωρίς διαρροές) για τη διατήρηση υψηλής αποτελεσματικότητας εφαρμογής είναι αναγκαία η ομοιόμορφη κατανομή του νερού στην περιοχή που αρδεύεται.
- Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι η ομοιόμορφη κατανομή του νερού ελαττώνει τις απώλειες μέσω στράγγισης ή επιφανειακής απορροής στα τμήματα της περιοχής που δέχονται περισσότερο από το απαιτούμενο νερό.



# Ομοιομορφία κατανομής νερού

- Η ομοιομορφία κατανομής του νερού δεν μπορεί να ταυτιστεί με την αποτελεσματικότητα, απλά δίνει μία αίσθηση της πιθανής αποτελεσματικότητας του συστήματος σε περίπτωση που γίνεται καλή διαχείριση.
- Με άλλα λόγια: η αποτελεσματικότητα κυμαίνεται στο ίδιο επίπεδο τάξης μεγέθους με την ομοιομορφία κατανομής.



# Αποτελεσματικότητα και ομοιομορφία

- Τάξεις μεγέθους της αποτελεσματικότητας και της ομοιομορφίας ορισμένων κοινών μεθόδων άρδευσης αστικού πράσινου παρουσιάζονται στο ακόλουθο πίνακα:

	Αποτελεσματικότητα	Ελάχιστη αποδεκτή ομοιομορφία
Μικροάρδευση με σταλακτήρες	85%	80%
Μικροάρδευση με μικροεκτοξευτήρες	80%	80%
Καταιονισμός με εκτοξευτήρες	75%	65-70%



# Δείκτες ομοιομορφίας





# Δείκτες ομοιομορφίας

- Στις περισσότερες αναφορές οι δείκτες αφορούν μετρήσεις εισροών στην επιφάνεια της έκτασης που αρδεύεται (μέτρηση με δοχεία συλλογής).
- **Όμως μετά την είσοδο του νερού στο έδαφος γίνεται ανακατανομή του –εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους- η οποία οδηγεί σε διαφορετική τιμή της ομοιομορφίας στο ριζόστρωμα (μέτρηση με όργανα εκτίμησης εδαφικής υγρασίας).**



# Christiansen's Coefficient of Uniformity, CU

- Συντελεστής Christiansen (Christiansen 's Coefficient of Uniformity, CU ή CCU):

$$CU = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |V_i - \bar{V}|}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

όπου:

$V_i$  είναι ο όγκος στο δοχείο συλλογής  $i$  και

$V$  ο μέσος όγκος του νερού που έχει συλλεχθεί στα δοχεία.

Δείκτης με εφαρμογή σε κάθε είδους σύστημα άρδευσης.



# Emission Uniformity

- Για συστήματα στάγδην.
- Τυπικά υπολογίζεται με τον τύπο της ομοιομορφίας του μικρότερου τετάρτου.
- Υπάρχουν βέβαια και άλλες προσεγγίσεις:

$$EU = (1 - 1.27 \cdot C_v / \sqrt{n}) \cdot (Q_{\min} / Q_{\text{mean}})$$

$$EU = (1 - 1.27 \cdot C_v / \sqrt{n}) \cdot (H_{\min} / H_{\text{mean}})^x$$

n: αριθμός σταλακτών ανά φυτό ή ο αριθμός σταλακτών που αντιστοιχεί σε κάθε φυτό

C<sub>v</sub>: ο συντελεστής μεταβλητότητας του κατασκευαστή

Q, H: παροχή και πίεση (ελάχιστη και μέση)

x: εκθέτης παροχής (εκφράζει την ευαισθησία του σταλάκτη στη μεταβολή της πίεσης).



