

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ & ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ
ΣΕ ΓΗΠΕΔΟ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΛΙΑΠΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΠΡΑΝΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2005



Την αφιερώνω στην οικογένειά μου,
τους καθηγητές μου και τους φίλους
μου που με βοήθησαν ο καθένας με τον
δικό του μοναδικό τρόπο και τους
ευχαριστώ πολύ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ7

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ8

ΜΕΡΟΣ 1^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΚΑΛΥΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

1.1 Γενικά για τρόπους κάλυψης εδάφους
.....10

1.2 Τρόποι κάλυψης εδάφους με την βοήθεια
του χλοοτάπητα11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΧΡΗΣΗ, ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΙΔΩΝ

ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

2.1 Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά
.....14

2.2 Λειτουργικά χαρακτηριστικά
.....15.

2.3 Συστηματική βοτανική ταξινόμηση
.....16

2.4 Ανατομία και φυσιολογία
.....16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

3.1 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις
.....18

3.1.1 Επιλογή τύπου εδάφους
.....19

	3.1.2	Επιλογή είδους χλοοτάπητα	19
3.2		Καλλιεργητικές εργασίες	24
	3.2.1	Προετοιμασία εδάφους	24
	3.2.2	Εποχή σποράς και σπορά χλοοτάπητα	26
	3.2.3	Το πότισμα	29
	3.2.4	Κοπή λωρίδων	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.		ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΤΟΙΜΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	33
	4.1	Μείγμα εδάφους	34
4.2		Επέμβαση για την αντιμετώπιση εντομολογικών και μυκητολογικών προσβολών	35
	4.3	Ισοπέδωση	36
	4.4	Πότισμα πριν την εγκατάσταση	36
	4.5	Τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα	37
	4.6	Πότισμα μετά την εγκατάσταση	38
	4.7	Πάτημα με κύλινδρο	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.	ΠΟΤΙΣΜΑ	42
	▶ Ποσότητα και συχνότητα ποτίσματος	43
	▶ Επιλογή ώρας ποτίσματος	44
	▶ Συστήματα αρδεύσεως	45
	5.2 Λίπανση	47
	▶ Μακροστοιχεία	47
	▶ Μικροστοιχεία	49
	▶ Τροφοπενίες	49
	▶ Χρόνος λιπάνσεως	51
	▶ Επιλογή λιπάνσεως	52
	▶ Τρόποι λιπάνσεως	53
	5.3 Κούρεμα χλοοτάπητα	
	▶ Ύψος κοπής	54
▶	Συχνότητα κουρεμάτων	55
	▶ Κατεύθυνση κουρέματος	56
	▶ Τεχνική του κουρέματος	57
	▶ Προβλήματα κουρέματος	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

6.1	Αερισμός	61.
6.2	Εξαερισμός χλοοτάπητα	63
6.3	Κυλίνδρισμα	64
6.4	Ανανέωση χλοοτάπητα	64
6.5	Επιφανειακή προσθήκη εδάφους	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7. ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

7.1	Καθάρισμα χλοοτάπητα	67
	▶ Αφαίρεση υπολειμμάτων	68
	▶ Σκούπισμα	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8. ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ.

8.1	Φυτικοί οργανισμοί	69
	▶ Ζιζάνια	70
	▶ Βρύα	70
8.2	Μύκητες	71
8.3	Έντομα	72
8.4	Άλγη	73
8.5	Νηματώδεις	74
8.6	Ιώσεις	75
8.7	Ανθρωπογενή αίτια	75

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΗΠΕΔΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

	1.	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ	
		1.1	Εισαγωγή
		76.
1.2			Ιστορική ανασκόπηση77
1.3			Η θέση του ποδοσφαίρου στην Ελλάδα77
	1.4		Μέθοδος Penman79
	1.5		Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις81
	1.5.1		Δόση άρδευσης81
	1.4.2		Έυρος άρδευσης83
	1.4.3		Χρόνοι ποτίσματος 84
1.5			Μέρη από τα οποία αποτελείται το γήπεδο ποδοσφαίρου.....85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

	2.	ΑΝΑΛΥΣΗ	
2.1			Τεχνική περιγραφή97
2.1.1			Οικοδομικές εργασίες97
		▶	Χωματοουργικά98
		▶	Επιστρώσεις99
		▶	Σκυροδέματα – Μεταλλουργικά99
		▶	Καλύψεις100
		▶	Ειδικές εγκαταστάσεις100
2.1.2			Εργασίες χλοοτάπητα100
		▶	Έργα πρασίνου101
		▶	Δίκτυο άρδευσης χλοοτάπητα102
		▶	Ηλεκτρομηχανολογικά103
2.2			Τιμολόγιο μελέτης103
2.3			Κόστος μελέτης εγκατάστασης και συντήρησης έτοιμου χλοοτάπητα .104
2.4			Συμπεράσματα110
2.5			Βιβλιογραφία111
2.6			Κάτοψη γηπέδου.....119

Εισαγωγή

Η χρήση του έτοιμου χλοοτάπητα στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις και αποτελεί πλέον απαραίτητο στοιχείο και βασικό συμπλήρωμα κάθε μικρής ή μεγάλης κηποτεχνικής διαμορφώσεως. Εκτός όμως από καθαρά διακοσμητικό στοιχείο καλύπτει πλέον και λειτουργικές ανάγκες του ανθρώπου, κυρίως όσον αφορά την κάλυψη των διαφόρων αθλητικών γηπέδων ποδοσφαίρου, πόλο, ιππασίας, κρίκετ ή ακόμη εκδηλώσεις σε ξενοδοχεία και πάρκα.

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια του έτοιμου χλοοτάπητα δεν είναι αρκετά διαδεδομένη και το μονοπώλιο ελάχιστων εταιρειών ή οίκων έχει σαν αποτέλεσμα οι τιμές να μην είναι και τόσο προσιτές στο ευρύ κοινό, άρα και η παρουσία του έτοιμου χλοοτάπητα να είναι μικρή.

Η καλλιέργεια έτοιμου χλοοτάπητα ήταν ένα βήμα με αρκετά μεγάλο ρίσκο, αλλά η επιτυχία του αποτελέσματος συνέβαλλε στο να ξεχαστούν όπως οι αρχικές δυσκολίες που παρουσιάστηκαν.

Η τοποθέτηση του έτοιμου χλοοτάπητα στα γήπεδα ποδοσφαίρου, είναι αυτή η οποία συμβάλει στην ώθηση όπως καλλιέργειάς του και από όπως εταιρείες, με την ελπίδα πως ο έτοιμος χλοοτάπητας θα μπει στη ζωή όπως δίνοντας μια πιο ευχάριστη εικόνα στο περιβάλλον που ζούμε.

Η εργασία που ακολουθεί αναφέρεται στην καλλιέργεια του χλοοτάπητα. Στην τοποθέτηση αυτού σε αγωνιστικό χώρο γηπέδου, όπως απαραίτητες εργασίες συντήρησης και στην τεχνοοικονομική ανάλυση σχεδίου εκμετάλλευσης γηπέδου ποδοσφαίρου έκτασης 8,25 στρεμμάτων με έτοιμο χλοοτάπητα στο νομό Μεσσηνίας και συγκεκριμένα στο γήπεδο Καλαμάτας.

Ιστορική αναδρομή

Η έννοια όπως λέξης χλοοτάπητας σημαίνει μια επιφάνεια, ένα τάπητα από χλόη ή ένα τάπητα από χλωρό ή πράσινο. Στην αρχαία ελληνική γλώσσα υπάρχει η λέξη «γράφτις» που σημαίνει γρασίδι από την οποία προέρχεται και το ρήμα γραστίζω. Η αναφορά όπως έννοιες του γρασιδιού, όπως χλόης και ευρύτερα του κήπου αρχίζει να γίνεται από αρχαιοτάτων χρόνων και αυτό βέβαια διότι απολιθώματα φυτών που ανήκουν στην οικογένεια των χλοών ευρέθησαν από τη Μειόκαινο περίοδο (70.000.000 π.Χ.). Αργότερα ο Όμηρος στην Οδύσσειά του περιγράφει τον κήπο του Αλκίνοου και ο παράδεισος όπως χριστιανικής θρησκείας αναφέρεται ως κήπος όπως Εδέμ. Τα πρώτα σχέδια κήπων εμφανίζονται σε παλαιότατα περσικά χαλιά και παρουσιάζουν κήπους όπου η χλόη έχει χαρακτηριστική παρουσία. Η πρωτόγονη εμφάνιση του χλοοτάπητα γίνεται όταν ο άνθρωπος αρχίζει να μετατρέπεται από κυνηγός σε καλλιεργητή και εγκαταλείπει την ομαδική περιπλάνησή του για αναζήτηση τροφής. Η εκτροφή των ζώων δημιουργεί την ανάγκη λιβαδιών για βοσκή και τα λιβάδια αυτά είναι η αρχή όπως δημιουργίας του χλοοτάπητα. Ο χλοοτάπητας που από απλό λιβάδι, επρόκειτο να μεταβληθεί σε ουσιαστικό στοιχείο του σχεδιασμού του τοπίου και να παίζει σημαντικό ρόλο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου δεδομένου ότι καλύπτει τρεις βασικές όπως:

1. Λειτουργική χρήση: Ελέγχει όπως διαβρώσεις οι οποίες προκαλούνται από νερό και αέρα, απορροφά και μειώνει αισθητά τον θόρυβο, μειώνει την ανακλώμενη θερμότητα του εδάφους και συμβάλει στον περιορισμό όπως μολύνσεως.
2. Διακοσμητική χρήση: Αποτελεί απαραίτητο πλέον στοιχείο όπως αρχιτεκτονικής του τοπίου και του κήπου και μάλιστα όπως φορές επιτακτική είναι η ανάγκη για τη δημιουργία εντυπωσιακού περιβάλλοντος και προβολής κτιρίων και κατασκευών.
3. Αθλητική χρήση: Μεγάλος αριθμός αθλημάτων, ατομικών και κυρίως ομαδικών παίζεται σε γήπεδα που είναι καλυμμένα με χλοοτάπητα (τένις, ποδόσφαιρο, ιππασία κ.λπ.). Στην περίπτωση αυτή το χόρτο λειτουργεί

και σαν μέσο προφύλαξης και αποφυγής τραυματισμών και χτυπημάτων (Σπαντιδάκης, 1999).

Η κατά κάποιο τρόπο πρακτική και εκτεταμένη χρήση και εφαρμογή του χλοοτάπητα αρχίζει τον Μεσαίωνα. Τον 13^ο αιώνα εμφανίζεται και η πρώτη χρήση χλοοτάπητα για εξυπηρέτηση αθλητικών σκοπών (το bowling παίζεται πλέον πάνω σε χλόη). Τον 16^ο αιώνα ο πρόγονος του σημερινού ποδοσφαίρου αρχίζει να παίζεται πάνω σε μια μορφή χλοοτάπητα, ενώ ήδη το κρίκετ που παίζεται πάνω σε χόρτο αποτελεί τον προπομπό του σημερινού green στο γήπεδο golf. Βέβαια η αρχέγονη μορφή χλοοταπήτων εμφανίζεται κυρίως στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη (Ολλανδία, Βέλγιο, Αυστρία, Αγγλία, Σκοτία) όπου οι τοπικές εδαφοκλιματολογικές συνθήκες και κυρίως η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και οι πλούσιες βροχοπτώσεις των χωρών αυτών, βοηθούν στην ανάπτυξη και τη διατήρηση των τοπικών ειδών χλοοτάπητα. Η καθαυτή όπως επιστημονική καλλιέργεια και βελτίωση του χλοοτάπητα αρχίζει στην τελευταία διάρκεια του 19^{ου} αιώνα στις Η.Π.Α.

Ο χλοοτάπητας είναι σήμερα κύριο κατασκευαστικό στοιχείο στα αθλητικά γήπεδα των τένις, του ποδοσφαίρου, της ιππασίας. Η κάλυψη του εδάφους με χλοοτάπητα δημιουργεί μια επιφάνεια ελαστική, απαλή και ευχάριστη για το αγώνισμα ενώ ταυτόχρονα καταργεί τα προβλήματα που δημιουργούνταν παλαιότερα από τη σκόνη, τη λάσπη, όπως πέτρες κ.λπ. Η χρήση βέβαια άρχισε εδώ και πενήντα περίπου χρόνια και κυρίως μετά τη δεκαετία του '60. Αυτή την περίοδο αρχίζει και η καλλιέργειά του στην Ελλάδα. Ο Παναθηναϊκός κάνει τη πρώτη του προσπάθεια στο ιστορικό γήπεδο όπως λεωφόρου Αλεξάνδρας στην Αθήνα για να δημιουργήσει χλοοτάπητα. Πολλά ήταν όπως τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν με την πάροδο του χρόνου. Η εξάπλωση όπως χρήσεως των αθλητικών γηπέδων έδωσε ισχυρή ώθηση στην επιστημονική διερεύνηση και επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν από την εντατική χρήση δεδομένου ότι η καταπόνηση του χόρτου, στα αθλητικά γήπεδα πάσης φύσεως και αγωνίσματος είναι όπως φορές πέραν των ορίων του κάθε είδους και ποικιλίας (Σπαντιδάκης, 1999).

Κεφάλαιο πρώτο

1. Κάλυψη Εδάφους

1.1. Γενικά για τρόπους κάλυψης εδάφους

Με την έκφραση κάλυψη εδάφους περιγραφόταν παλιά η φύτευση διακοσμητικών φυτών για τη δημιουργία φυλλώματος που θα καλύψει το έδαφος και θα είναι αρκετά πυκνό, ώστε να εμποδίζει τα ζιζάνια να εγκατασταθούν πάνω του.

Σήμερα ο όρος κάλυψη εδάφους έχει μια πιο ευρεία έννοια και σχεδόν ταυτίζεται με την χρήση και χρησιμοποίηση όπως κάλυψης του εδάφους με γκαζόν ή έτοιμο χλοοτάπητα.

Στη φύση υπάρχουν εκατομμύρια είδη φυτών. Από τα τόσα πολλά είδη όπως, ελάχιστα είναι αυτά που μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλα για να χρησιμοποιηθούν ως γκαζόν. Τα πιο γνωστά από αυτά τα φυτά είναι τα παρακάτω:

- α) Αγριάδα ή Αγρόστις (*Agrostis tenuis*)
- β) Φεστούκα η καλαμοειδής (*Festuca arundinasea*)
- γ) Κόκκινη φεστούκα (*Festuca rubra* spp. *Commulata*)
- δ) Έρπουσα κόκκινη φεστούκα (*Festuca rubra* spp. *Rubra*)
- ε) Αγριοήρα (*Lolium parenne*)
- στ) Λειμώνια Πόα (*Poa pratensis*)
- ζ) Φλέον (*Phleum bertolonii*) (Καταρτζής, 1994).

Σε γενικές γραμμές, κατά την επιλογή του σπόρου, γίνεται προσπάθεια το γκαζόν να έχει κάποια επιθυμητά χαρακτηριστικά. Έτσι λοιπόν τα χαρακτηριστικά αυτά που συνθέτουν ένα υψηλής ποιότητας γκαζόν είναι τα εξής:

- α) Ανθεκτικότητα στο αυστηρό κούρεμα
- β) Ανθεκτικότητα στην ξηρασία
- γ) Ανθεκτικότητα στο κρύο
- δ) Ανθεκτικότητα όπως ασθένειες

ε) Ανθεκτικότητα όπως διάφορες καταπονήσεις.

Είναι όπως αυτονόητο ότι τα απλά είδη χλόης δεν καλύπτουν όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Γι' αυτό το λόγο λοιπόν δημιουργούνται μίγματα των οποίων το τελικό προϊόν θα πλησιάζει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Αξίζει όπως να αναφερθεί πως πολλοί υποστηρίζουν πως η χρήση τριφυλλίου μαζί με το σπόρο του γκαζόν δίνουν το επιθυμητό για την εδαφοκάλυψη αποτέλεσμα. Αυτό όπως απέχει πολύ από την πραγματικότητα, γιατί απλά το τριφύλλι καλύπτει τα κενά μεταξύ του γκαζόν που έχουν δημιουργηθεί λόγω όπως κακής σποράς και με το πέρασμα του χρόνου ανταγωνίζεται το πρώτο του δεύτερου, με επικρατέστερο το τριφύλλι. Ένα ακόμη μειονέκτημα είναι ότι δεν μπορεί να γίνει ψεκασμός με ζιζανιοκτόνα και όταν το τριφύλλι πατηθεί δεν αναζωογονείται και χαλά η όλη όψη όπως κάλυψης.

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι η τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα είναι η αποτελεσματικότερη λύση για την κάλυψη μικρών ή μεγάλων επιφανειών, δίνοντας το καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα και όχι μόνο. Έτσι κρίνεται απαραίτητο να γίνει μια εκτενέστερη αναφορά σε ό,τι αφορά το χλοοτάπητα, την καλλιέργειά του, την τοποθέτησή του και τη συντήρησή του (Κιούσης, 1992).

1.2. Ειδικά τρόπος κάλυψης εδάφους με τη βοήθεια του χλοοτάπητα

Η κάλυψη του εδάφους με τη βοήθεια του χλοοτάπητα γίνεται με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι με τη μέθοδο όπως σποράς του χλοοτάπητα απευθείας στο χώρο που θα γίνει η κάλυψη και ο δεύτερος είναι η μέθοδος μεταφύτευσης έτοιμου χλοοτάπητα σε προετοιμασμένο έδαφος. Ο δεύτερος τρόπος όπως μεταφύτευσης του έτοιμου χλοοτάπητα είναι και όπως που θα αναλυθεί και αξίζει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο τι σημαίνει έτοιμος χλοοτάπητας, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά του έναντι του χλοοτάπητα που προέρχεται από σπορά. (Κηποτεχνία ανθολόγιο 2001).

Χλοοτάπητας ονομάζεται μια φυτοκοινωνία που αποτελείται από ένα ή περισσότερα βοτανικά είδη συνήθως αγρωστώδη, αναπτύσσεται σε στενή επαφή, εξάρτηση και σχέση με το ανώτερο στρώμα όπως επιφάνειας του εδάφους το οποίο καλύπτει, ελέγχεται συνεχώς κατά το ύψος με το κούρεμα και χρησιμοποιείται για διακόσμηση, κυκλοφορία και διάφορες όπως ανθρώπινες δραστηριότητες και όπως (Σπαντιδάκης, 1999).