# Δοκιμή ομοιομορφίας εκτοξευτήρα στο εργοστάσιο

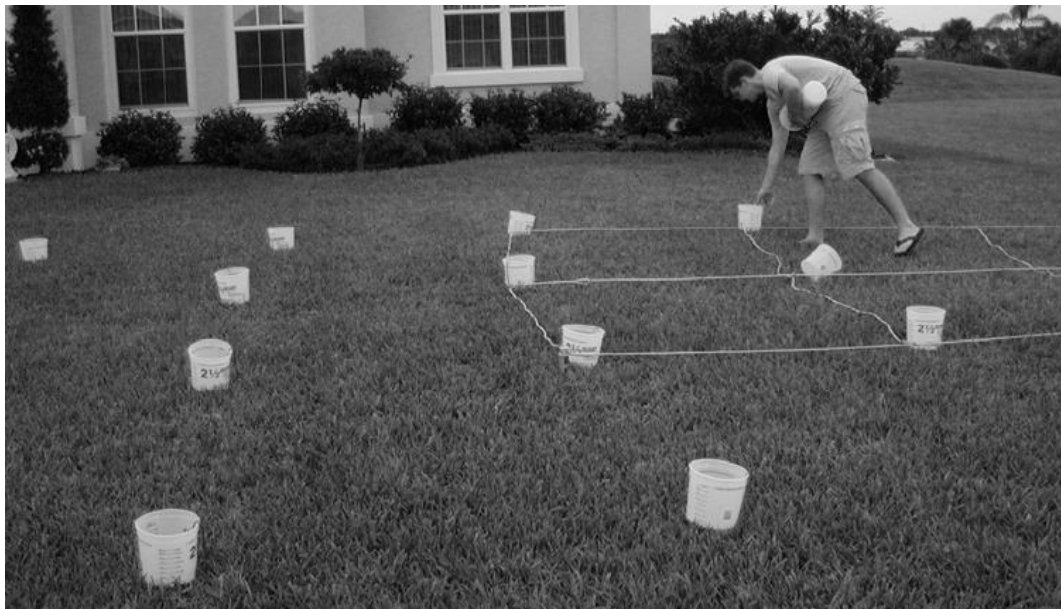


0

Hunter



# Ειδικά δοχεία συγκέντρωσης νερού (catch cans)





# Distribution Uniformity, DU

- Για την εκτίμηση της ομοιομορφίας σε πειράματα με χρήση δοχείων συγκέντρωσης νερού (catch cans χρησιμοποιούνται δείκτες όπως:
  - ο δείκτης ομοιομορφίας του κατώτερου τετάρτου (Low Quarter irrigation Distribution Uniformity -  $DUI_q$ ) και
  - ο δείκτης ομοιομορφίας του κατώτερου μισού (Low Half irrigation Distribution Uniformity -  $DUI_h$ ).



# Distribution Uniformity, DU

- Ομοιομορφία κατανομής (Distribution Uniformity, DU):

$$DU_{lq} = \frac{\textit{Low\_Quarter\_Average\_Depth}}{\textit{Overall\_Average\_Depth}} \times 100$$

$$DU_{lh} = \frac{\textit{Low\_Half\_Average\_Depth}}{\textit{Overall\_Average\_Depth}} \times 100$$

Ο δείκτης ομοιομορφίας του κατώτερου μισού προτείνεται για εφαρμογή σε οικιακά αρδευτικά δίκτυα μια και ο δείκτης ομοιομορφίας του κατώτερου τετάρτου υπερεκτιμά την επίδραση της ανομοιομορφίας σε μικρές εκτάσεις πράσινου –παρόλα αυτά στις περισσότερες εργασίες γίνεται χρήση του  $DU_{lq}$ .



# Ομοιομορφία συστημάτων τεχνητής βροχής

Τύπος εκτοξευτήρα (τυπική χρήση)	Ομοιομορφία κατανομής ( $DU_{LQ}$ ) και αναμενόμενη απόδοση συστήματος				
	Τέλεια (μπορεί να επιτευχθεί)	Πολύ καλή	Καλή (αναμενόμενη)	Μέτρια	Κακή (χρειάζεται βελτίωση)
Πολλαπλών ροών γранаζωτοί και κρουστικοί (μεγάλες επιφάνειες, γήπεδα κλπ)	85%	80%	75%	65%	55%
Απλής ροής γранаζωτοί και κρουστικοί (μεσαίου μεγέθους επιφάνειες)	75%	70%	65%	60%	50%
Στατικό (μικρές επιφάνειες)	70%	65%	55%	50%	40%





# Scheduling Coefficient, SC

- Θεωρείται ο καλύτερος για το γρασίδι μια και έχει τη μεγαλύτερη ευαισθησία στην ύπαρξη περιοχών που δέχονται πολύ λίγο νερό σε σχέση με το σύνολο της περιοχής.
- Ο CU δεν έχει μεγάλη ευαισθησία σε αυτό, οι DU έχουν αλλά μικρότερη από αυτή του SC.