Σε σύγκριση τώρα με την δημιουργία χλοοτάπητα από σπορά έχουμε τα παρακάτω σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Ο έτοιμος χλοοτάπητας μετά την εγκατάσταση, μπορεί να πατηθεί σε διάστημα λιγότερο των δύο εβδομάδων, διάστημα που χρειάζεται να μεγαλώσουν οι ρίζες του και να ενωθούν με το χώμα. Με την κλασσική μέθοδο όπως σποράς απαιτούνται 14-20 ημέρες, προκειμένου να αρχίσει η βλάστηση και στη συνέχεια. Από 6 έως 18 εβδομάδες για να μπορεί πλέον να υπάρχει κανονική χρήση (περπάτημα, παίξιμο κ.λπ.).
- Ο χρόνος (εποχή) είναι καθοριστικός όταν επρόκειτο να γίνει σπορά γρασιδιού, ενώ μπορεί να εγκατασταθεί ο έτοιμος χλοοτάπητας σχεδόν οποιαδήποτε εποχή του χρόνου άσχετα με όπως κλιματολογικές συνθήκες. Μπορεί να εγκατασταθεί για παράδειγμα, με θερμοκρασία περιβάλλοντος ή ακόμη με θερμοκρασίες υπό του μηδενός.
- Με τον έτοιμο χλοοτάπητα έχει παρατηρηθεί πως υπάρχει σίγουρο και ασφαλές αποτέλεσμα, χωρίς χάσιμο χρόνου και χρήματος για επανασπορές λόγω απωλειών που οφείλονται σε ζωικούς οργανισμούς (μυρμήγκια, πουλιά κ.ά.), μυκητολογικά προβλήματα ή ξαφνικές νεροποντές, που έχουν σαν συνέπεια να παρασύρουν τον σπόρο και να δημιουργούν αυλάκια.
- Μπορεί να γίνει τοποθέτηση χλοοτάπητα σε σημείο όπου η σπορά είναι από δύσκολη έως αδύνατη.
- Στη δημιουργία γρασιδιού με σπορά χρειάζονται μεγάλες και συνεχείς ποσότητες νερού μέχρι την ενηλικίωσή του. Ως τότε εκτός από όπως μεγάλες ποσότητες νερού, το από σπορά γρασίδι χρειάζεται και τουλάχιστον 20-30% περισσότερα κουρέματα γεγονός που ανεβάζει το

κόστος.

- ➔ Τέλος, το οπτικό (αισθητικό) αποτέλεσμα είναι άμεσο και οφθαλμοφανές. Δεν είναι τυχαίο γεγονός ότι σε χώρες όπως η Αμερική, η Αγγλία, η Γερμανία και αλλού, η μέθοδος του έτοιμου χλοοτάπητα έχει αντικαταστήσει ολοκληρωτικά την μέθοδο όπως σποράς.

Το μοναδικό ίσως μειονέκτημά του είναι το κόστος και η εργασία εγκατάστασης τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω (Διαδίκτυο, 3).

Κεφάλαιο δεύτερο

2. Χρήση, βοτανική ταξινόμηση και ανατομία ειδών χλοοτάπητα

Πριν αρχίσει η εκτενή αναφορά στην καλλιέργεια, τοποθέτηση και συντήρηση του χλοοτάπητα, κρίνεται αναγκαίο να αναφερθούν τα κυριότερα μακροσκοπικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν τη γενική εμφάνιση του χλοοτάπητα, όπως και η βοτανική του ταξινόμηση και φυσιολογία του. Έτσι είναι:

2.1. Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά

Μακροσκοπικά χαρακτηριστικά είναι αυτά τα οποία καθορίζουν τη γενική εμφάνιση του χλοοτάπητα και έχουν ως εξής:

- Ομοιομορφία: Ο σωστός χλοοτάπητας παρουσιάζεται ενιαίος σε όλη του την έκταση χωρίς κενά σημεία, ζιζάνια, ανώμαλη και ανισοϋνή ανάπτυξη και με σταθερή ποσοτική αναλογία αριθμού φυτού ή φυτών ανά μονάδα επιφανείας.
- Πυκνότητα: Η πυκνότητα εκφράζει ποσοτικά τον αριθμό βλαστών ή φύλλων ανά μονάδα επιφάνειας.
- Υφή: Είναι ένα μακροσκοπικό χαρακτηριστικό το οποίο εξαρτάται από το πλάτος των φύλλων κάθε είδους και κυμαίνεται από αδρή (άγρια ή τραχιά) έως, λεπτή. Η ομοιόμορφη υφή είναι ένα χαρακτηριστικό που καθορίζει την ποιότητα όπως σωστού μίγματος σπόρων.
- Χρωματισμός: Είναι το μέτρο του φωτός που αντανακλάται από το χλοοτάπητα. Συνήθως επιθυμητός είναι ο σκούρος πράσινος χρωματισμός.
- Τρόπος ανάπτυξεως: Με τον όρο ανάπτυξη εννοούμε τον τρόπο διαδόσεως, εξαπλώσεως και πυκνώσεως του χλοοτάπητα.
- Λειότητα ή απαλότητα: Ο όρος όπως αφορά κυρίως όπως χλοοτάπητες που έχουν λειτουργική η αθλητική σημασία και αναφέρεται ειδικότερα

στο πόσο «στρωτός» είναι ο χλοοτάπητας και πόσο γρήγορα, εύκολα και χωρίς αλλαγή κατευθύνσεως κυλά μια μπάλα στην επιφάνεια. Με άλλα λόγια είναι το μέτρο τριβής που χαρακτηρίζει την επιφάνειά του.

2.2 Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Είναι τα χαρακτηριστικά αυτά που αφορούν την εξυπηρέτηση ορισμένων σκοπών για όπως οποίους κατασκευάστηκε ο χλοοτάπητας.

- ➔ Ακαμψία: Είναι η αντοχή του χλοοτάπητα στη συμπίεση που προκαλείται κατά την κυκλοφορία και έχει άμεση σχέση με την αντοχή του ίδιου στη φθορά.
- ➔ Ελαστικότητα: Είναι η ικανότητα των φύλλων όπως χλοοτάπητα που βρίσκεται σε καταπόνηση και συμπίεση να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση αφού μηδενιστεί η δύναμη συμπίεσεως. Η ικανότητα αυτή εξαφανίζεται όταν ο χλοοτάπητας βρίσκεται κάτω από συνθήκες παγετού.
- ➔ Ευλυγισία: Είναι η ικανότητα του χλοοτάπητα να απορροφά κάθε χτύπημα ή πίεση χωρίς να μετατρέπονται ή να καταστρέφονται τα χαρακτηριστικά του και εξαρτάται κυρίως από το μέσον (έδαφος) πάνω στο οποίο έχει εγκατασταθεί.
- ➔ Αναπλαστική (αναβλαστική) ικανότητα: Είναι το σύνολο των ιδιοτήτων που έχει ένα είδος να συνέρχεται και να αναβλαστάνει μετά από κάποια τάλαιπωρία που οφείλεται σε ασθένεια ή φυσικό φαινόμενο όπως παγετός, καταπόνηση από κυκλοφορία κ.λπ. Βέβαια η καταπόνηση αυτή επηρεάζεται άμεσα και καθοριστικά από το είδος του χλοοτάπητα, το πρόγραμμα συντηρήσεως, όπως συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν κ.ά. (Σπαντιδάκης, 1999).

2.3. Συστηματική βοτανική ταξινόμηση

Τα είδη των φυτών που συμμετέχουν στην κατασκευή των χλοοταπήτων ανήκουν στην οικογένεια των Αγρωστωδών (Gramineae) ή Ποωδών (Poaceae) όπως οποίας η ηλικία καταγράφεται ότι είναι άνω των 70 εκατομμυρίων ετών

και από την παλαιοβοτανική χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερη τάξη σύμφωνα με τα απολιθώματα που έχουν βρεθεί. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζεται στη Μειόκαινο εποχή οπότε γίνεται και η εμφάνιση των γιγαντιαίων χορτοφάγων θηλαστικών.

Η οικογένεια των αγρωστωδών είναι από όπωσ πλέον σημαντικές του φυτικού βασιλείου και περιλαμβάνει 600 γένη και 5000 είδη. Από αυτά τα πολλά αφορούν είδη λειμώνια, βοσκήσ, καλλιεργούμενα κ.λπ. και μόνο 30 αφορούν χλοοτάπητες. Τα είδη αυτά είναι ποώδη κατά βάση και χαρακτηρίζονται ως μονοετή ή πολυετή τα οποία και ζουν άνω των δύο ετών.

Πρακτικά και αν δε μεσολαβήσουν βίαιοι παράγοντες όπως ασθένεια ή πρόσθετη καταπόνηση κ.λπ. ο χλοοτάπητας ζει για πολλά χρόνια.

2.4. Ανατομία και φυσιολογία

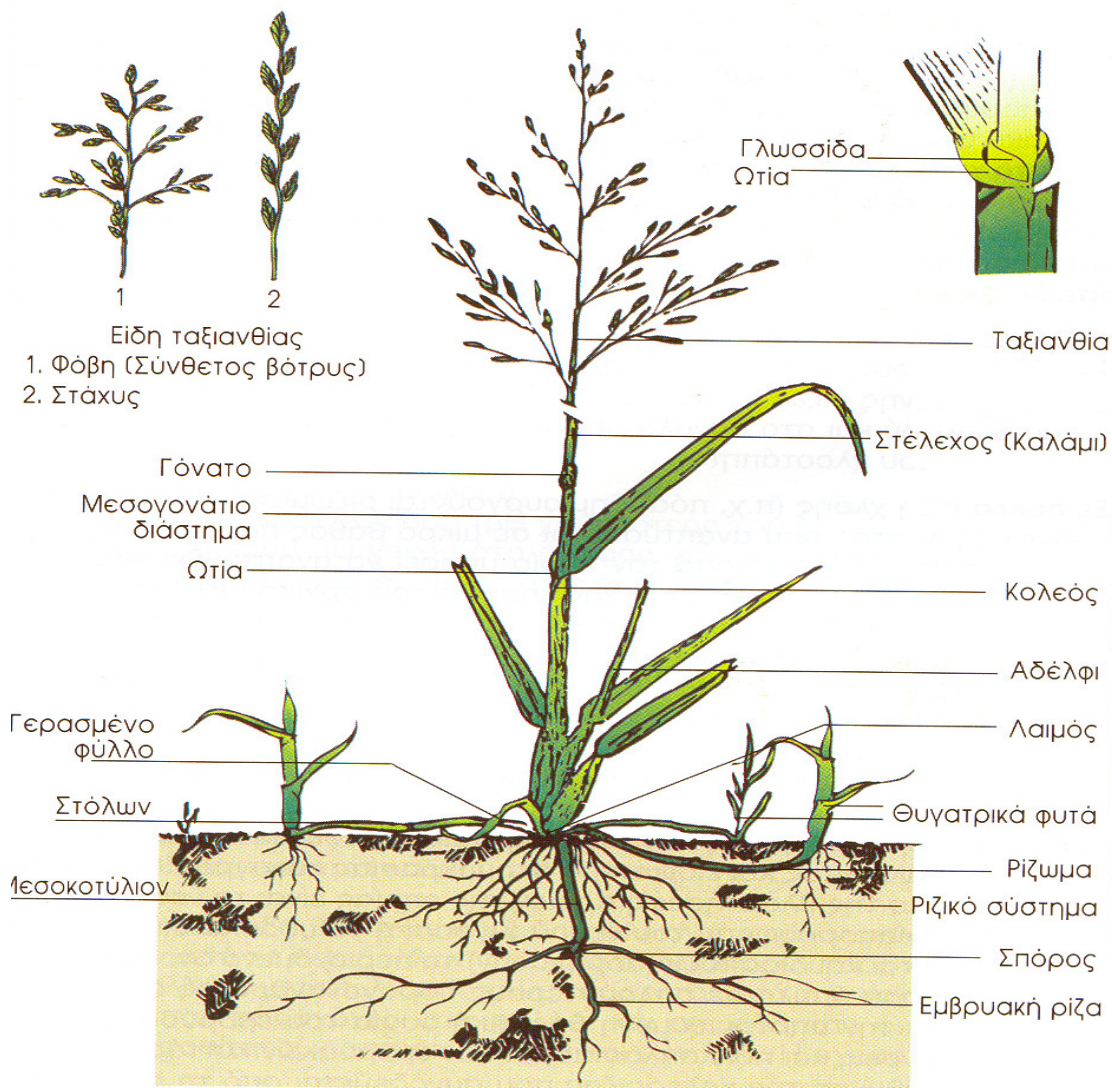
Ο χλοοτάπητας αποτελείται από φυτά που προέρχονται από σπόρο ή άλλο πολλαπλασιαστικό υλικό και διαμορφώνονται σε ένα πλήρες φυτό με φύλλα στέλεχος και ρίζα. Η γνώση όπως ανατομικής διατάξεως των οργάνων αυτών αλλά και η φυσιολογική λειτουργία, έχει μεγάλη σημασία για την κατανόηση και τον προγραμματισμό όπως σωστής συντηρήσεως του χλοοτάπητα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα γρασίδια είναι όπως προαναφέρθηκε μονοκότυλα φυτά εδαφοκάλυψης όπως οικογενείας Graminae τα οποία έχουν μοναδικά χαρακτηριστικά που δε συναντώνται σε άλλα φυτικά είδη όπως κηποτεχνικής όπως:

- ✓ Η ικανότητα να αναπτύσσονται σε συνθήκες συνεχούς αποφύλλωσης (κούρεμα)
- ✓ Το κορυφαίο μερίστωμά όπως βρίσκεται πολύ κοντά στην επιφάνεια του εδάφους
- ✓ Κατά τη διάρκεια όπως ανάπτυξης όπως, ο αριθμός των φύλλων ανά βλαστό παραμένει σταθερός
- ✓ Τα φυτά διατηρούνται εσκεμμένα στη βλαστική φάση ανάπτυξης, ενώ αποτρέπεται η αναπαραγωγική όπως φάση (σχηματισμός ταξιανθίας).

Το σύνολο των φυτών των γρασιδιών καθώς και το έδαφος που συγκρατείται από το ριζικό σύστημα και τα υπόγεια όργανά όπως (σχήμα 1) σχηματίζουν το σύνολο που ονομάζουμε χλοοτάπητα.

Η χλόη παρουσιάζει ένα βασικό χαρακτηριστικό επάνω στο οποίο στηρίζεται και όλη η καλλιέργεια του χλοοτάπητα. Το μονοκότυλο αυτό είδος αποκτά μικρό ύψος και το κέντρο αναπτύξεως και βλαστήσεως του που ονομάζεται λαιμός βρίσκεται πολύ χαμηλά στο έδαφος όπου και παράγει συνέχεια νέους βλαστούς ή φύλλα. Όπως είναι όπως βασικός λόγος που παρουσιάζει αντοχή και συνεχή μείωση όπως φυλλικής επιφάνειας και την αποφύλλωση που προκαλεί το κούρεμα (Νεκτάριος, 2000).



Σχήμα 1: Χαρακτηριστικά τυπικού αγροστώδους (οικ. Graminae, Poaceae)
(Σπαντιδάκης, 1999)

Κεφάλαιο τρίτο

3. Καλλιέργεια γλοοτάπητα

Η καλλιέργεια του γλοοτάπητα είναι μια διαδικασία, η οποία για να επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα θα πρέπει να γίνει από ανθρώπους καταρτισμένους στο είδος όπως όπως καλλιέργειας. Είναι μια καλλιέργεια η οποία εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι η σωστή επιλογή του τύπου και του εδάφους όπου θα γίνει η καλλιέργεια, οι συνθήκες θερμοκρασίας που επικρατούν τη δεδομένη στιγμή όπως καλλιέργειας και όπως ανάπτυξης του γλοοτάπητα, το είδος του εδάφους και άλλα τα οποία θα παρατεθούν αναλυτικά.

3.1. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

3.1.1. Επιλογή τύπου εδάφους

Η επιλογή του τύπου του εδάφους που καλλιεργείται ο γλοοτάπητας είναι ο πρώτος και σημαντικότερος παράγοντας. Οι περισσότεροι ειδικοί θεωρούν ότι η άμμος είναι το κυριότερο μεταπλαστικό του εδάφους και μάλιστα όταν το μέγιστο ποσοστό των κόκκων όπως έχει διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ 0,2mm και 0,4mm. Ειδικότερα ο καθηγητής J. Madison πιστεύει ότι καλύτερο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται όταν αναμιγνύεται άμμος με μικρή ποσότητα χώματος παρά το αντίθετο.

Έτσι όσον αφορά τον τελευταίο κρίνεται σκόπιμο το έδαφος να χαρακτηρίζεται ως αμμώδες. Το υψηλό ποσοστό άμμου, πάνω από 80% ή και ακόμα 90%, του εδάφους όπως καλλιέργειας, επιτρέπει στο προϊόν όπως:

- να αποκτά εύκολο ριζικό σύστημα
- να ριζοβολά σε οποιοδήποτε εδαφικό υπόστρωμα μεταφυτευθεί
- και τέλος να διευκολύνεται η γρήγορη και εύκολη αποστράγγιση των διαφόρων ουσιών (Διαδίκτυο 1).

Το pH θα πρέπει να είναι γύρω στο ουδέτερο σημείο αυτό του 7. Όπως η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα (ECX103 σε 25 °C) μετρούμενη σε mmhos/cm

σε 25 °C πρέπει να είναι μικρότερη από 3 και τέλος το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (βαθμός αλκαλίωσης, ESP) πρέπει να είναι μικρότερο από 10% (Βλαζάκης, προσωπική συνέντευξη 2004).

3.1.2. Επιλογή είδους χλοοτάπητα

Η περίπτωση εγκαταστάσεως απλού χλοοτάπητα χωρίς ειδικές επιπλέον απαιτήσεις παρά μόνο για διακοσμητικούς σκοπούς είναι οπωσδήποτε μια απλή επιλογή. Αντίθετα εάν υπάρχουν δεσμευτικοί παράγοντες που απαιτούν μια εξειδικευμένη χρήση ή δημιουργούν προβλήματα στην ομαλή ανάπτυξή του, τότε η επιλογή γίνεται δυσκολότερη και απαιτούνται ειδικές γνώσεις.

Η επιλογή στηρίζεται βασικά σε μια ποικιλία αλληλεξαρτημένων χαρακτηριστικών όπου η αντοχή επιβιώσεως αλλά και η ποιότητα εμφάνισης του χλοοτάπητα είναι πρωτεύουσας σημασίας.

Όσον αφορά το χλοοτάπητα που θα καλύψει ένα αθλητικό χώρο και συγκεκριμένα ένα γήπεδο, ο χλοοτάπητας θα πρέπει να έχει αντοχή στη χαμηλή θερμοκρασία, μιας και στην Ελλάδα οι αγώνες μείζονος σημασίας διεξάγονται κατά μεγάλο μέρος το χειμώνα. Αυτόματα και η επιλογή οδηγείται στην αγορά σπόρων ψυχρόφιλων ειδών που κύρια χαρακτηριστικά όπως είναι ότι ευδοκιμούν σε ήπιες θερμοκρασίες (15,6 °C – 21,9 °C) και κατά τη θερινή περίοδο ληθαργούν.

Περιλαμβάνονται άνω των είκοσι ειδών χλόης που ευδοκιμούν κυρίως σε κλίματα χαρακτηριζόμενα με χαμηλή θερμοκρασία αλλά ταυτόχρονα είναι υγρά ή μέτρια υγρά ή ακόμα και ξηρά η άγονα. Προέρχονται κυρίως από είδη που αναπτύσσονται στη διαχωριστική ζώνη μεταξύ δασών και λειμώνων όπως Ευρασίας ενώ ελάχιστα από αυτά προέρχονται από όπως φυσικούς ανοιχτούς λειμώνες του Βόρειου ημισφαιρίου.

Γενικά στη χώρα όπως ψυχρόφιλα είδη ονομάζονται όλα τα είδη που παραμένουν κατά τη διάρκεια του χρόνου συνεχώς πράσινα, απαιτούν ήπιες καλοκαιρινές θερμοκρασίες και αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία.

Η αντοχή στη φθορά και την καταπόνηση είναι από τα βασικά

χαρακτηριστικά που επιζητούνται από τον χρήστη όπως χλοοτάπητα και ειδικότερα όταν όπως έχει συγκεκριμένη χρήση με υψηλή καταπόνηση (αθλητικά γήπεδα). Εάν μάλιστα το επιλεγόμενο είδος χαρακτηρίζεται και από γρήγορη αναβλάστηση τότε επιτυγχάνεται η σωστή επιλογή για όπως χλοοτάπητες που παρουσιάζουν έντονη χρήση και κατά συνέπεια φθορά αλλά επανέρχονται γρήγορα και σε καλή κατάσταση (αναβλαστάνουν). Όπως φορές αυτό το χαρακτηριστικό καλύπτει τα προβλήματα που παρουσιάζει μια ποικιλία ή ένα είδος με μικρότερη αντοχή στη φθορά και την καταπόνηση.

Όπως θα πρέπει να παρουσιάζει αντοχή τόσο στην υψηλή θερμοκρασία όσο και στην ξηρασία για να αποφευχθούν φαινόμενα όπως αυτά όπως αραίωσης των βλαστών, εμφάνιση ασθενειών, απροθυμία αναπτύξεως αλλά και εμφάνισης stress.

Κατά την προμήθεια του σπόρου, ένα βασικό στοιχείο στο οποίο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία και μάλιστα στην περίπτωση μιγμάτων, είναι η σύνθεσή όπως. Μίγματα σπόρων του ίδιου είδους αλλά διαφορετικών ποικιλιών – τα πολυποικιλιακά όπως ονομάζονται – είναι αυτά που θα δώσουν το πιο κοντινό στο επιθυμητό αποτέλεσμα (Χριστόπουλος, προσωπική συνέντευξη 2002).

Ένα μίγμα από *Festuca arundinacea* (φεστούκα η καλαμοειδής) με *Agrostis palustris* (αγρώστις η στολονοφόρος) και *Poa pratensis* (πόα η λειμώνιος) είναι αυτό που θα δώσει ένα χλοοτάπητα ανθεκτικό όπως καταπονήσεις και φθορές, με χαρακτηριστική αυξημένη αναβλαστικότητα αλλά και ανθεκτικό όπως χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες όπως και την ξηρασία. Παράληψη θα ήταν εάν δεν γίνει μια συνοπτική αναφορά σε καθένα από τα συστατικά του παραπάνω μίγματος. Έτσι είναι:

Festuca arundinacea: Το κυριότερο ψυχρόφιλο είδος το οποίο καλλιεργείται με πολύ μεγάλη επιτυχία στην Ελλάδα από τη δεκαετία του '70. Προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία κλιματικών και εδαφικών συνθηκών. Είναι χονδρόφυλλο γρασίδι (σχήμα 2) μικρής καλλωπιστικής αξίας. Λόγω των ελάχιστων καλλιεργητικών απαιτήσεων, χρησιμοποιείται σαν γενικής χρήσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αθλητικά γήπεδα (Νεκτάριος, 2000).



Σχήμα 2: *Festuca arundinacea*

Το ριζικό του σύστημα είναι πλούσιο και βαθύ, βαθύτερο από κάθε άλλο ψυχρόφιλο είδος. Για το λόγο αυτό το είδος παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα στη μεταβατική κλιματική ζώνη μεταξύ όπως ψυχρής υγρής και θερμής υγρής ζώνης. Αντεπεξέρχεται με επιτυχία το stress των υψηλών θερμοκρασιών του καλοκαιριού ενώ αντέχει σε θερμοκρασίες έως -10 °C χωρίς εμφανή σημεία ζημιών. Η αντοχή όπως σε υψηλές θερμοκρασίες είναι ικανοποιητικότερη από την αντίστοιχη όλων των ψυχρόφιλων ειδών χλόης.

Ικανοποιητικός είναι όπως και ο χρωματισμός που διατηρεί κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών, ενώ αντιθέτως ο ρυθμός αναπτύξεώς του μειώνεται πολύ. Η αντοχή όπως σε σκιερά μέρη είναι μέτρια, ενώ είναι ανθεκτική σε καταπόνηση και κυκλοφορία. Αναπτύσσεται καλύτερα σε εδάφη κυμαινόμενου pH μεταξύ 5,5 και 6,5 αλλά τα όρια αυξάνονται και μέχρι 8,7. Χρησιμοποιείται σε όπως περιπτώσεις και ιδιαίτερα όπου απαιτείται αντοχή στην κυκλοφορία, πυκνός και σφιχτός χλοοτάπητας, με χρώμα που να διατηρείται ικανοποιητικό καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Η βελτιωμένη εντατική συντήρησή του με πλούσιες λιπάνσεις και τακτικό κούρεμα εξουδετερώνει αρκετά την αδρότητα που χαρακτηρίζει την εμφάνιση του φυλλώματος. Δεν αντέχει το τακτικό βαθύ κούρεμα και το άριστο ύψος αναπτύξεως κυμαίνεται μεταξύ 4-5 εκατοστών. Απαιτεί όμως κούρεμα γιατί διαφορετικά ξυλοποιείται εύκολα και ανθοφορεί.

Στην χώρα όπως δεν έχει πρόβλημα από όπως χαμηλές θερμοκρασίες αλλά σε οριακές καταστάσεις κιτρινίζει αρκετά και κινδυνεύει να καταστραφεί (Σπαντιδάκης, 1999).

Agrostis palustris: Είναι είδος ιθαγενές όπως Ευρασιατικής ευρύτερης περιοχής με φύλλωμα εξαιρετικά λεπτής υφής και κατάλληλο για πολύ κοντό κούρεμα (σχήμα 3). Ταυτόχρονα λόγω όπως αναπτύξεως ισχυρών στολώνων δημιουργεί τάπητα με μεγάλη πυκνότητα και ομοιογένεια που χαρακτηρίζεται από βαθύ σκούρο έως ανοιχτό πράσινο χρώμα αναλόγως την ποικιλίας. Προσαρμόζεται εύκολα σε υγρά και ψυχρά κλίματα αλλά έχει δυνατότητες προσαρμογής και στη μεταβατική κλιματική ζώνη αλλά και όπως δροσερές τοποθεσίες όπως θερμής και υγρής ζώνης. Έχει όπως μεγάλη αντοχή σε υψηλά και χαμηλά όρια θερμοκρασιών. Ευδοκίμει σε πλούσια φωτισμένα σημεία αλλά αντέχει και στη μερική σκιά (Σπαντιδάκης, 1999).



Σχήμα 3: *Agrostis palustris*

Για τη σωστή ανάπτυξη του γρασιδιού το pH θα πρέπει να κυμαίνεται από 5,5-6,5. Η εγκατάσταση του χλοοτάπητα από αγρόστis θα πρέπει απαραίτητως να συνοδεύεται και από την εγκατάσταση αυτόματου δικτύου ποτίσματος λόγω όπως ευαισθησίας του γρασιδιού στην ξηρασία.

Λόγω όπως δυνατότητας κοπής σε εξαιρετικά χαμηλά ύψη και όπως εξαιρετικής ποιότητας του χλοοτάπητα που σχηματίζει το αγρόστis χρησιμοποιείται σε γήπεδα γκολφ και γήπεδα ποδοσφαίρου (Νεκτάριος, 2000).

Poa pratensis: Είναι το γνωστότερο και ευρύτερα χρησιμοποιούμενο ψυχρόφιλο είδος. Δημιουργεί χλοοτάπητα υψηλής ποιότητας με την προϋπόθεση ότι θα έχει καλής ποιότητας συντήρηση. Αναπτύσσει ισχυρό ριζικό σύστημα, όπως φορές σε βάθος 60 εκατοστών αλλά και πλούσιο αριθμό ριζωμάτων που συνολικά μπορούν να φτάσουν το μήκος των 20 μέτρων σε μία βλαστική περίοδο από μόνο ένα βλαστό (σχήμα 4). Προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία κλιμάτων ακόμα και σε άγονα εδάφη εφόσον αρδεύεται. Αναπτύσσεται ζωνρά σε ηλιαζόμενες ή ημισκιερές περιοχές.



Σχήμα 4 *Poa pratensis* (Σπαντιδάκης, 1999)

Χρησιμοποιείται κυρίως ως συστατικό μιγμάτων χλοοτάπητος υψηλής ποιότητας για πάσης φύσεως χρήση και κυρίως, σε αθλητικά γήπεδα. Προτιμάει γόνιμα καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη με pH 5,5-7 με ιδανικότερο το 6,5. Το ύψος κοπής γίνεται στα 3,5-5,0 εκατοστά (Νεκτάριος 2000).

Μετά την επιτυχημένη επιλογή του είδους του σπόρου που θα χρησιμοποιηθεί, η εποχή σποράς και η διαδικασία όπως είναι τα δύο επόμενα σημαντικά βήματα για το χλοοτάπητα.

3.2. Καλλιεργητικές εργασίες

3.2.1. Προετοιμασία εδάφους

Η προετοιμασία του εδάφους το οποίο θα δεχθεί το σπόρο κατά την σπορά (εικόνα 1), είναι μια κατεργασία που πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή διότι με αυτή προετοιμάζονται οι συνθήκες και το περιβάλλον στα οποία θα γίνει το φύτεμα του σπόρου.



Εικόνα 1: Χώρος έτοιμος να δεχθεί σπορά (Διαδίκτυο 3)

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Έλεγχος και καταστροφή όπως υπάρχουσας βλάστησης με μηχανικό μέσο (ελαφρό φρεζάρισμα) ή ψεκασμό με καθολικό ζιζανιοκτόνο (Paraquat ή Glyphosate) οπότε μετά από πάροδο 3-7 ημερών (χρόνος ικανός για να δράσουν τα ζιζανιοκτόνα) μπορεί να γίνει σπορά. Σε περίπτωση όπως που υπάρχουν πολυάριθμα δυσεξόντωτα ζιζάνια ή υποψία για έντονη παρουσία μυκήτων, τότε πρέπει να γίνει ριζική απολύμανση με Varan βρωμιούχο μεθύλιο ή και με ατμό και εφόσον βεβαίως ο προϋπολογισμός της κατασκευής ανέχεται οικονομικά αυτή την επιβάρυνση.
2. Απομάκρυνση ξένων σωμάτων, λίθων, χαλικιών και υπολοίπων όπως βλαστήσεως που υπήρχε προηγουμένως στο χώρο (ρίζες, ξεροί βλαστοί κ.λπ.). Η οργανική αυτή ουσία μπορεί να δώσει αφορμή για την ανάπτυξη μυκήτων επιβλαβών για τα νεαρά μελλοντικά φυτάρια. Ο καθαρισμός από πέτρες και χαλίκια μεγέθους μεγαλύτερου των 2-3 εκατοστών πρέπει να γίνει καθολικά από την επιφάνεια όπως σποράς.
3. Βασική διαμόρφωση και δημιουργία ανάγλυφου όπως επιφανείας όπου θα εγκατασταθεί ο χλοοτάπητας. Με την διαμόρφωση ανάγλυφου και κλίσεων δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την απορροή των επιφανειακών νερών σε περίπτωση καταιγίδας ή συνεχών βροχοπτώσεων.
4. Εγκατάσταση υπόγειων συστημάτων (σωληνώσεις στραγγίσεως, σωληνώσεις δικτύων αρδεύσεως).
5. Βελτίωση, αναβάθμιση, μετάπλαση και λίπανση του εδάφους με την προσθήκη και ενσωμάτωση των διαφόρων λιπαντικών και μεταπλαστικών ουσιών.
6. Διαμόρφωση και προετοιμασία τελικής επιφάνειας για σπορά. Είναι το αποτέλεσμα όπως όπως εργασίας που έχει προηγηθεί και υλοποιείται με τη δημιουργία όπως στρώματος τουλάχιστον 40 εκατοστών κατεργασμένου εδάφους στο οποίο έχουν προστεθεί όλα τα απαιτούμενα υλικά εμπλουτισμού και βελτίωσής του, έχουν εγκατασταθεί όλα τα

αναγκαία υπόγεια συστήματα, έχουν δοθεί οι αναγκαίες και επιθυμητές κλίσεις, έχει γίνει προβλεπόμενο ανάγλυφο και έχει καθαριστεί από πέτρες και χαλίκια διαμέτρου των 1-2 εκ. σε βάθος έως 4 εκ. (Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη 2002).

3.2.2. Εποχή σποράς και σπορά χλοοτάπητα

Είναι η φάση όπου η επιτυχημένη επιλογή οδηγεί στην επιτυχία ενώ η λανθασμένη σε πλήρη αποτυχία. Από τη στιγμή που έχουν επιλεγθεί ψυχρόφιλα είδη για τη δημιουργία του χλοοτάπητα, η εποχή σποράς αυτόματα ορίζεται από το Σεπτέμβριο ως το Μάρτιο ή και τον Απρίλιο. Οι καταλληλότερες περιόδους όπως είναι δύο, οι αρχές του φθινοπώρου (Οκτώβριο) και η άνοιξη.

Επειδή τον Οκτώβριο η θερμοκρασία του εδάφους είναι αρκετά υψηλή και η υγρασία αρκετή, ο χλοοτάπητας έχει όπως κατάλληλες συνθήκες για φύτευμα μέσα σε 7-10 ημέρες, αποφεύγοντας τα κρύα του χειμώνα στα πρώτα στάδια ανάπτυξης. Αν η σπορά γίνει την άνοιξη θα πρέπει να γίνει Μάρτιο, γιατί το έδαφος αρχίζει να ζεσταίνεται και υπάρχει μια ολόκληρη ευνοϊκή περίοδος στη συνέχεια. Αξιοσημείωτο είναι ότι το φύτευμα θα είναι αργότερο αυτή την περίοδο και ότι υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες ξηρασίας από το φθινόπωρο.

Η σπορά είναι η εργασία κατά την οποία ο σπόρος τοποθετείται στην ετοιμασμένη κλίνη του ώστε δια όπως επιδράσεως των κατάλληλων συνθηκών να αρχίσει η βλάστησή του και με την οποία θα παραχθεί το φυτό. Η ιδεώδης σπορά, σκοπό έχει να κατανείμει την προβλεπόμενη ποσότητα σπόρου ανά μονάδα επιφανείας κατά το δυνατόν ισομερώς, έτσι ώστε τα φυτά που θα προέλθουν να είναι σε ιδανικές ίσες αποστάσεις μεταξύ όπως, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη πυκνότητα αλλά και σε ανάλογο βάθος κατάλληλο για το παχύ και ασφαλές φύτευμα. Η ποσότητα σπόρου θα είναι 45 gr/m² περίπου (Δούρος, προσωπική συνέντευξη 2002).

Το βάθος σποράς κυμαίνεται γύρω στα 0,5 εκατοστά και αναλόγως του

μεγέθους του σπόρου είναι δυνατόν να αυξομειωθεί. Μικρότερο βάθος του κανονικού περικλείει τον κίνδυνο απωλειών από πούλια, δυνατό άνεμο, έντονο καύσωνα ή υψηλές θερμοκρασίες ακόμα και μετατόπιση ή έκπλυση από το νερό όπως βροχής ή όπως άρδευσης. Μεγαλύτερο βάθος του κανονικού είναι αμφίβολο εάν θα επιτρέψει στα αποθησαυριστικά αποθέματα του ενδοσπερμίου να καλύψουν όπως θρεπτικές ανάγκες του φυταρίου μέχρις ότου αυτό αρχίζει τη φωτοσύνθεση και την απορρόφηση θρεπτικών ουσιών από το έδαφος (Διαδίκτυο 1).