# Scheduling Coefficient, SC

- Ο δείκτης βασίζεται σε μετρήσεις δοχείων (catch-cans) και υπολογίζεται από τη σχέση:

$$SC = \frac{PR_{average}}{PR_{minimum}}$$

Όπου  $PR_{average}$  και  $PR_{minimum}$  η μέση και η ελάχιστη ταχύτητα εφαρμογής που μετρήθηκαν στο χώρο αντίστοιχα



# Scheduling Coefficient, SC

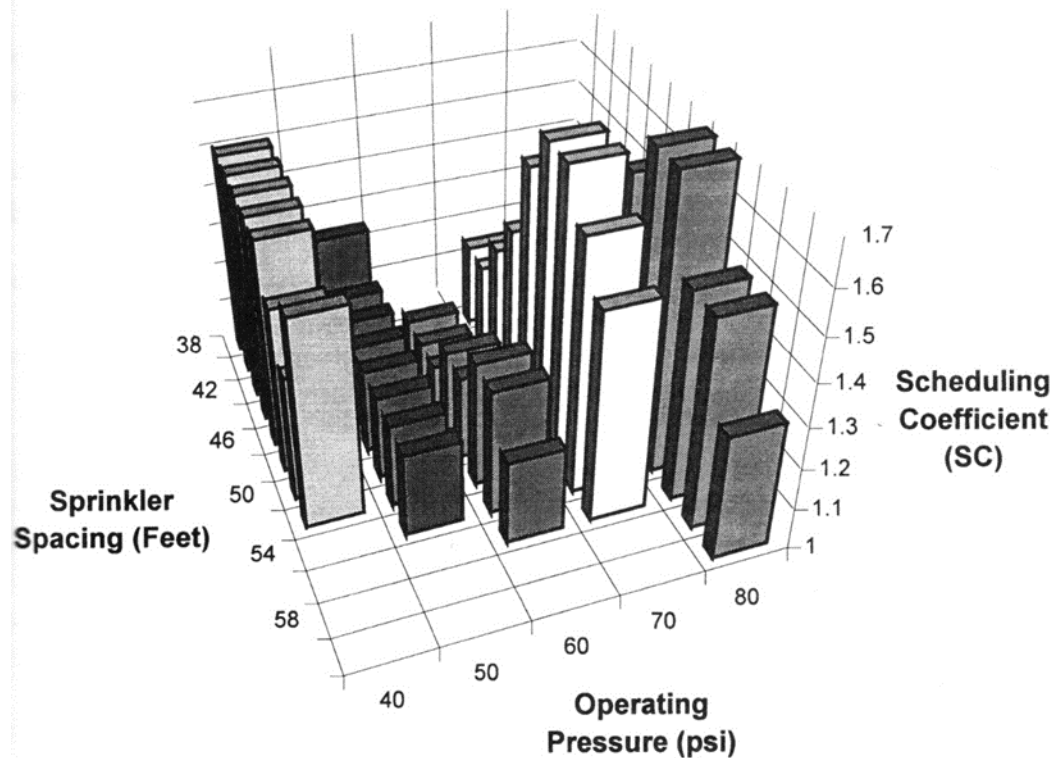
- Η βέλτιστη τιμή του είναι 1.0, σε πραγματικούς εκτοξευτήρες παίρνει τιμές  $> 1$  (οι καλύτεροι εκτοξευτήρες της αγοράς έχουν τιμές SC μεταξύ 1,15 και 1,5)
- Έχει πρακτική αξία στο ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολλαπλασιαστικά στο χρόνο άρδευσης. Π.χ. αν  $SC=1,2$  και υπολογίσουμε ότι θεωρητικά χρειάζονται 30min άρδευσης την ημέρα, ο χρόνος θα ρυθμιστεί σε  $1,2 \times 30 = 36$ min ώστε να καλυφθούν και οι περιοχές που δέχονται το λιγότερο νερό



# Scheduling Coefficient, SC

- SC για συγκεκριμένη σειρά εκτοξευτήρων
- Ανάλογα με πίεση επιλέγουμε όρια απόστασης ώστε να έχουν το καλύτερο δυνατό SC

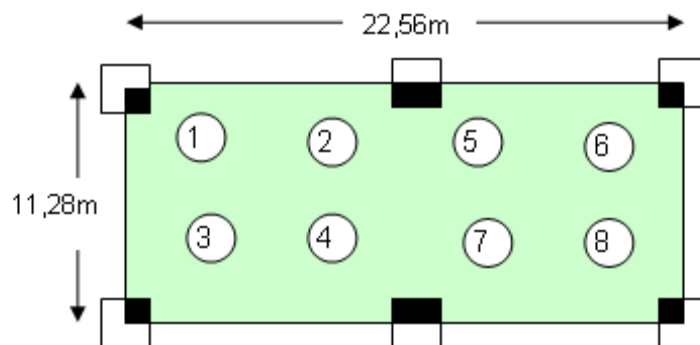
Scheduling Coefficient Evaluation  
(rotor sprinkler, equilateral triangle pattern)