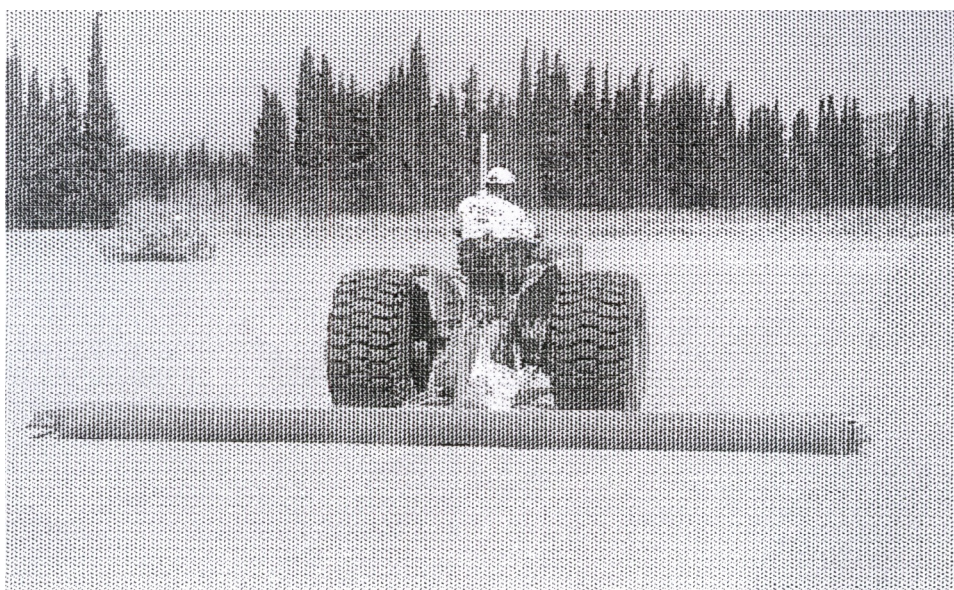
Η σπορά του χλοοτάπητα πραγματοποιείται με δύο τρόπους, είτε με το χέρι, είτε με σπαρτική μηχανή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση που η αναφορά γίνεται σε καλλιέργεια έτοιμου χλοοτάπητα σε μεγάλες εκτάσεις πραγματοποιείται η σπορά με τη βοήθεια σπαρτικής μηχανής (εικόνα 2). Αξίζει να σημειωθεί πως είναι απαραίτητο η πυκνότητα σποράς να είναι η ίδια, γι' αυτό θα πρέπει να γίνεται έλεγχος και ρύθμιση όπως πυκνότητας σποράς όπως σπαρτικής μηχανής.



Εικόνα 2: Σπορά με τη βοήθεια σπαρτικής μηχανής (Διαδίκτυο 4)

Η σπορά γίνεται σε παράλληλες λωρίδες χρησιμοποιώντας τη σταυρωτή μέθοδο σποράς η οποία έχει ως εξής: Σπέρνονται οι μισοί σπόροι προχωρώντας κατά μήκος, και μετά οι υπόλοιποι μισοί κατά πλάτος. Ο χλοοτάπητας σπέρνεται με ήσυχο ξηρό καιρό και ξηρό έδαφος το οποίο δεν θα κολλάει όπως μπότες των εργατών ή όπως ρόδες όπως σπαρτικής μηχανής. Τέλος για την καλύτερη δυνατή σπορά αλλά και υπολογισμό του σπόρου χωρίζονται οι μεγάλες περιοχές σε μικρότερες καθορισμένης έκτασης και αφού ολοκληρωθεί η σπορά ρίχνεται μυρμηγκοκτόνο Cerotex για να προφυλαχθούν οι σπόροι από τα μυρμήγκια.

Αξίζει να αναφερθεί πως όπως σποράς, προηγείται το άπλωμα όπως διχτυού πάνω στο οποίο αναπτύσσονται οι ρίζες του χλοοτάπητα (εικόνα 3) και που βοηθά αργότερα όπως θα δούμε στη συγκράτηση των ριζών, στην κοπή του χλοοτάπητα σε λωρίδες και στην εύκολη μεταφορά των λωρίδων αυτών αποφεύγοντας την καταστροφή.



Εικόνα 3: Άπλωμα διχτυού πριν τη σπορά (Διαδίκτυο 4)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποφυγής καταστροφής με τη βοήθεια του διχτυού είναι η εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα στο γήπεδο του Ατρομήτου Αθηνών από την εταιρεία «Τοπιοκατασκευή», όπου σε σύνολο 10.000 ρολών που χρησιμοποιήθηκαν, οι απώλειες δεν ξεπέρασαν τα 20 ρολά!

Βασική προϋπόθεση είναι να διατηρείται η επιφάνεια συνεχώς υγρή ώσπου να φυτρώσουν όλοι οι σπόροι, κάνοντας 1-3 ποτίσματα την ημέρα, ανάλογα με την εποχή (το καλοκαίρι η συχνότητα των ποτισμάτων είναι μεγαλύτερη) (Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη 2002).

3.2.3. Το πότισμα

Το πότισμα μπορεί να γίνει κάθε ώρα της μέρας, όχι όμως όταν καίει ο ήλιος γιατί το έδαφος θα ξεραθεί γρήγορα και θα αποκτήσει μία σκληρή κρούστα. Αν η επιφάνεια είναι πολύ σκληρή ή συμπιεσμένη κρίνεται απαραίτητος ένας καλός αερισμός για να αυξηθεί η περατότητα.

Το πότισμα γίνεται με μορφή ψιλής βροχής κοινώς μπεκ (εικόνα 4) για την αποφυγή της αποκάλυψης του σπόρου και την καλύτερη κατανομή του νερού ανά τετραγωνικό μέτρο.



Εικόνα 4: Πότισμα με τη βοήθεια μπεκ (Διαδίκτυο 3)

Το συχνό ελαφρό πότισμα κάνει κακό στο νεοσπαρμένο χλοοτάπητα γιατί ευνοεί τις επιπόλαιες ρίζες και την εμφάνιση βρύων. Το συχνό άφθονο πότισμα ευνοεί την εμφάνιση των ασθενειών. Σημειώνεται πως πρέπει να ποτίζεται με λιγότερο από 10 λίτρα ανά τετραγωνικό μέτρο (Σπηλιόπουλος, 1998).

3.2.4. Κοπή λωρίδων

Αφού προηγηθούν όλα τα παραπάνω και με αναμονή λίγων ημερών, ο χλοοτάπητας φυτρώνει και αναπτύσσεται μέσα σε λίγες ημέρες και είναι έτοιμος για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία της κοπής, του σε λωρίδες.

Το δίκτυ που προαναφέρθηκε ότι τοποθετείται κατά τη διαδικασία της παραγωγής, κάνει το χλοοτάπητα πολύ δυνατό, ανθεκτικό και συμπαγή. Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα οι εταιρείες παραγωγής χλοοτάπητα έχουν φέρει νέους μηχανολογικούς εξοπλισμούς κοπής και μεταφύτευσης χλοοτάπητα, μηχανήματα (εικόνα 5) τα οποία συμβάλουν σημαντικά στη μείωση του χρόνου κοπής και μεταφύτευσης αυτού.



Εικόνα 5: Μηχάνημα κοπής χλοοτάπητα (Διαδίκτυο 4)



Οι λωρίδες οι οποίες κόβονται με τη βοήθεια των μηχανοκοπτικών μέσων έχουν διαστάσεις $2-2,5\text{m} \times 0,40\text{m}$ και $1\text{m} \times 0,60\text{m}$ για να καλύπτουν τις ανάγκες σε κάλυψη γηπέδων ποδοσφαίρου, γκολφ και κήπων. Τα καινούρια μηχανήματα προσφέρουν μια γρήγορη σχετικά κοπή και τοποθέτηση και αναφορικά αξίζει να σημειωθεί ότι η ταχύτητα κοπής είναι 4000m^2 την ώρα και η ταχύτητα τοποθέτησης είναι 1000m^2 την ώρα. Τέλος αν η τοποθέτηση γίνει με μηχάνημα έχουμε 80% λιγότερες ενώσεις – ραφές.

Με τη μορφή ρολών (εικόνα 6) συσκευάζονται πάνω σε παλέτες των 40-50 ρολών και φορτώνονται σε φορτηγό για τη μεταφορά. Μια σημαντική βελτίωση στην εγκατάσταση του χλοοτάπητα είναι ο πλυμένος χλοοτάπητας.

Οι λωρίδες του χλοοτάπητα αφού αφαιρεθούν από το φυτώριο τοποθετούνται επάνω σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο και με τη βοήθεια ψεκασμού νερού απομακρύνεται το σύνολο του χώματος που συγκρατείται από το ριζικό σύστημα. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει:

1. μικρότερο βάρος και όγκο του χλοοτάπητα και συνεπώς μικρότερο κόστος μεταφοράς,

2. μικρότερη ποσότητα χώματος που απαιτείται για την συμπλήρωση της ποσότητας που απομακρύνεται από το φυτώριο κάθε φορά που αφαιρείται έτοιμος χλοοτάπητας και
3. καλύτερη ριζοβολία του χλοοτάπητα στην νέα τελική θέση του.

Σε αυτό το σημείο ο χλοοτάπητας είναι έτοιμος για τοποθέτηση στο χώρο που έχει αποφασιστεί να καλυφθεί.



Εικόνα 6: Έτοιμες κομμένες λωρίδες χλοοτάπητα (Διαδίκτυο 4)

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που εξασφαλίζει την επιτυχία είναι η ταχύτητα συλλογής και μεταφοράς του χλοοτάπητα. Ο χρόνος μεταφοράς δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 36 ώρες μεταξύ κοπής από το φυτώριο και εγκατάστασης στην τελική θέση. Αλλιώς απαιτείται ελεγχόμενη θερμοκρασία μεταφοράς, καλός αερισμός για την απομάκρυνση των παραγόμενων αερίων, συνεχής έλεγχος υγρασκοπικής κατάστασης, πλήρης καθαριότητα του φερόμενου χλοοτάπητα και χαμηλή θερμοκρασία εδάφους κατά τη στιγμή της φόρτωσης (νωρίς το πρωί) (Διαδίκτυο 4).

Κεφάλαιο τέταρτο

4. Τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα

Η σωστή τοποθέτηση του χλοοτάπητα είναι μια από τις βασικότερες διαδικασίες στην οποία στηρίζεται όλη η ζωή του χλοοτάπητα και η διατήρησή του. Η καλύτερη περίοδος τοποθέτησης του έτοιμου γκαζόν είναι μεταξύ Οκτωβρίου και Φεβρουαρίου και όταν δε βρέχει ή έχει παγωνιά. Το πλεονέκτημα είναι ότι το νέο γκαζόν θα έχει ήδη αναπτύξει το ριζικό του σύστημα και θα αντέξει στο stress των ξηρών ανέμων και του ζεστού ήλιου (Pycraft).

Η απόλυτη εξάρτηση και σχέση που υπάρχει μεταξύ εποχής σποράς και κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν κατά την εκτέλεσή της μηδενίζεται τελείως σε τρόπο ώστε να είναι δυνατή κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες ξηρασίας ή υψηλών θερμοκρασιών. Η δυνατότητα εγκατάστασης βέβαια εκτός εποχής και κάτω από αντίξοες συνθήκες δεν είναι πάντοτε απόλυτα επιτυχής και σωστή και δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση μεταξύ δυνατότητας και σωστής διαδικασίας.

Ο έτοιμος χλοοτάπητας ευθύς ως εγκατασταθεί σε λωρίδες πρέπει να αναπτύξει νέο ριζικό σύστημα το οποίο θα του επιτρέψει να αγκυροβολήσει στη νέα του θέση και να επαναρχίσει τις ζωτικές του λειτουργίες. Κατά συνέπεια η επικράτηση ευνοϊκών καιρικών συνθηκών (ήπια θερμοκρασία για την εξέλιξη του είδους του χλοοτάπητα, υγρασία στην ατμόσφαιρα, περιορισμένη πνοή ανέμων μικρής εντάσεως κ.λπ.) συμβάλλει κατά πολύ στην επιτυχία της μεταμόσχευσης του έτοιμου χλοοτάπητα.

Η τοποθέτηση του έτοιμου χλοοτάπητα είναι ένα σύνολο διαδικασιών η οποία διαφέρει ανάλογα με το είδος της έκτασης που έχει αποφασιστεί να καλυφθεί. Έτσι όταν απαιτείται να καλυφθεί ένας κήπος ή ένας μικρός χώρος η τοποθέτηση γίνεται μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα και οι περισσότερες εργασίες που θα αναφερθούν πιο κάτω γίνονται χειρονακτικά (Διαδίκτυο 3).

Σε αντίθεση τώρα η τοποθέτηση χλοοτάπητα για την κάλυψη μεγάλων

εκτάσεων όπως είναι τα γήπεδα, χρειάζεται μια πιο μεγάλη προσοχή και εξειδίκευση αλλά και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων, τα οποία βοηθούν σημαντικά στην εξοικονόμηση του χρόνου. Παραθέτοντας λοιπόν τις απαιτούμενες διαδικασίες έχουν ως εξής:

4.1. Μίγμα εδάφους

Βασικό μέλημα και απαραίτητη προϋπόθεση για την υγιή ανάπτυξη και διατήρηση του έτοιμου χλοοτάπητα είναι η δημιουργία ενός μίγματος εδάφους το οποίο συμβάλλει στο να γίνει μια σωστή αποστράγγιση.

Μεταφέρονται υλικά όπως χαλίκι κροκάλα, απλό χαλίκι και άμμος και με τη βοήθεια μηχανημάτων, γίνεται η εναπόθεσή τους και η επίστρωσή τους.

Έτσι όσον αφορά το χώρο του γηπέδου αρχικά γίνεται μια επίστρωση με 40 πόντους χαλίκι κροκάλα και στη συνέχεια μια δεύτερη επίστρωση με 10 πόντους χαλίκι απλό το οποίο προέρχεται κατά προτίμηση από όχθες ποταμού. Πάνω από τα δύο στρώματα χαλικιού παίρνει θέση ένα λεπτό στρώμα από γαρμπίλι και τέλος τοποθετείται στρώμα 20 πόντων ποταμίσις άμμου (πίνακας 1) (Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη 2002).

Πίνακας 1: Είδη επίστρωσης και πόντοι κάλυψης αυτών

Είδος επίστρωσης	Πόντοι επίστρωσης
Χαλίκι κροκάλα	40
Χαλίκι απλό	10
Γαρμπίλι	2-4
Ποταμίσις άμμος	20

Σε αυτό το σημείο το μίγμα του εδάφους είναι έτοιμο και πάνω από αυτό το υπόστρωμα θα τοποθετηθούν στην τελική φάση οι λωρίδες του έτοιμου χλοοτάπητα.

4.2. Επέμβαση για την αντιμετώπιση εντομολογικών και μυκητολογικών προσβολών

Αρχικά γίνεται ραντισμός στο έδαφος με glyphosate (εμπορικό όνομα ράουνταπ, μεέστρο ή άλλο) και περνά ένα χρονικό διάστημα μέχρι η δραστική ουσία να επηρεάσει ολοκληρωτικά τις ρίζες ή και τα υπολείμματα αυτών αν υπάρχουν. Αργότερα γίνεται ράντισμα με ελαφρά μυκητοκτόνα και με εντομοκτόνα έτσι ώστε να αποφευχθούν οι προσβολές από μύκητες και έντομα εδάφους ή αέρα μιας και η προσβολή από τέτοιου είδους εχθρούς, μπορεί να αποβεί απόλυτα καταστροφική μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα (Δημόπουλος, 1995).

4.3. Ισοπέδωση

Στη συνέχεια γίνεται προσθήκη οργανικού λιπάσματος ή χημικό με αυξημένες μονάδες φωσφόρου. Αν παρατηρηθεί πως η άμμος δεν έχει ισοπεδωθεί καλά γίνεται η τελική ισοπέδωση (εικόνα 8) με την αφαίρεση τυχόν χαλικιών ή πετρών που έχουν ξεχαστεί μιας και τα χαλίκια και τα άλλα υλικά των υποστρωμάτων είναι φερτά (Διαδίκτυο, 2).



Εκόνα 8: Ισοπέδωση μίγματος εδάφους

4.4. Πότισμα πριν την εγκατάσταση

Έπεται η εγκατάσταση του συστήματος αυτόματου ποτίσματος (εικόνα 9). Θα πρέπει το ύψος των εκτοξευτήρων να είναι περίπου 1-2 εκατοστά πάνω από την επιφάνεια του χώματος. Εάν το χώμα είναι στεγνό θα πρέπει να ποτιστεί μερικές μέρες πριν μέχρι βάθος 15 εκατοστά. Η ποσότητα του νερού ποικίλει ανάλογα με την εποχή και ευκολονόητο είναι πως το καλοκαίρι είναι μεγαλύτερη. Αξίζει να σημειωθεί πως την ώρα της τοποθέτησης του έτοιμου χλοοτάπητα θα πρέπει το έδαφος να μην είναι λασπωμένο έτσι ώστε να διευκολύνεται η δουλειά των εργατών και να μη χάσει την ευθυγράμμισή του λόγω πλαστικότητας που θα είχε αν ήταν στεγνό. (Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη 2002).



Εικόνα 9: Πότισμα πριν από την τοποθέτηση του χλοοτάπητα

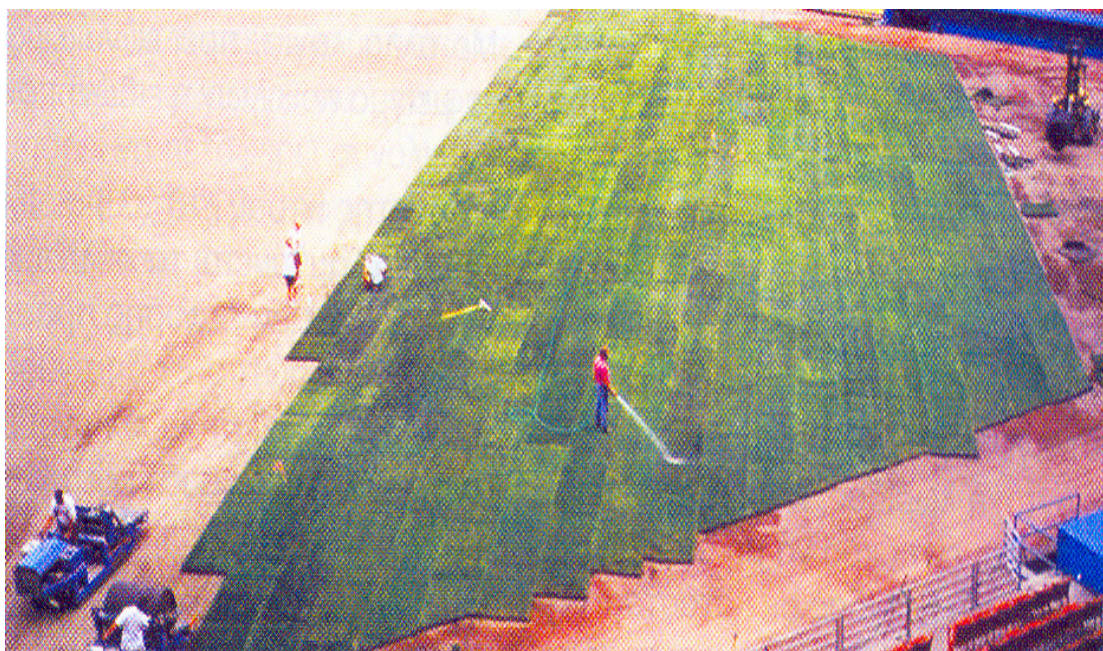
4.5. Τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα

Αφού προηγηθεί το πότισμα, το έδαφος είναι έτοιμο να δεχθεί τον χλοοτάπητα. Ξεκινά λοιπόν η τοποθέτηση του έτοιμου χλοοτάπητα. Αρχικά από την πλευρά που είναι πιο μακριά. Αν η επιφάνεια είναι μεγάλη όπως αυτή του γηπέδου, τεντώνεται ένα σκοινί και τοποθετείται η πρώτη σειρά του χλοοτάπητα κατά μήκος του σκοιινιού.

Η εγκατάσταση του έτοιμου χλοοτάπητα απαιτεί μεγάλη προσοχή και εμπειρία ώστε οι λωρίδες να τοποθετηθούν σε επαφή η μια με την άλλη χωρίς να αφήνουν κενά και να δημιουργούν ανωμαλίες υψομετρικές (εικόνες 10-11).



Εικόνα 10: Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα (Ρέβελος)



Εικόνα 11: Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

Μετά την τοποθέτησή τους, κάθε λωρίδα πιέζεται ώστε να «καθίσει» ικανοποιητικά στο χώμα αλλά και ομοιόμορφα.

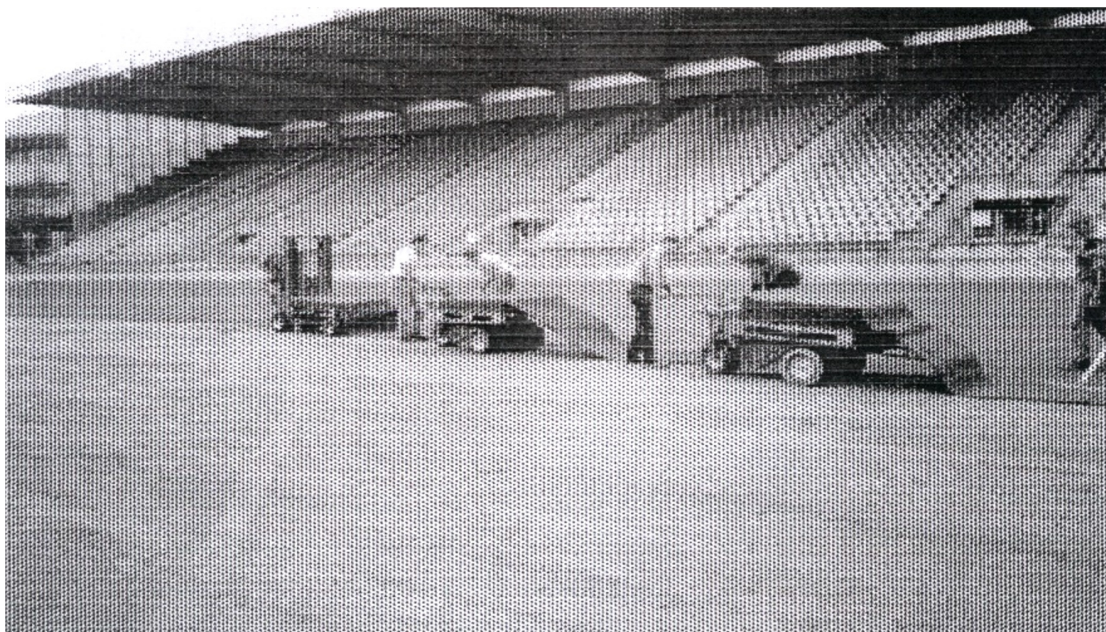
Όταν θα γίνεται η τοποθέτηση, ο καλλιεργητής θα πρέπει να μην πατάει ποτέ στο μέρος που θα στρώσει τον χλοοτάπητα ή πάνω του, αλλά πάνω σε σανίδα που θα μοιράζει το βάρος του έτσι ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή του γκαζόν καθώς και η συμπίεση του εδάφους.

Κάθε δεύτερη σειρά τοποθετούνται δύο κομμάτια κομμένα στην μέση έτσι ώστε να διαμορφωθούν τεθλασμένες γραμμές, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλύτερο δέσιμο των κομματιών και την μεγαλύτερη σταθερότητα στο κούρεμα στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των ριζών. Αν χρειαστεί ένα μικρό κομμάτι στο τέλος της σειράς είναι καλύτερο, από πλευράς σταθερότητας, να τοποθετηθεί ένα μεγάλο κομμάτι στο τέλος και το μικρό πίσω του.

Στην περίπτωση που υπάρχει κάποιο πρόβλημα με το επίπεδο πρέπει το δεύτερο να ανασηκωθεί να προστεθεί ή να αφαιρεθεί χώμα και να επανατοποθετηθεί στη θέση του. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί ώστε να μη χτυπηθεί ο χλοοτάπητας με το φτυάρι για να το έρθει στο επιθυμητό επίπεδο, γιατί θα συμπιεστεί και αργότερα κατά την ανάπτυξη θα φανεί η καταστροφή

(Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη 2002 – Σπαντιδάκης, 1999).

Τα τελευταία χρόνια η τοποθέτηση του χλοοτάπητα μπορεί να γίνει και με τη βοήθεια μηχανημάτων εξειδικευμένων, των οποίων η χρήση και χρησιμοποίηση δεν είναι ακόμα αρκετά διαδεδομένη (εικόνες 12-13) (Διαδίκτυο, 5).



Εικόνα 12: εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα με τη βοήθεια μηχανημάτων



Εικόνα 13: Πανοραμική άποψη μισοτελειωμένου γηπέδου το οποίο στρώθηκε με τη βοήθεια μηχανημάτων (Ρέβελος)

4.6. Πότισμα μετά την εγκατάσταση

Στη συνέχεια απαιτείται σε τακτικές επαναλήψεις πλούσιο πότισμα μέχρι κορεσμού ώστε να απομακρυνθεί όλος ο αέρας που υπάρχει κάτω και μεταξύ των λωρίδων η διαδικασία του ποτίσματος γίνεται πιο τακτική όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές.

Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητο η εργασία εγκατάστασης (τοποθέτησης) να γίνεται δροσερές ώρες της ημέρας και κυρίως τις πρωινές.

Ο καινούριος χλοοτάπητας χρειάζεται καλό πότισμα γι' αυτό ποτίζεται αρκετά και σημειώνεται πως πλημμυρίζεται στο νερό σε αρχική φάση. Θα πρέπει επίσης να διατηρείται ο χλοοτάπητας πολύ βρεγμένος και εάν χρειαστεί ποτίζεται και δύο φορές την ημέρα. Από τα μέσα της δεύτερης εβδομάδας αρχίζει να ποτίζεται κανονικά, ανάλογα πάντα με τη θερμοκρασία που επικρατεί και την εποχή (Μπούκας).

4.7. Πάτημα με κύλινδρο

Αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του χλοοτάπητα, γίνεται πάτημα με ένα κύλινδρο αρκετά βαρύ (εικόνα 14) έτσι ώστε να γίνει καλύτερη εφαρμογή με το έδαφος για να βοηθηθούν τα κομμάτια του χλοοτάπητα να ταχτοποιηθούν και κυρίως για να φύγει ο εγκλωβισμένος αέρας που βρίσκεται στα κενά.

Το κυλίνδρισμα είναι μια διαδικασία η οποία γίνεται μετά από μερικές μέρες και κατά προτίμηση σταυροειδώς με κύλινδρο του οποίου το βάρος ανάλογα με το πάχος των λωρίδων μπορεί να φτάσει και τα 500 κιλά. Εάν παρά ταύτα παρουσιαστούν υψομετρικές ανωμαλίες (λακκούβες) ή κακή επαφή μεταξύ των λωρίδων, απαιτείται μια ελαφριά επιχωμάτωση με μίγμα τύρφης και άμμου ή χώματος και ανάλογο σπόρο για να καλύψει και να ισοπεδώσει τις ανωμαλίες (Νούσης, 1989).

Η εγκατάσταση του έτοιμου χλοοτάπητα βρίσκει τέλεια εφαρμογή στα ποδοσφαιρικά γήπεδα, όπου η ανανέωση του γηπέδου πρέπει να γίνει σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα (περίοδος διακοπής ποδοσφαιρικών αγώνων από τα τέλη Μαΐου μέχρι αρχές Σεπτεμβρίου), σε ακατάλληλη μετεωρολογικά εποχή σποράς και ιδιαίτερα για τα ψυχρόφιλα μίγματα που συνήθως χρησιμοποιούνται για τα ποδοσφαιρικά γήπεδα αλλά και με πολύ μικρό διάστημα από το πρώτο κούρεμα μέχρι τη χρήση του γηπέδου που είναι άμεση λόγω έναρξης της ποδοσφαιρικής περιόδου.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις το γήπεδο ποδοσφαίρου σε μια ημέρα έχει καλυφθεί πλήρως με χλοοτάπητα και σε 14 ημέρες «παίζεται». Η ίδια ταχύτητα χαρακτηρίζει και ιδιωτικά έργα όπου ακριβώς αυτή η ταχύτητα είναι και ο κύριος λόγος προτιμήσεως του (Σπαντιδάκης, 1999).

Κεφάλαιο πέμπτο

5. Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα

Η μακροβιότητα και η καλή εμφάνιση ενός χλοοτάπητα έχει αποδειχθεί ότι στηρίζεται κυρίως στην προσεκτική και σχολαστική συντήρησή του.

Έχει υπολογιστεί ότι η ποιότητα ενός χλοοτάπητα εξαρτάται κατά 20% από την κατάσταση του εδάφους, κατά 30% από την εκλογή και την ποιότητα των σπόρων από τους οποίους προέρχεται και τέλος κατά 50% από την σωστή συντήρησή του. Η συντήρηση του χλοοτάπητα εμπεριέχει πολλές καλλιεργητικές φροντίδες με την ιδιομορφίες ότι κατά την εκτέλεσή τους δεν πρέπει να καταστρέφεται η επιφάνεια. και η ομαλότητα του χλοοτάπητα (Gardiner).

5.1. Πότισμα

Η γλόη ανήκει στα φυτά που έχουν μεγάλες ανάγκες από νερό. Το νερό αυτό προέρχεται κατά κύριο λόγο από τις βροχοπτώσεις και εν συνεχεία από την εφαρμογή της αρδεύσεως δια της οποίας συμπληρώνονται οι ανάγκες του χλοοτάπητα. Οι ανάγκες αυτές επηρεάζονται από πολλούς κλιματικούς και μικροκλιματικούς παράγοντες και ο προσδιορισμός τους σε ποσότητα και χρόνο απαιτεί μεγάλη εμπειρία και γνώση.

Η σωστή άρδευση εξασφαλίζει ένα χλοοτάπητα που χαρακτηρίζεται από μεγάλη πυκνότητα, βαθύ χρωματισμό, κανονική ανάπτυξη και ικανότητα αναβλαστήσεως. Η έλλειψη σωστού αρδευτικού συστήματος καταλήγει σε αναστολή της βλαστήσεως, αραίωμα του φυλλώματος, ασθενή χρωματισμό, σε περιόδους δε ξηρασίας ή καύσωνα το φύλλωμα προσλαμβάνει καφέ απόχρωση, ενώ η γλόη έχει πολύ αργό σχεδόν ανύπαρκτο ρυθμό αναπτύξεως. Το νερό απαιτείται για την ανάπτυξη του χλοοτάπητα αλλά παράλληλα και για τη διάλυση και διείσδυση των διαφόρων χημικών ουσιών στο έδαφος και τη μείωση της θερμοκρασίας του μικροπεριβάλλοντος του χλοοτάπητα κατά τις περιόδους του καύσωνα (Σπαντιδάκης, 1999).

Ο χαρακτηρισμός της χλόης ως υδροβόρου συνόλου φυτών δεν πρέπει να οδηγεί στην απόφαση ότι πρέπει να ποτίζουμε σε μεγάλη ποσότητα και πολύ τακτικά ή αλόγιστα και χωρίς προγραμματισμό.

- Ποσότητα και χρόνος ποτίσματος: Ο χλοοτάπητας παρουσιάζει την ανάγκη ποτίσματος όταν το ανώτερο στρώμα του εδάφους (15-18εκ.) εμφανίζει έλλειψη υγρασίας. Η κατάσταση αυτή ελέγχεται εύκολα με ένα δειγματολήπτη εδάφους με τη βοήθεια του οποίου αφαιρείται δείγμα εδάφους σε ανάλογο βάθος και εξετάζεται η υγρασιακή του κατάσταση. Ο νεοτοποθετημένος χλοοτάπητας απαιτεί τακτικά ποτίσματα πολλές φορές δυο και τρεις φορές την ημέρα. Τα πρώτα ποτίσματα πρέπει να γίνονται πλούσια ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες του εδάφους τουλάχιστον σε βάθος 20 εκ. (Pycraft D.).

Η τακτική που εφαρμόζεται από πολλούς να ποτίζουν πολύ τακτικά με σχετικά μικρή ποσότητα νερού κάθε φορά καταλήγει στη δημιουργία χλοοτάπητα με περιορισμένο και ρηχό ριζικό σύστημα.

Επίσης απαιτείται για το διάστημα των δυο ή τριών πρώτων εβδομάδων και εφόσον επικρατούν δυσμενής συνθήκες να γίνεται εκτός από το τακτικό πότισμα και ένας δροσισμός (πότισμα με πολύ μικρή ποσότητα νερού και σε σύντομο χρονικό διάστημα) μεταξύ των ωρών 10 το πρωί με 3 το μεσημέρι. Ο δροσισμός μειώνει τη διαπνοή και τη θερμοκρασία του χλοοτάπητα και προλαβαίνει το μαρασμό του.

Ο σύγχρονος τρόπος ποτίσματος με αυτόματο πότισμα επιτρέπει την τακτική επανάληψη ποτισμάτων μικρής διάρκειας στο σύνολο του εικοσιτετραώρου ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή και σε βάθος διείσδυση του νερού. Ενδεικτικά θα μπορούσε να καθοριστεί ότι οι ανάγκες του χλοοτάπητα σε ποσότητα νερού ανά 1.000 τετρ. μέτρα και ανά 24ωρο για την περίοδο της αιχμής των αναγκών δηλαδή την μέγιστη ανάγκη στη διάρκεια του έτους κυμαίνονται για τα Ελληνικά δεδομένα μεταξύ 4-8 κυβικών μέτρων.

Η περίοδος αιχμής ημερολογιακά καθορίζεται μεταξύ του τελευταίου δεκαημέρου του Ιουνίου και του πρώτου του Σεπτεμβρίου. Η περίοδος

αυτή συνήθως χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλές θερμοκρασίες που αγγίζουν τα όρια του καύσωνα, έλλειψη ατμοσφαιρικής υγρασίας, πνοή ανέμων πολλές φορές θερμών και ισχυρών και μεγάλη ηλιοφάνεια, συνθήκες δηλαδή που πολλαπλασιάζουν και αυξάνουν την εξατμισοδιαπνοή και κατά συνέπεια και τις ανάγκες του χλοοτάπητα. Σημειωτέον ότι οι ανάγκες ποτίσματος μειώνονται σημαντικά προς το τέλος της περιόδου αιχμής οπότε και αρχίζει να ελαττώνεται το μήκος της ημέρας (15 Αυγούστου) (Σπαντιδάκης, 1999).

- Επιλογή ώρας ποτίσματος: Η αποτελεσματικότητα αλλά και η ωφέλεια του ποτίσματος εξαρτάται κατά μεγάλο ποσοστό από την ώρα της ημέρας που θα επιλεγθεί να γίνει το πότισμα. Χωρίς αμφιβολία οι ώρες κατά τις οποίες το πότισμα έχει τη μεγαλύτερη ωφέλεια, είναι οι πρώτες πρωινές μέχρι τις 9 η ώρα και οι βραδινές μετά τη δύση του ηλίου. Η δεύτερη περίπτωση εφαρμόζεται κυρίως στα γήπεδα ποδοσφαίρου.

Ο λόγος για τον οποίο προτιμούνται οι νυχτερινές ή πρωινές ώρες είναι διότι οι περίοδοι που οι απώλειες νερού από εξάτμιση είναι ελάχιστες και κατά συνέπεια η αξιοποίηση της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται είναι η μέγιστη δυνατή. Ιδιαίτερη σημασία έχει το πότισμα κατά την περίοδο του φυτρώματος των ψυχρόφιλων ειδών και κυρίως κατά την περίοδο Νοεμβρίου – Φεβρουαρίου.

Η επανάληψη του ποτίσματος και η ποσότητα του νερού θα είναι πάντοτε έτσι καθορισμένα ώστε να μη γίνεται υπερκορεσμός του χώματος σε υγρασία. Το κορεσμένο έδαφος παγώνει εύκολα τη νύχτα και αργεί να θερμανθεί την ημέρα. Ο σκοπός και η λειτουργία του χλοοτάπητα είναι επίσης ένας παράγοντας που θα καθορίσει την ώρα του ποτίσματος. Έτσι στα ποδοσφαιρικά γήπεδα το πότισμα θα γίνει αρκετές ώρες πριν από τον αγώνα ή την προπόνηση ώστε το έδαφος να έχει στραγγίσει από την πλεονάζουσα ποσότητα νερού και η συμπίεση του εδάφους από τα πόδια των αθλητών να περιοριστεί στο ελάχιστο.

- Συστήματα αρδεύσεως: Ο σκοπός της λειτουργίας ενός αρδευτικού συστήματος είναι να ποτίσει εγκαίρως τον χλοοτάπητα με την απαιτούμενη ποσότητα νερού που χρειάζεται προκειμένου να διατηρείται στην άριστη δυνατή κατάσταση κάτω από δεδομένες κλιματολογικές συνθήκες. Ταυτόχρονα η διανομή του νερού πρέπει να είναι ομοιόμορφη και ισομερής χωρίς να υπερβαίνει τον βαθμό διηθήσεως του εδάφους. Τέλος τα χαρακτηριστικά του καλού αρδευτικού συστήματος συμπληρώνονται από ένα μικρό κόστος εγκαταστάσεως, την ευκολία λειτουργίας και την εξοικονόμηση νερού που επιτυγχάνει.