# Scheduling Coefficient, Παράδειγμα

- Χώρος παραλληλόγραμμου σχήματος με διαστάσεις 11,28 επί 22,56m είναι φυτεμένος με γρασίδι και αρδεύεται με σύστημα τεχνητής βροχής που αποτελείται από 6 περιστροφικούς εκτοξευτήρες με ακτίνα διαβροχής 11,28m οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε τετράγωνη κεφαλή προς κεφαλή διάταξη. Οι εκτοξευτήρες με τόξο κάλυψης 90ο έχουν θεωρητική παροχή 4,92L/min ενώ αυτοί με τόξο κάλυψης 180ο 9,84L/min.
- Μαζεύουμε νερό στα δοχεία, κάνουμε τους υπολογισμούς και βρίσκω:  $PR_{average} = 0,15 \text{ mm/min}$ . Ακόμη βρίσκω ότι PR για το αριστερό μισό (με βάση τα δοχεία 1,2,3 και 4 είναι:  $PR_{1234} = 0,13 \text{ mm/min}$  και αντίστοιχα για το δεξιό μισό  $PR_{5678} = 0,17 \text{ mm/min}$ . Προφανώς αυτή η δουλειά θα γίνει για αριθμό κομματιών ανάμεσα στους εκτοξευτήρες που θα αποφασιστεί ανά περίπτωση. Επομένως είναι φανερό ότι για τον κοινό χρόνο άρδευσης που θα υπολογιστεί το αριστερό μισό θα δέχεται λιγότερο νερό από ότι το δεξιό. Ακόμη σύμφωνα με τον τύπο του SC που υπάρχει και στην εργασία σου ο SC είναι ίσος με:  $SC = 0,15 / 0,13 = 1,15$ . Επομένως η διάρκεια άρδευσης που θα υπολογίσουμε όταν καταρτίσουμε πρόγραμμα θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί με 1,15 ώστε να είμαστε σίγουροι ότι και ο αριστερός τομέας θα λαμβάνει την ποσότητα νερού που χρειάζεται και όχι λιγότερη.
- Αφού έχει γίνει μέτρηση ομοιομορφίας το πρόγραμμα άρδευσης είναι καλύτερα να γίνει σύμφωνα με την μέθοδο της Hunter για χλοοτάπητα.
- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη σε κάποιο επίπεδο και η αποτελεσματικότητα της άρδευσης αφού αυτή εκφράζει και φαινόμενα όπως το εάν όλο το νερό που θα φτάσει στο έδαφος θα είναι τελικά διαθέσιμο για τα φυτά.





# Και άλλοι δείκτες ομοιομορφίας

- Η στατιστική ομοιομορφία (Statistical Uniformity – SU) είχε προταθεί αρχικά για τον καταιονισμό αλλά χρησιμοποιείται και για τα συστήματα στάγδην άρδευσης. Σύμφωνα με την ASAE η στατιστική ομοιομορφία εκφράζεται με τη σχέση:

$$U_s = 100 \times (1 - V_q)$$

όπου:

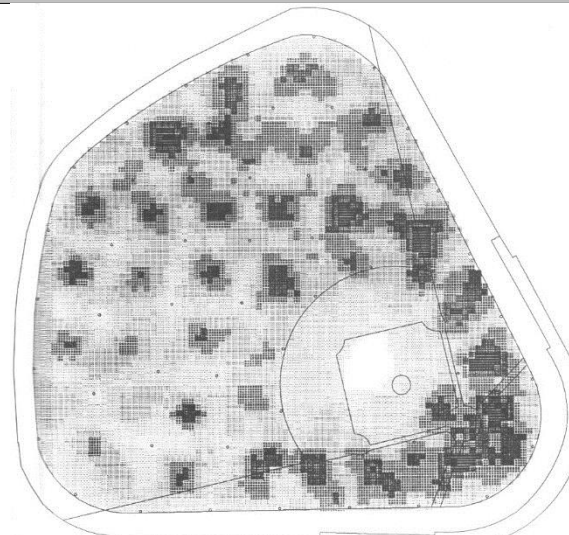
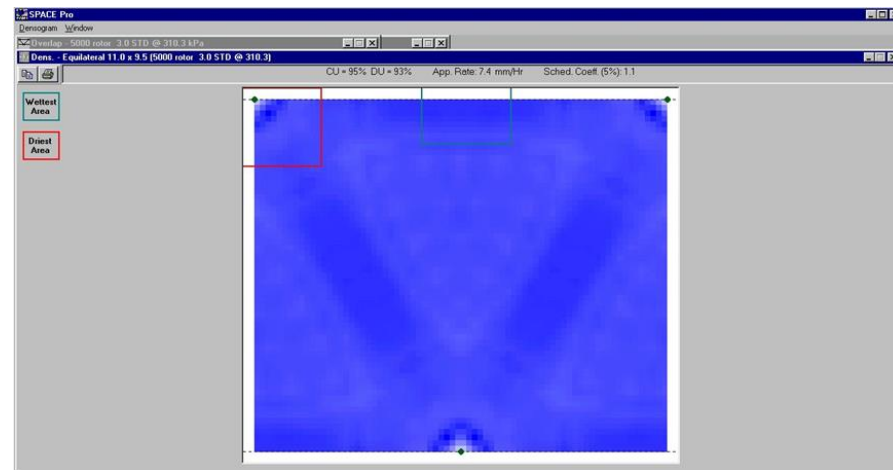
$U_s$  ο στατιστικός συντελεστής ομοιομορφίας και

$V_q$  ο κατασκευαστικός συντελεστής μεταβλητότητας (δίνεται από τον κατασκευαστή)



# Densogram

- Παράγεται από ειδικά λογισμικά αν εισαγάγουμε τη θέση των εκτοξευτήρων και την θεωρητική καμπύλη κατανομής νερού από αυτούς



Smith, 1997



# Επιθεώρηση συστήματος

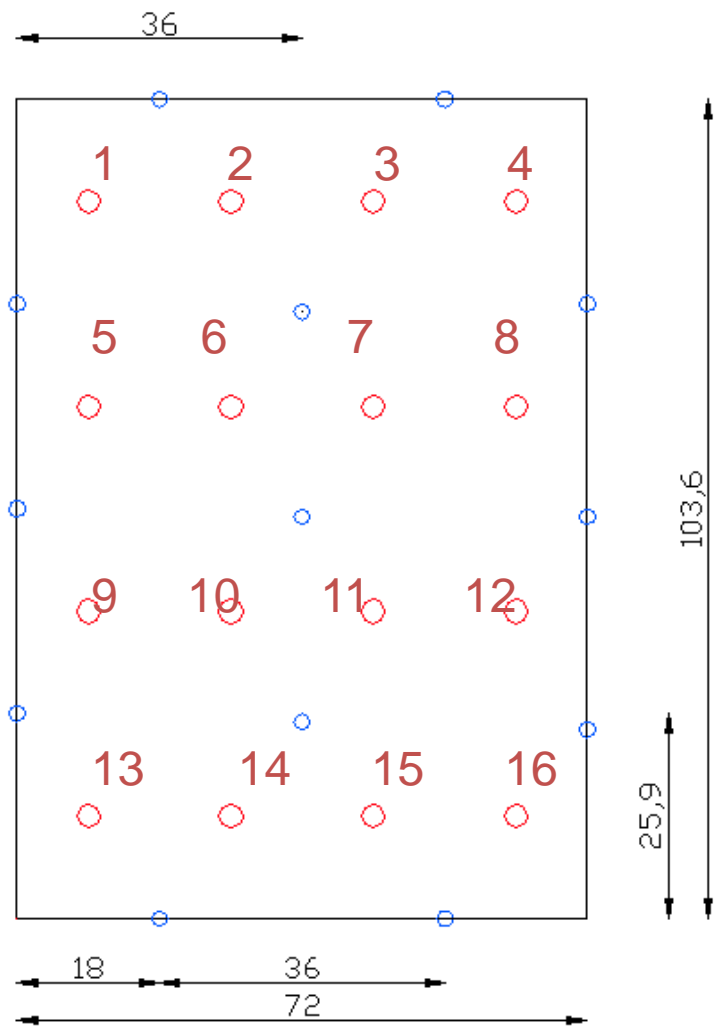
- Τα βασικά βήματα που ακολουθούνται για τη συλλογή των δεδομένων είναι τα εξής (Hunter, 1998):
  - Συγκέντρωση λεπτομερειακών πληροφοριών σχετικά με το έργο και το σύστημα άρδευσης
  - Προετοιμασία επιθεώρησης
  - Επιθεώρηση (με δοχεία συλλογής, αισθητήρες υγρασίας, μέτρηση πιέσεων κοκ) η οποία θα επαναληφθεί μετά από λίγες ημέρες
  - Σύνταξη αναφοράς σχετικά με την ομοιομορφία και το πρόγραμμα άρδευσης. Συστάσεις βελτίωσης.