Το πότισμα «με το χέρι» τα παλαιότερα χρόνια ήταν συνηθισμένη μέθοδος ποτίσματος η οποία και σήμερα εφαρμόζεται σε μικρούς κήπους ή σε πολύ δύσκολα σημεία. Στη δεκαετία του '60 εμφανίζονται ορισμένοι μεταφερόμενοι εκτοξευτήρες, στατικοί ή μετακινούμενοι, οι οποίοι και εξασφαλίζουν καλύτερη κατανομή του νερού. Οι απλοί μεταφερόμενοι εκτοξευτήρες ανάλογα με τον τρόπο που διασκορπίζουν το νερό διακρίνονται σε διάφορους τύπους: κρουστικός, παλινδρομικός, περιστρεφόμενος, σταθερός. Ο παλινδρομικός τύπος καλύπτει επιφάνεια σχήματος ορθογωνίου ενώ οι υπόλοιποι καλύπτουν επιφάνεια κυκλική. Είναι απλοί μηχανισμοί των οποίων η σωστή και αποτελεσματική λειτουργία εξαρτάται από τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Πίεση νερού που έχει το δίκτυο της πόλεως ή η πηγή απ' όπου τροφοδοτούνται.
2. Τη δύναμη και την ταχύτητα του ανέμου κατά τη διάρκεια του ποτίσματος.
3. Την επιλογή της σωστής θέσεως.
4. Το χρόνο που παραμένουν στην ίδια θέση (Σπαντιδάκης, 1999).

Η άρδευση του χλοοτάπητα θα γίνεται με καταιονισμό (τεχνητή βροχή). Το αρδευτικό δίκτυο περιλαμβάνει την τοποθέτηση αυτοανυψόμενων εκτοξευτήρων σε σταθερές θέσεις, οι οποίοι τροφοδοτούνται μέσω πλαστικών σωλήνων από την υπάρχουσα γεώτρηση και η λειτουργία τους ελέγχεται από προγραμματιστή μέσω ηλεκτοβαννών. Τρεις εκτοξευτήρες

θα τοποθετηθούν εντός του αγωνιστικού χώρου και φέρουν στην κεφαλή τους κύπελλο ελαστικό από μαλακό θερμοπλαστικό υλικό. Άλλοι τρεις εκτοξευτήρες τοποθετούνται στην κάθε πλευρά των 110 m και δύο εκτοξευτήρες τοποθετούνται στην κάθε πλευρά των 75 m. Όλοι οι εκτοξευτήρες έχουν ακτίνα εκτόξευσης από 25m. και η παροχή νερού περίπου 15m³ ανά ώρα σε πίεση λειτουργίας 5,5Atm.

Όλοι οι εκτοξευτήρες θα ενεργοποιούνται από τον προγραμματιστή μέσω ηλεκτροβαννών ανά ένα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτός ο συνδυαστικός τρόπος εκτοξευτήρων είναι που εξασφαλίζει σωστό πότισμα στο γήπεδο καθώς καλύπτει όπως έχει προαναφερθεί χώρους ορθογώνιους (Εγγλέζης, προσωπική συνέντευξη 2002).

5.2. Λίπανση

Λίπανση είναι η τεχνική μέθοδος δια της οποίας προστίθενται στον χλοοτάπητα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία που απαιτούνται για τη θρέψη του. Τα στοιχεία αυτά είναι συνολικά 16 και διακρίνονται σε μακροστοιχεία εκ των οποίων ο άνθρακας C, το υδρογόνο H και το οξυγόνο O, λαμβάνονται από το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει στο περιβάλλον. Το άζωτο N, ο φώσφορος P, το κάλιο K, το ασβέστιο Ca, το μαγνήσιο Mg, και το θείο S, λαμβάνονται κυρίως από το έδαφος. Τέλος τα μικροστοιχεία που είναι ο σίδηρος Fe, το μαγγάνιο Mn, ο ψευδάργυρος Zn, ο χαλκός Cu, το μολυβδαίνιο Mo, το βόριο Bo και το χλώριο Cl είναι απαραίτητα σε ελάχιστη ποσότητα, ακόμα και μέχρι 2 ppm.

Η θρέψη του χλοοτάπητα όπως και όλων των φυτών είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και εξαρτάται από τη σχέση του με το ευρύτερο εδαφικό και κλιματικό περιβάλλον και επηρεάζεται από πληθώρα παραγόντων με αποτέλεσμα να μεταβάλλονται συνεχώς οι απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά. Ο χλοοτάπητας αποτελείται σε ποσοστό 75% – 80% από νερό και το υπόλοιπο από ξηρή ουσία η οποία συντίθεται από τα προαναφερθέντα 16

στοιχειά.

Μακροστοιχειά:

- **Άζωτο:** Είναι το πολυτιμότερο για τον χλοοτάπητα στοιχείο μετά το οξυγόνο, υδρογόνο, και άνθρακα και συμμετέχει κατά 3% – 6% του συνόλου της ξηρής ουσίας. Συμμετέχει στον σχηματισμό της χλωροφύλλης, των αμινοξέων και πρωτεϊνών, διαφόρων ενζύμων και βιταμινών. Οι ανάγκες του χλοοτάπητα σε άζωτο πάντοτε είναι μεγάλες και μπορεί να φτάσουν μέχρι 1Kgr καθαρού Αζώτου ανά 100m². Η επαρκής λίπανση συντελεί στην ταχεία και πυκνή ανάπτυξη του φυλλώματος και ριζικού συστήματος, στην εμφάνιση βαθύτερου πράσινου χρώματος και αύξηση αναπλαστικής ικανότητας.

Αντίθετα η υπερβολικά υψηλή αζωτούχος λίπανση καταλήγει στη δημιουργία υδαρών βλαστών, υπερβολική ανάπτυξη του φυλλώματος, περιορισμός του ριζικού συστήματος και ευπάθεια σε κάθε καταπόνηση. Πρακτικός κανόνας είναι ότι οι απαιτήσεις του χλοοτάπητα είναι προτιμότερο να υστερούν παρά να υπερβάλλουν το σωστό σημείο άριστης λίπανσης.

Οι αζωτούχες ενώσεις που χρησιμοποιούνται ως πηγή αζώτου για το χλοοτάπητα, είναι οι ουσίες που περιλαμβάνουν ανόργανα λιπάσματα (νιτρική αμμωνία, θειική αμμωνία, φωσφορική αμμωνία και νιτρικό κάλιο). Χαρακτηρίζονται από υψηλή διαλυτότητα, μικρό κόστος, ταχύ αλλά βραχυπρόθεσμο αποτέλεσμα, ελάχιστη εξάρτηση από τη θερμοκρασία και υψηλή καυστική ικανότητα.

- **Φώσφορος:** Είναι στοιχείο απαραίτητο. Στην ξηρά ουσία του χλοοτάπητα περιέχεται μόνο 0,5%. Είναι στοιχείο απαραίτητο στα μεριστωματικά τμήματα του φυτού σταθεροποιεί και βελτιώνει το ριζικό σύστημα και την ανάπτυξη νέου φυλλώματος.

Πηγή φωσφόρου για τον χλοοτάπητα είναι το έδαφος όπου μπορεί να συσσωρευτεί σε μεγάλες συγκεντρώσεις προερχόμενο από το μητρικό του πέτρωμα και τα απλά ή σύνθετα λιπάσματα (φωσφορική αμμωνία κ.λπ.).

- Κάλιο: Είναι το δεύτερο μετά το άζωτο πολυτιμότερο μακροστοιχείο για τον χλοοτάπητα. Ενεργεί καταλυτικά σε πλήθος ενζυματικών δράσεων, ρυθμίζει τη διαπνοή και την αναπνοή και ελέγχει την απορρόφηση πολλών στοιχείων. Επιδρά σε μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος χλοοτάπητα, στην αντοχή του στην ξηρασία, στον καύσωνα, στον παγετό και την φθορά από την κυκλοφορία καθώς και την ευαισθησία στις προσβολές ασθενειών. Τέλος ρυθμίζει την απορρόφηση και τη συγκράτηση του νερού στους ιστούς της χλόης που είναι σημαντικότερη λειτουργία.

Πηγή του στοιχείου αυτού είναι το έδαφος και οι διάφοροι τύποι χημικών λιπασμάτων (θειικό κάλιο, χλωριούχο κάλιο, νιτρικό κάλιο κ.λπ.). Μειονέκτημά του είναι ότι αποπλένεται εύκολα από τα εδάφη και ιδιαίτερα τα αμμώδη.

- Ασβέστιο – Μαγνήσιο – Θείο: Είναι δευτερεύοντα μακροστοιχεία τα οποία απορροφώνται από τον χλοοτάπητα σε επίπεδα που προσεγγίζουν τα αντίστοιχα του φωσφόρου. Ιδιαίτερα το μαγνήσιο είναι βασικό στοιχείο της χλωροφύλλης ενώ το θείο είναι συστατικό πολλών αμινοξέων. Το ασβέστιο επηρεάζει την απορρόφηση του καλίου και του φωσφόρου ευρισκόμενο δε στο έδαφος επηρεάζει την δομή του ενώ ταυτόχρονα αυξάνει το pH του.

Βρίσκονται σε αφθονία στους περισσότερους τύπους ελληνικών εδαφών και ιδιαίτερα το ασβέστιο ενώ το μαγνήσιο περιέχεται ως το συστατικό των αζωτούχων, καλιούχων και άλλων λιπασμάτων.

Μικροστοιχεία (Ιχνοστοιχεία)

Τα λεγόμενα ιχνοστοιχεία δεν πρέπει να θεωρούνται δευτερευούσης σημασίας για το μεταβολισμό και τη δομή του χλοοτάπητα αλλά απλώς συμμετέχουν άμεσα ή καταλυτικά σε διάφορες χημικές διαδικασίες σε ελάχιστη ποσότητα. Είναι σπανιότατη η περίπτωση να χρειαστεί προσθήκη λιπαντικών ουσιών που να περιέχουν τα παραπάνω ιχνοστοιχεία πλην του σιδήρου και ορισμένες φορές του μαγγανίου.

Η έλλειψη σιδήρου στον χλοοτάπητα είναι η πλέον συνηθισμένη

τροφοπενία ιχνοστοιχείου (χλώρωση), η οποία συνήθως οφείλεται όχι σε έλλειψή του στο έδαφος αλλά σε αδυναμία απορρόφησης. Λειτουργεί ως καταλύτης στην σύνθεση της χλωροφύλλης αλλά και έχει καταλυτική ενέργεια σε διάφορες αντιδράσεις ώστε να είναι απαραίτητος στον χλοοτάπητα. Η προσθήκη του σιδήρου στο χλοοτάπητα σε περίπτωση τροφοπενίας γίνεται είτε με την μορφή αλάτων θειικού σιδήρου σε υδατικό διάλυμα ή με τη μορφή χηλικού σιδήρου που είναι απόλυτος διαλυτός στο νερό.

Πάντως η ανεξέλεγκτη προσθήκη ιχνοστοιχείων, ακόμη και σιδήρου, στο έδαφος μπορεί να είναι βλαπτική τελικά για τον χλοοτάπητα και δεν πρέπει να γίνεται εάν δεν προηγηθεί ανάλογη φυλλοδιαγνωστική ανάλυση.

Τροφοπενίες

Η έλλειψη ενός ή περισσότερων μακροστοιχείων δημιουργούν χαρακτηριστικά συμπτώματα στον χλοοτάπητα από τα οποία ενδεικτικά μπορούμε να προσεγγίσουμε την συγκεκριμένη έλλειψη. Η έλλειψη ενός μακροστοιχείου από την θρεπτική κατάσταση του χλοοτάπητα δε σημαίνει απαραίτητως και την έλλειψη του στοιχείου αυτού από το περιβάλλον αλλά συγκυρία ή συνεργία παραγόντων που το καθιστούν μη διαθέσιμο για το φυτό. Η έλλειψη ενός στοιχείου προκαλεί διάφορα συμπτώματα όπως:

Αζωτο: Η έλλειψη του αζώτου έχει σαν αποτέλεσμα την απροθυμία βλαστήσεως, τον περιορισμό αδελφώματος, τη σμίκρυνση του φύλλου, συντελεί στο να γίνουν τα κατώτερα φύλλα χλωρωτικά και οι άκρες των φύλλων να προσλαμβάνουν μία απόχρωση που θυμίζει χαλκό.

Φώσφορος: Με την έλλειψη του στοιχείου αυτού τα χαμηλότερα φύλλα προσλαμβάνουν βαθύ πράσινο χρώμα τα οποία αργότερα και εφ' όσον συνεχίζεται η έλλειψη μετατρέπονται σε βαθύ μπλε – πράσινο χρώμα με περιμετρικά ιώδη απόχρωση του ελάσματος του φύλλου και της κεντρικής νευρώσεως το οποίο σε πολύ προχωρημένες καταστάσεις ξεραίνεται, ενώ το φυτό παρουσιάζει νανισμό.

Κάλιο: Με την έλλειψη του καλίου το φυτό παρουσιάζει μια κατάσταση γενικής μαράνσεως και τα φύλλα γίνονται πολύ μαλακά στην υφή, αυξάνεται ο ρυθμός του αδελφώματος και εφ' όσον συνεχίζεται η έλλειψη τα φύλλα

αρχίζουν να συστρέφονται, η κεντρική νεύρωση παραμένει πράσινη ενώ το υπόλοιπο έλασμα παρουσιάζει χλωρωτικές κηλίδες.

Ασβέστιο: Η έλλειψη του ασβεστίου έχει σαν αποτέλεσμα τα νεώτερα φύλλα του χλοοτάπητα να προσλαμβάνουν μία καστανέρυθρη απόχρωση στη μεσονεύρια περιοχή.

Μαγνήσιο: Ο αποχρωματισμός που προκαλείται από την έλλειψη του μαγνησίου προσομοιάζει με αυτόν της έλλειψης ασβεστίου και παρουσιάζεται κυρίως στα γερασμένα φύλλα. Ακολουθούν χλώρωση του φύλλου και νεκρωτικά φαινόμενα.

Σίδηρος: Η έλλειψή του αρχικά εμφανίζεται στα νεαρά φύλλα του χλοοτάπητα ως χλωρωτική κατάσταση στα μεσονεύρια διαστήματα. Σε περίπτωση διατηρήσεως της έλλειψης η χλώρωση επεκτείνεται και στα παλαιότερα φύλλα και το φύλλωμα γίνεται χλωρωτικό έως άσπρο. Η τροφοπενία αυτή εμφανίζεται όταν το ποσοστό σιδήρου στους ιστούς της χλόης είναι μικρότερο των 50ppm. (Σπαντιδάκης, 1999).

Ανάλογα συμπτώματα προκαλεί και η έλλειψη των υπόλοιπων μικροστοιχείων, που όμως για τον ελληνικό χώρο έχει περισσότερο θεωρητική σημασία, δεδομένου ότι δεν έχουν καταγράψει παρόμοιες περιπτώσεις.

Χρόνος λιπάνσεως

Η χρονική στιγμή των λιπάνσεων κρίνεται από τους εξής παράγοντες:

Είδος χλοοτάπητα από το οποίο εξαρτάται ο κύκλος βλαστήσεως και συνεπώς οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία. Τα ψυχρόφιλα είδη παρουσιάζουν καμπύλη αναπτύξεως η οποία παρουσιάζει αιχμή αυξήσεως από 15 Μαρτίου μέχρι 15 Ιουνίου και από 1 Σεπτεμβρίου μέχρι 15 Νοέμβριου (σχήμα 5).

Οι χρονικές αυτές περίοδοι είναι και οι καταλληλότερες για την εφαρμογή της λιπάνσεως. Με απλούστερα λόγια πρέπει να αποφεύγεται η λίπανση των ψυχρόφιλων το καλοκαίρι αλλά και την πολύ ψυχρή περίοδο του χειμώνα.



Σχήμα 5: Διάγραμμα εποχιακής ανάπτυξης ψυχρόφιλων ειδών χλοοτάπητα

Ευαισθησία σε ασθένειες: Εάν υπάρχει κίνδυνος ή ένδειξη προσβολής από *Rythinm* sp. κατά τους φθινοπωρινούς ή χειμερινούς μήνες, το επίπεδο αζώτου πρέπει να μην αυξάνεται υπερβολικά ώστε η γλόη να γίνεται περισσότερο ευπαθής. Αντίθετα ενδείκνυται η ισχυρή λίπανση σε χλοοτάπητα που αναρρώνει από προσβολή μυκήτων και απαιτείται ταχεία αναβλάστησή του.

Πρόγραμμα συντηρήσεως: Εάν το πρόγραμμα συντηρήσεως είναι εντατικό και περιλαμβάνει τακτικό κούρεμα, αερισμό, αραίωση κ.λπ. η λίπανση συνδυάζεται πάντοτε με αυτές τις εργασίες και συνήθως γίνεται μετά από αυτές. Το ίδιο συμβαίνει και αν υπάρχει άφθονη χειμωνιάτικη βροχόπτωση η οποία συμβάλει στην έκπληση του λιπάσματος σε μικρό χρόνο.

Χρήση χλοοτάπητα: Οι χλοοτάπητες ειδικής χρήσεως (γήπεδο ποδοσφαίρου) απαιτούν λιπάνσεις πλούσιες αλλά συνδυασμένες είτε με τη χρήση είτε με την ανακούφιση και βελτίωση του χλοοτάπητα (αναβλάστηση) μετά την έντονη χρήση οπότε οι ζημιές που προκαλούνται είναι τεράστιες.

Επιλογή λιπάσματος

Η επιλογή ενός λιπάσματος προϋποθέτει την εξέταση των παρακάτω παραγόντων:

Ευχέρεια χρήσεως: Τα λιπάσματα που είναι σε στερεά μορφή πρέπει να μπορούν εύκολα να διασκορπιστούν είτε είναι σε μορφή σκόνης είτε είναι σε κοκκώδη μορφή. Παράλληλα πρέπει να είναι υψηλής περιεκτικότητας ώστε να μειώνεται ο όγκος τους που επιδρά δυσμενώς τόσο στην αποθήκευσή τους όσο και στην μεταφορά τους.

Η υδατοδιαλυτότητά τους να είναι υψηλή, ώστε να απορροφώνται γρήγορα από τον χλοοτάπητα και να μην υπάρχει κίνδυνος αποπλύσεως από το έδαφος σε περίπτωση συνεχών βροχών ή έντονης άρδευσης.