# Μελέτες περίπτωσης

















# Υπολογισμοί

Μετρήσεις ταξινομημένες κατά φθίνουσα σειρά:

21/8/2007		28/8/2007	
Δοχείο	ml	Δοχείο	ml
1	285	9	297
12	268	1	275
9	250	12	263
3	247	3	259
4	247	4	255
2	239	2	252
8	239	8	244
15	238	5	240
5	231	15	238
14	229	7	233
7	227	14	231
6	219	6	228
11	202	11	221
13	198	13	212
10	192	16	211
16	190	10	208

- Με βάση τα αποτελέσματα υπολογίστηκαν οι συντελεστές  $DUI_q$ ,  $DUI_h$  και  $CU$  οι οποίοι βρέθηκαν ίσοι με 86%, 92% και 92% αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα όρια που αναφέρονται για τον  $DUI_q$  η ομοιομορφία χαρακτηρίζεται ως άριστη.



# Υπολογισμοί

## Τυπική μεθοδολογία

Μήνας	Θεωρητικό εύρος άρδευσης EA (ημέρες)	Πρακτικό εύρος άρδευσης EA (ημέρες)	Τελική δόση εφαρμογής du (mm)	Ελάχιστη διάρκεια άρδευσης T=da/if (min)
Ιούλιος 2007	2,681456	2	7,55	19
Αύγουστος 2007	3,703394	3	5,47	14

Στάση	Πρόγραμμα	Εκτοξευτήρες / πίεση λειτουργίας	Παροχή στάσης σε $m^3 h^{-1}$ (πίεση λειτουργίας 7bars)	Χρόνος λειτουργίας στάσης (min)	Αριθμός αρδεύσεων ανά ημέρα	Συνολική ποσότητα νερού ( $m^3 day^{-1}$ )
1	1	1 Toro 690 -92 (360°)	18,66	28	1	8,71
2	1	1 Toro 690 -92 (360°)	18,66	28	1	8,71
3	1	1 Toro 690 -92 (360°)	18,66	28	1	8,71
4	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
5	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
6	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
7	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
8	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
9	1	1 Toro 690 -92 (180°)	18,66	14	1	4,35
10	1	2 Toro 280 (285) -89 (180°)	22,8	14	1	5,32
11	1	2 Toro 280 (285) -89 (180°)	22,8	15	1	5,70
		ΣQ ( $m^3 h^{-1}$ )	213,54		ΣV ( $m^3 day^{-1}$ )	<b>63,27</b>
					ΣV ( $mm day^{-1}$ )	8,48





# Βιβλιογραφία

- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, M. Smith (1998). Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome,
- Costello D. (2000). A Guide to Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California - The Landscape Coefficient Method and WUCOLS III
- EU (2000). Directive 2000/60/EC for Water
- Irrigation Association (2011). Landscape Drainage Design
- Melby P. (1995). Simplified Irrigation Design, Van Nostrand Reinhold, 1995
- ΕΛΟΤ (2009) 10-06-02-01 Άρδευση φυτών και 10-06-02-02 Άρδευση χλοοτάπητα - Φυτών εδαφοκάλυψης - Χλοοτάπητα πρανών
- Μπαμπίλης Δ. (2008) Αρδευτικά δίκτυα πρασίνου. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα
- Ουζούνης Δ. (2002). Συστήματα αυτόματης άρδευσης Εκδόσεις Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη
- Τσιρογιάννης Γ. (2009) Χρήση ειδικού λογισμικού για το σχεδιασμό αρδευτικών δικτύων - Εφαρμογές με το IRRICAD v9 PRO. Αυτοέκδοση, Άρτα
- Τσιρογιάννης Γ. (2010) Φάκελος Εργαστηριακών Ασκήσεων Αρδεύσεις – Στραγγίσεις, ΤΕΙ Ηπείρου, Τμήμα ΑΑΤ, Άρτα, 2010



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. <Τσιρογιάννης Λ. Ιωάννης>.

<Αρδεύσεις - Στραγγίσεις Έργων Πράσινου>.

Έκδοση: 1.0 <Πόλη>, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG116/>





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: <Μπαλτζώη Πηνελόπη>  
<Άρτα>, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# Σημειώματα





# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη Δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