Η καυστική επίδραση στο φύλλωμα του χλοοτάπητα, ιδιότητα που συναρτάται άμεσα με την υδατοδιαλυτότητα.

Τα κατάλοιπα ουσιών που παραμένουν στο έδαφος μετά την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.

Η αναλογία των μακροστοιχείων και των μικροστοιχείων.

Η ευχέρεια και ασφάλεια αποθήκευσης. Τα λιπάσματα που είναι ογκώδη και απορροφούν εύκολα υγρασία ή είναι εύφλεκτα πρέπει να αποφεύγονται ή να διατηρούνται σε κατάλληλες συνθήκες.

Τέλος προϋποθέτεται η εξέταση του κόστους του λιπάσματος, η αποδοτικότητα του λιπάσματος, αλλά και η επίδραση του λιπάσματος στην χημική αντίδραση του εδάφους.(Δούρος, προσωπική συνέντευξη 2002).

Τρόποι λιπάνσεως

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η λίπανση εξαρτάται από τη μορφή του λιπάσματος. Για τον διασκορπισμό των στερεών λιπασμάτων και πέραν της πρωτόγονης αλλά διαδεδομένης μεθόδου «με το χέρι» η απλούστερη αλλά και συνηθέστερη μέθοδος είναι η χρήση λιπασματοδιανομέα (εικόνα 15).



Εικόνα 15: Χρήση λιπασματοδιανομέα

Ο πλέον σύγχρονος τρόπος λιπάνσεως σε συνδυασμό με την άρδευση είναι η υδρολίπανση. Ο τρόπος αυτός εφαρμόζεται σε μεγάλες επιφάνειες όπως

είναι τα αθλητικά γήπεδα. Η εφαρμογή αυτή διαιρείται σε τρεις φάσεις:

A) Ελαφρό πότισμα για την διαβροχή του εδάφους και την κάλυψη ποσοστού των αναγκών αρδεύσεως του χλοοτάπητα.

B) Πότισμα με την απαιτούμενη ποσότητα νερού που θα καλύψει το κύριο ποσοστό των αναγκών του χλοοτάπητα και στην οποία θα προστεθεί η αναγκαία ποσότητα λιπάσματος για την λίπανση του χλοοτάπητα στον απαιτούμενο χρόνο και τη δεδομένη επιφάνεια.

Γ) Ελαφρό πότισμα που σκοπό έχει την έκπλυση του λιπάσματος από το φύλλωμα του χλοοτάπητα για την αποφυγή εγκαυμάτων καθώς και τον καθαρισμό των σωληνώσεων του αρδευτικού συστήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η υδρολίπανση εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που επιδιώκεται άμεσο, ταχύ και εντυπωσιακό αποτέλεσμα όπως είναι το γήπεδο ποδοσφαίρου πριν από την τηλεοπτική κάλυψη.

Πάντως η λίπανση είναι αναγκαία και απαραίτητη διαδικασία για τον χλοοτάπητα από την οποία εξαρτάται η καλή του εμφάνιση και διαβίωσή του. Ταυτόχρονα και ο τρόπος εφαρμογής της είναι πολύ σημαντικός, διότι κάθε λάθος στην ποσότητα ή στον τρόπο εφαρμογής εμφανίζεται από την χρωματική και αναπτυξιακή κατάσταση του χλοοτάπητα και χαρακτηρίζει την ικανότητα και την επιμέλεια του συντηρητή του χλοοτάπητα.

5.3. Κούρεμα χλοοτάπητα

Το κούρεμα του χλοοτάπητα είναι μία από τις πιο βασικές και στοιχειώδης εργασίες για τη συντήρηση και την καλή εμφάνιση του χλοοτάπητα. Από βοτανικής απόψεως το κούρεμα είναι μια καταστροφική για το φυτό επέμβαση, που αφορά την αφαίρεση της φυτικής μάζας που πλεονάζει και η οποία καταλήγει σε ένα τεράστιο αριθμό πληγών στα φύλλα με τις τομές που γίνονται. Παρ' όλα τα γεγονότα αυτά ο χλοοτάπητας επιβιώνει και αναπτύσσεται δεδομένου ότι έχει υποστεί και σχετική προσαρμογή μετά την εμφάνισή του στον πλανήτη προσαρμοζόμενος στη βοσκή από τα ζώα η οποία και δε διαφέρει πολύ από το σημερινό αντίστοιχο κούρεμα. Είναι η ίδια

ενέργεια αλλά για διαφορετικό λόγο και με διαφορετικό τρόπο με διαφορετικό μέσον (Σπαντιδάκης, 1999).

Βασική αρχή του κουρέματος που γίνεται σε οποιοδήποτε χλοοτάπητα, είναι να τον διατηρεί σε κατάλληλο ύψος ώστε το φύλλωμα που απομένει να τροφοδοτεί επαρκώς το ριζικό σύστημα και ταυτόχρονα ο χλοοτάπητας να έχει ελκυστική εμφάνιση και να εξυπηρετεί σωστά τη λειτουργία για την οποία κατασκευάστηκε. Είναι κάτι αντίστοιχο με το κλάδεμα των φυτών αλλά επί πολύ τακτικής χρονικής βάσεως. Τα πράγματα που πρέπει να προσεχθούν κατά τη διαδικασία του κουρέματος είναι:

Ύψος κοπής:

Ως ύψος κοπής ορίζεται η απόσταση των κορυφών της χλόης από το έδαφος αμέσως μετά την κοπή. Τα βασικά κριτήρια προσδιορισμού του είναι:

Είδος και φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα: Το βοτανικό είδος ή είδη που αποτελούν το χλοοτάπητα είναι καθοριστικός παράγοντας προσδιορισμού του ύψους κοπής. Σε περιπτώσεις μειγμάτων όπως στην προκειμένη περίπτωση και τη συγκεκριμένη χρήση, ο χλοοτάπητας δε θα πρέπει ποτέ να κουρεύεται κάτω από 0,5cm γιατί αδυνατίζει, εξασθενεί και μειώνεται το ριζικό του σύστημα. Επίσης δε θα πρέπει να αφήνεται πάνω από 4cm γιατί αρχίζει ο ανταγωνισμός αναπτύξεως των διαφόρων ειδών.

Εποχή του έτους: Τα ψυχρόφιλα είδη κατά την περίοδο των ήπιων θερμοκρασιών θα πρέπει να δεχθούν και χαμηλότερο κούρεμα από το σύνηθες που δέχονται το υπόλοιπο έτος. Η περίοδος αυτή τοποθετείται στις αρχές ανοίξεως όταν έχει περάσει πλέον η περίοδος των παγετών, των ισχυρών βορείων ανέμων και των χαμηλών θερμοκρασιών και μέχρις ότου αρχίσουν οι υψηλές θερμοκρασίες (άνω 25°C – 26°C) του καλοκαιριού. Το ίδιο συμβαίνει και στα τέλη του καλοκαιριού και μέχρις ότου αρχίσουν οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Βέβαια τα ψυχρόφιλα είδη δεν κινδυνεύουν στις συνήθεις χαμηλές θερμοκρασίες του ελληνικού κλίματος, αλλά οπωσδήποτε δεν πρέπει να χαμηλώνει πολύ το ύψος διότι πιθανώς να παρουσιαστεί χειμωνικό stress.

Συχνότητα κουρεμάτων:

Καθορίζεται από το ύψος το οποίο επιζητείται να διατηρεί ο χλοοτάπητας και μάλιστα λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι κατά το κούρεμα δεν πρέπει να αφαιρείται η φυλλική επιφάνεια μεγαλύτερη του 40% του συνόλου. Είναι λογικό λοιπόν η συχνότητα του κουρέματος να εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- α) Είδος και ποικιλία χλοοτάπητα
- β) Θρεπτική κατάσταση αλλά και τη διαθέσιμη υγρασία που υπάρχει
- γ) Εποχή του έτους: Τα ψυχρόφιλα είδη παρουσιάζουν την ταχύτερη ανάπτυξη σε επίπεδο θερμοκρασίας μεταξύ 15,5°C έως 24°C
- δ) Λειτουργική αποστολή του χλοοτάπητα
- ε) Ύψος κοπής: Οι χαμηλά διατηρούμενοι χλοοτάπητες απαιτούν τακτικότερο κούρεμα.

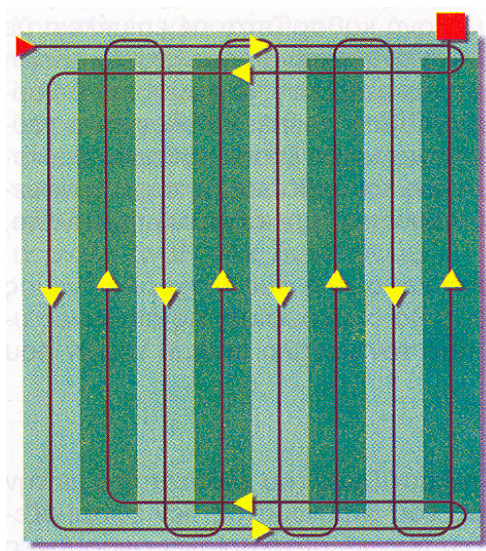
Γενικά το κούρεμα του χλοοτάπητα ανά 6 – 8 ημέρες είναι ενδεικτικά ένας σωστός μέσος όρος επαναλήψεων. Πρέπει βέβαια να γίνεται κούρεμα έστω και ανά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα εφόσον υπάρχει ελάχιστη ανάπτυξη (χειμώνας) οπότε η επανάληψη μπορεί να γίνεται και ανά 20 – 25 ημέρες αλλά είναι απαραίτητο για να διατηρείται ενιαία και κομψή η εμφάνιση του χλοοτάπητα.

Κατεύθυνση (τρόπος) κουρέματος:

Οι κατά εναλλασσόμενες παράλληλες λωρίδες κοπής της χλόης και μάλιστα με μηχανή κυλινδρικού τύπου είναι η εικόνα που βλέπουμε συνήθως στα μεγάλα ποδοσφαιρικά γήπεδα. Η εμφάνιση αυτή δημιουργείται από την εναλλαγή της κατεύθυνσης του κουρέματος και μόνον. Δημιουργούνται δε διότι λόγω της αλλαγής φοράς του κουρέματος το φύλλωμα της χλόης πλαγιαίνει και στη μία κατεύθυνση εμφανίζεται η ανοιχτόχρωμη πλευρά του φύλλου και στην αντίθετη η αντίστοιχη σκουρόχρωμη (σχήμα 6).

Κατά την εργασία κουρέματος η μηχανή πρέπει να ακολουθεί διαδρομές παράλληλες μεταξύ τους και απόλυτα ευθείες. Οι αντίθετες κατευθύνσεις των διαδρόμων δημιουργούν και την εντυπωσιακή εικόνα που συνήθως βλέπουμε στα ποδοσφαιρικά γήπεδα και οφείλεται στη διαφορετική κλίση του

φυλλώματος.



Σχήμα 6: Διάγραμμα κατεύθυνσης κουρέματος

Η εναλλαγή αυτή αλλά και η αλλαγή κατευθύνσεως σε κάθε κούρεμα βελτιώνει τον χλοοτάπητα. Η βελτίωση αυτή οφείλεται στο ότι η εναλλαγή κατευθύνσεων μειώνει τη συμπίεση του εδάφους που θα προκαλούσε η κίνηση της μηχανής συνεχώς στις ίδιες γραμμές αλλά μειώνει και την φυσική τάση του χλοοτάπητα να δημιουργεί βλαστούς σκληρούς όταν κουρεύεται συνεχώς κατά την ίδια κατεύθυνση.

Τεχνική του κουρέματος:

Το κούρεμα είναι μία εργασία που απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και φροντίδα τόσο για το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί όσο και για το χλοοτάπητα που θα κουρευτεί. Η σειρά εργασιών και τα κυριότερα σημεία που απαιτούν προσοχή είναι:

- α) Προετοιμασία της μηχανής και έλεγχος του ύψους κοπής
- β) Συμπλήρωση με καύσιμα της μηχανής και εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να επαναληφθεί ο ανεφοδιασμός κατά τη διάρκεια του κουρέματος, η συμπλήρωση πρέπει να γίνεται μακριά από το χλοοτάπητα
- γ) Επιλογή της ώρας ώστε ο χλοοτάπητας να είναι στεγνός, καθαρός και να μην επικρατεί καύσωνας ή φυσά ισχυρός βόρειος, άνεμος ή υπάρχει

παγετός δηλαδή συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής

δ) Επιλογή κατευθύνσεως κοπής ώστε να είναι κάθετος προς την προηγούμενη. Η αλλαγή φοράς και κατευθύνσεως εξασφαλίζει καλύτερη κοπή

ε) Κατά τη διάρκεια του κούρεματος η μηχανή πρέπει να κινείται προς τα εμπρός σε ευθύγραμμη κατεύθυνση και όχι δεξιά ή αριστερά

στ) Η χλοοκοπτική μηχανή δεν θα πρέπει να παραμένει ποτέ σε λειτουργία αλλά ακίνητη επάνω στον χλοοτάπητα

ζ) Μετά το τέλος του κούρεματος η μηχανή καθαρίζεται με επιμέλεια με νερό και πετρέλαιο και φυλάσσεται για το επόμενο κούρεμα.

Μετά το κούρεμα και εφ' όσον επικρατεί καύσωνας ή φυσά ισχυρός άνεμος ένα ελαφρό πότισμα θα ανακουφίσει τις απώλειες υγρασίας που υφίσταται ο χλοοτάπητας από τον μεγάλο αριθμό τομών που έχει υποστεί το φύλλωμά του. (Κιούσης κ.ά., 1992)

Για να επιτύχουμε ένα κούρεμα σωστό θα πρέπει να κάνουμε και σωστή επιλογή χλοοκοπτικής μηχανής. Ο κυλινδρικός τύπος είναι ο αρχικός τύπος χλοοκοπτικής μηχανής που χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα όπου απαιτούνται τόσο το υψηλό ποιοτικό αποτέλεσμα όσο και η ακριβέστατη ρύθμιση του ύψους κοπής. Η κυλινδρικού τύπου χλοοκοπτική μηχανή λειτουργεί όπως το ψαλίδι της ραπτικής. Ένας κύλινδρος που αποτελείται από 5 – 9 σπειροειδώς τοποθετημένες λεπίδες παράλληλες μεταξύ τους περιστρέφεται γύρω από έναν άξονα παράλληλο με το έδαφος και κυλιέται επάνω σε μια σταθερή μεταλλική κοπτική πλάκα.

Κατά την περιστροφή αυτή παρασύρει και διπλώνει τα φύλλα και τους βλαστούς του χλοοτάπητα τα οποία κατά την επαφή του περιστρεφόμενου κυλίνδρου και της κάτω μεταλλικής πλάκας αποκόπτονται από το μητρικό φυτό με την ενέργεια των λεπίδων. Για να πραγματοποιηθεί αυτή η κοπή κατά τον καλύτερο τρόπο πρέπει βεβαίως οι μεταλλικές επιφάνειες των λεπίδων και πλάκας να εφάπτονται τελείως αλλά και να είναι άριστα τροχισμένες ώστε να κόβουν κατά τον καλύτερο τρόπο.

Η ανάγκη να αντιμετωπιστεί το κούρεμα μεγάλων επιφανειών (γήπεδα ποδοσφαίρου) δημιούργησε χλοοκοπτικά μεγάλων δυνατοτήτων, όπου πλέον ο

χειριστής κάθεται σε κάθισμα, το οποίο έλκεται από το χλοοκοπτικό πάνω σε κύλινδρο ή τροχούς ή ακόμα βρίσκεται πάνω στο χλοοκοπτικό. Στις περιπτώσεις αυτές, το κοπτικό μέρος του χλοοκοπτικού είναι ελκόμενο πάνω σε τροχούς ή φερόμενο στο κάτω μέρος του χλοοκοπτικού και αποτελείται από 1 – 3 τμήματα. Πηγή ενέργειας είναι ο κινητήρας του χλοοκοπτικού, ο οποίος είναι βενζινοκίνητος ή πετρελαιοκίνητος και η ισχύς του είναι πάνω από 8 – 80 HP. Ενδεικτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τον υπερβαρέα χρήσεως επαγγελματικό χλοοκοπτικό Toro (εικόνα 16). Η σύλληψη του πρωτοποριακού σχεδιασμού του χλοοκοπτικού αυτού υπερμηχανήματος οδήγησε την παγκόσμια βιομηχανία του είδους σε νέα μονοπάτια και προοπτικές.



Εικόνα 16: Χλοοκοπτική μηχανή Toro

Είναι εφοδιασμένο με αθόρυβο υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα τελευταίας γενιάς συνδυάζοντας άριστα την οικονομία (πολύ μικρή

κατανάλωση 5 λίτρων /ώρα) και ταυτόχρονα την πολύ περιορισμένη εκπομπή καυσαερίων (οικολογικός κινητήρας). Το μηχάνημα βασίζεται σε γαλβανισμένο σασί που όχι μόνο αυξάνει τη μακροζωία του Τορο αλλά ταυτόχρονα περιορίζει την επίδραση από τα χτυπήματα και απορροφά τις δονήσεις. Έχει μηδενική ακτίνα στροφής που βασίζεται στην αντίρροπη κίνηση των τροχών στρέψεως ώστε να μην φθείρεται ο τάπητας.

Προβλήματα κουρέματος

Ραβδώσεις: Είναι μια σειρά στενών, παράλληλων λωρίδων εναλλασσόμενου μικρού και μεγαλύτερου ύψους. Γίνεται με κυλινδρικές χλοοκοπτικές που έχουν μικρή ταχύτητα κυλίνδρου και μικρό αριθμό λεπίδων που τους δίνει λίγες κοπές σε σχέση με την απόσταση. Ραβδώσεις επίσης γίνονται όταν το γκαζόν είναι ψηλότερο από την θέση των λεπίδων. Αν συμβαίνει αυτό θα πρέπει να αυξήσουμε το ύψος κοπής.

Κυματισμοί: Το ύψος του χλοοτάπητα εναλλάσσεται από κοντό σε μακρύ. Αυτό γίνεται αν το γκαζόν κουρεύεται πάντα κατά μια διεύθυνση και συνήθως συμβαίνει με τις ισχυρές χλοοκοπτικές. Αλλάζοντας το σχέδιο και τη διεύθυνση κοπής τότε οι κυματισμοί θα εξαφανιστούν ή θα μειωθούν σημαντικά και θα έχουμε καλύτερη οπτική εικόνα.

Φαγωμένο γκαζόν ή ανώμαλο κούρεμα: Γίνεται από φθαρμένες ή ακατάλληλες λεπίδες ή αν η χλοοκοπτική έχει κατεστραμμένο φαράσι. Το πρόβλημα διορθώνεται αν ρυθμιστεί ή αντικατασταθεί η λεπίδα.

Το ξύρισμα: Γίνεται όπου υπάρχουν εδαφικές ανωμαλίες. Αυξάνοντας το ύψος κοπής και βελτιώνοντας το επίπεδο του γκαζόν έχουμε με επιτυχία τη λύση του προβλήματος

Κεφάλαιο έκτο

6. Βελτίωση χλοοτάπητα

Η φάση αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών που απαιτούνται για τη βελτίωση του χλοοτάπητα στην διάρκεια της εξελίξεως της ζωής του και εκτελούνται πέρα από τις συνήθεις εργασίες συντηρήσεως. Η βελτίωση αυτή αναφέρεται κυρίως στην ποιότητα του χλοοτάπητα αλλά και στην αντίστοιχη υποδομή του. Οι εργασίες αυτές περιλαμβάνουν και σε μεγάλο ποσοστό κατεργασία του εδάφους κάτω από το χλοοτάπητα αλλά χωρίς να θίγει το ριζικό του σύστημα, το ανάγλυφο ή η επιφάνεια του εδάφους.

6.1. Αερισμός

Αερισμός είναι η καλλιεργητική πρακτική με την οποία το έδαφος που έχει υποστεί συμπίεση σε μικρό ή μεγάλο βαθμό ανακουφίζεται και αποκτά εκ νέου την ικανότητα της ανεμπόδιστης κυκλοφορίας των υγρών και αέριων στοιχείων που υποστηρίζουν τον μεταβολισμό του ριζικού συστήματος. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε να μην θίγει καθόλου το στρώμα του εδάφους στο οποίο αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα καθώς και το ανάγλυφο της επιφανείας του ή η διαμόρφωσή του.

Το έδαφος επάνω στο οποίο αναπτύσσεται και εντός του οποίου ριζοβολεί ο χλοοτάπητας υφίσταται με την πάροδο του χρόνου μία συνεχή συμπίεση. Η συμπίεση αυτή αφορά την προσέγγιση των σωματιδίων του εδάφους πλησιέστερα μεταξύ τους με τρόπο ώστε να ελαττώνεται ή και να μηδενίζεται το πορώδες του εδάφους. Αυτό συμβαίνει όταν το έδαφος δεν αντέχει το βάρος του σώματος του ανθρώπου της χλοοκοπτικής μηχανής που κυκλοφορεί επάνω σε αυτό και υποχωρεί.

Ο περιορισμός του πορώδους μειώνει αντίστοιχα τις διόδους δια των οποίων κυκλοφορεί το νερό με τα διαλυμένα θρεπτικά συστατικά προς το ριζικό σύστημα λειτουργία των κυττάρων του ριζικού συστήματος καθώς και το οξυγόνο που απαιτείται για την καλή λειτουργία των κυττάρων του ριζικού

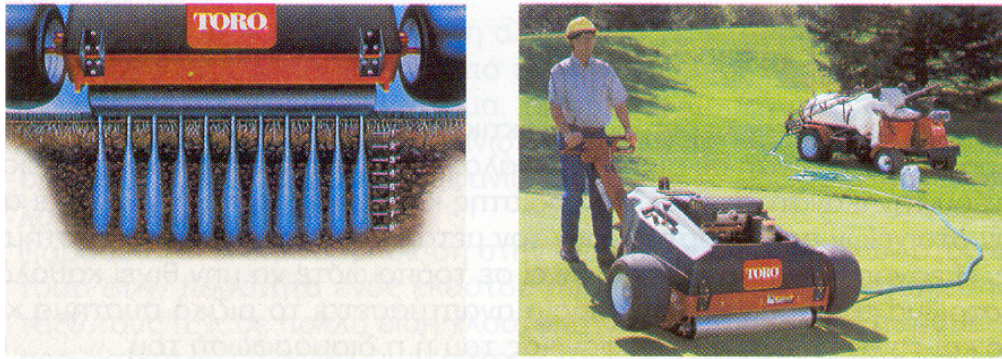
συστήματος.

Η έντονη κυκλοφορία σε αθλητικά γήπεδα ή χώρους παιδικής χαράς και μάλιστα στα σημεία που αυτή πολλαπλασιάζεται (π.χ. σέντρα ή η θέση του τερματοφύλακα στα γήπεδα ποδοσφαίρου) είναι η κύρια αιτία που προκαλεί συμπίεση στο έδαφος. Ιδιαίτερη σημασία μάλιστα έχει η επιφάνεια και η μορφή των παπουτσιών που πιέζουν την εδαφική περιοχή. Πειράματα στις Η.Π.Α. έδειξαν ότι άνθρωπος 90 κιλών που φορά ποδοσφαιρικά παπούτσια έχει συνολική επαφή με το έδαφος σε επιφάνεια 4,45 τετρ. εκατοστών που αντιστοιχούν σε στατική πίεση 1 Megapascal ενώ αν φορά παπούτσια περιπάτου έχει στατική επαφή με το έδαφος σε επιφάνεια 109 τετρ. εκατοστών και 0,04 Megapascal στατικής πίεσης (Σπαντιδάκης, 1999).

Ο αερισμός διενεργείται με την βοήθεια ειδικών μηχανημάτων (εικόνα 18) τα οποία ονομάζονται μηχανήματα αερισμού ή χαλαρώσεως (ανακούφισης) του εδάφους. Κύριο μέσο της εργασίας αυτής είναι επιμήκη εξαρτήματα τα οποία διεισδύουν μέσα στο έδαφος και το διατρυπούν ώστε να δημιουργήσουν διόδους αέρα και υγρών (εικόνα 19).



Εικόνα 18: Μηχανήματα αερισμού μεγάλων επιφανειών



Εικόνα 19: Διάφορα εξαρτήματα αερισμού (Σπαντιδάκης, 1999)

Το μήκος των εξαρτημάτων ποικίλει από 10 εκ. (ελαφρός αερισμός) και μπορεί να αυξηθεί και μέχρι 40 εκατοστά (αερισμός υπεδάφους). Τα εξαρτήματα διακρίνονται σε τρεις τύπους:

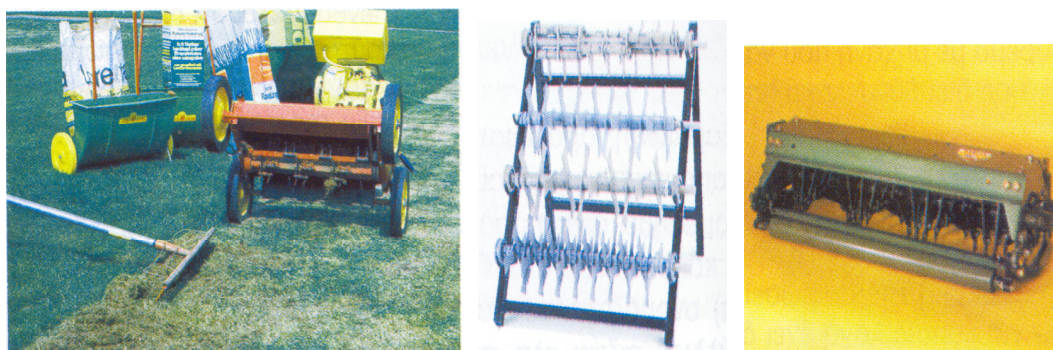
1. Συμπαγή τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και δημιουργούν τρύπα διαμέτρου από 8 – 22 εκατοστά.
2. Κοίλα εξαρτήματα των αυτών διαστάσεων με την προηγούμενη παράγραφο, συνήθως κυκλικής διατομής. Είναι ο κυριότερος τύπος αεριστικών εξαρτημάτων διότι κατά την διείσδυσή τους στο έδαφος αφαιρούν και ένα κυλινδρικό τμήμα του εδάφους. Δια του τρόπου αυτού ο αερισμός είναι μονιμότερος και ταυτοχρόνως εάν ακολουθήσει μία επίστρωση χώματος δημιουργείται και προϋπόθεση βελτιώσεως και αλλαγής του εδαφικού τύπου. Εάν δε γίνει αυτό οι τρύπες παραμένουν και διευκολύνουν τον αερισμό του εδάφους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
3. Λεπιδοειδή εξαρτήματα τριγωνικής ή τραπεζοειδής μορφής τα οποία διεισδύουν στο έδαφος σχίζοντάς το και δημιουργούν δίοδο μικρού πλάτους.

Η εργασία του αερισμού γίνεται όταν ο χλοοτάπητας είναι κουρεμένος και την ακολουθεί πάντοτε καλό πότισμα. Εάν η επιφάνεια του χλοοτάπητα έχει διαταραχθεί, ένα ελαφρό κυλίνδρισμα ή κούρεμα με μηχανή που να έχει κύλινδρο αντί τροχού είναι απαραίτητο αλλά σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους.

6.2. Εξαραίωση χλοοτάπητα

Εξαραίωση, του χλοοτάπητα είναι η πρακτική της αραιώσεως ή απομακρύνσεως ενός ιδιόμορφου στρώματος που για κάποιο λόγο έχει δημιουργηθεί στην πάροδο του χρόνου. Στα αθλητικά γήπεδα μάλιστα υποβοηθά και στην αποφυγή τραυματισμών και μωλώπων στους αθλητές. Παράλληλα υποβοηθά τον χλοοτάπητα στην αντιμετώπιση οριακών καταστάσεων (καύσωνας, ξηρασία κ.λπ.).

Οι σύγχρονες βελτιωμένες χλοοκοπτικές μηχανές κυλινδρικού τύπου που προορίζονται για ειδική χρήση είναι εφοδιασμένες με εμπρόσθιο κύλινδρο στηρίξεως που έχει ειδικές ανάγλυφες γραμμώσεις για να διευκολύνουν την ανόρθωση του χλοοτάπητα και την καλύτερη κοπή του (εικόνα 20).



Εικόνα 20: (α) Μηχανήματα κάθετης κοπής του χλοοτάπητα, (β) και (γ) Διάφοροι τύποι μαχαιριών που επιτελούν αραιώμα (Σπαντιδάκης, 1999)

Η εποχή της εξαραίωσης συνήθως είναι νωρίς την άνοιξη μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού και το φθινόπωρο μέχρι τα πρώτα κρύα και ανάλογα με το είδος του χλοοτάπητα. Στα ψυχρόφιλα είδη είναι προτιμότερο να γίνεται νωρίς την άνοιξη ή νωρίς το φθινόπωρο. Τέλος πρέπει να αποφεύγεται σε περιόδους που ο χλοοτάπητας περνά μεγάλη καταπόνηση.

6.3. Κυλίνδρισμα

Το κυλίνδρισμα είναι μια εργασία απαραίτητη πολλές φορές, στον χλοοτάπητα και ιδιαίτερα στην εγκατάστασή του. Συνήθως κυλίνδρισμα απαιτούν οι χλοοτάπητες που έχουν περάσει βαρύ χειμώνα μετά από παγετούς και λιώσιμο χιονιών που προκαλούν φούσκωμα (ανασήκωμα) του εδάφους.

Σε καλλιέργεια χλοοτάπητα ειδικών προδιαγραφών και απαιτήσεων το συνεχές κυλίνδρισμα για την επίτευξη «σφιχτής» επιφάνειας όπου η μπάλα κυλά με αυξανόμενη ταχύτητα είναι απαραίτητο σε πολλές περιπτώσεις.

6.4. Ανανέωση χλοοτάπητα

Πολλές φορές ο χλοοτάπητας υφίσταται μεγάλες φθορές σε μικρό χρονικό διάστημα (ποδοσφαιρικό γήπεδο μετά από κάποιο μεγάλο αγώνα ή μετά από έντονη χρήση λόγω συνεχών προπονήσεων). Η ανάγκη της επισκευής προκύπτει άμεσα αλλά χωρίς να αποκλειστεί η ταυτόχρονη χρήση του χώρου ή έστω και να περιοριστεί χρονικά στο ελάχιστο δυνατό.

Τέλος για λειτουργικούς λόγους (κυρίως αθλητικά γήπεδα) παρουσιάζεται η ανάγκη της βελτίωσης του χλοοτάπητα (καλύτερη εμφάνιση, ταχύτητα αναβλαστήσεως κ.λπ.) με την προσθήκη ενός επιθυμητού ή με τον περιορισμό ενός ανεπιθύμητου είδους που συμμετέχει στη σύνθεση του χλοοτάπητα. Το ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανανέωσης του χλοοτάπητα περιλαμβάνει τα εξής στάδια (μερικά από αυτά παραλείπονται εάν δεν υπάρχει ανάγκη να εφαρμοστούν):

1. καταστροφή των ανεπιθύμητων ζιζανίων,
2. εξοραίωση και απομάκρυνση του στρώματος για την ανακούφιση του χλοοτάπητα,
3. αερισμός εδάφους,
4. λίπανση και μετάπλαση του εδάφους εάν χρειάζεται με χρήση κατάλληλου μείγματος,
5. σπορά,
6. κυλίνδρισμα και

7. άρδευση.

6.5. Επιφανειακή προσθήκη εδάφους

Η ομαλοποίηση της επιφάνειας του εδάφους γίνεται με εφαρμογή ενός μίγματος πηλού, άμμου και καλά προετοιμασμένου οργανικού υλικού. Λίγοι χλοοτάπητες έχουν ανώμαλη επιφάνεια. Η ύπαρξη ανωμαλιών οφείλεται σε στοές τυφλοπόντικων, ξεραμένη χλόη στους παλιούς χλοοτάπητες ή από ατελή οριζοντιοποίηση μετά την σπορά και την τοποθέτηση της τύρφης στους νέους.

Οι ανωμαλίες αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν με το κυλίνδρισμα. Επειδή συμπίεζεται κατά αυτό τον τρόπο είναι προτιμότερο να καλύπτονται τα κοιλώματα με προσθήκη κατάλληλου χώματος.

Η επιφανειακή προσθήκη επίσης βελτιώνει την υφή της επιφάνειας του εδάφους. Σε αμμώδη, πηλώδη και ασβεστολιθικά εδάφη, η προσθήκη χώματος σχηματίζει ένα ανώτερο στρώμα εδάφους καλύτερης ποιότητας στο οποίο ριζοβολούν καλύτερα οι υπόγειοι βλαστοί. Σε βαριά εδάφη που έχουν αεριστεί με κοίλα πιρούνια, ένα αμμώδες επιφανειακό στρώμα μέσα στις τρύπες βοηθά στην αποστράγγιση του εδάφους και την γενική κατάσταση του χλοοτάπητα.

Επίσης η άμμος δεν θα πρέπει να περιέχει ασβέστιο και η διάμετρος των σπόρων της θα πρέπει να κυμαίνεται από 2 έως 5 χιλιοστά. Η άμμος των οικοδομών δεν είναι κατάλληλη γιατί είναι ψιλή και αλκαλική.

Το μίγμα προστίθεται στον χλοοτάπητα με την βοήθεια ενός φτυαριού και απλώνεται με το ανάποδο μέρος μιας τσουγκράνας. Η αναλογία εξαρτάται από την κατάσταση του χλοοτάπητα. Ο μέσος όρος είναι 2 kgr ανά m² αλλά σε πολύ ανώμαλη επιφάνεια μπορεί να φτάσει και τα 3,5 kgr.

Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει το φθινόπωρο, μετά το καθάρισμα και τον αερισμό, όταν ο χλοοτάπητας αναπτύσσεται και σε μια περίοδο όπου ο καιρός και ο χλοοτάπητας είναι στεγνός. Πριν απλωθεί το μίγμα, που θα πρέπει να είναι στεγνό για να διασκορπιστεί εύκολα, ο χλοοτάπητας πρέπει να κουρευτεί αυστηρά (Gardiner R.).

Η παραπάνω διαδικασία που αναφέρθηκε, αξίζει να σημειωθεί πως

πραγματοποιείται πολύ λίγες φορές έως καθόλου όσον αφορά τους γηπεδικούς χώρους στην Ελλάδα.

Κεφάλαιο έβδομο

7. Καθάρισμα εδάφους

7.1. Καθάρισμα του χλοοτάπητα

Καθάρισμα εννοούμε την απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων ή τμημάτων φυτών, ζωντανών ή ξερών (στόλωνες, ριζώματα) από τον χλοοτάπητα με την βοήθεια ειδικών μηχανημάτων ή χειρονακτικά όταν τα υπολείμματα είναι εμφανή με το μάτι.

Τα υπολείμματα αυτά είναι ωφέλιμα όσο και αν ακούγεται περίεργο με την προϋπόθεση ότι έχουν περίπου 1,5 εκατοστά πάχος γιατί εμποδίζουν την εξάτμιση από το έδαφος και προφυλάσσουν σ' ένα βαθμό το γκαζόν απ' τις καταπονήσεις. Όταν όμως το πάχος τους είναι υπερβολικό δρα ανασταλτικά στην εισχώρηση του νερού ή των λιπασμάτων στο έδαφος και αργότερα η δράση τους μετατρέπεται σε ανταγωνιστική. (Γιατράκης, 1980)

Το ίδιο κάνουν και τα λιπάσματα. Το φθινόπωρο τα υπολείμματα μουσκεύουν και η έλλειψη αποστράγγισης και αερισμού ευνοεί την εγκατάσταση και την ανάπτυξη ασθενειών. Επίσης μειώνουν την ανθεκτικότητα του έτοιμου χλοοτάπητα στην ξηρασία και τις αρρώστιες.

Το καθάρισμα του χλοοτάπητα για να θεωρηθεί ολοκληρωμένο κρίνεται να γίνουν δύο εργασίες. Η πρώτη είναι η αφαίρεση υπολειμμάτων που προαναφέρθηκε και η δεύτερη είναι το σκούπισμα.

Αφαίρεση των υπολειμμάτων

Η αφαίρεση των υπολειμμάτων συμπεριλαμβάνεται στο πρόγραμμα φθινοπωρινής συντήρησης του χλοοτάπητα όταν ο ρυθμός ανάπτυξης του χλοοτάπητα μειώνεται. Ο λόγος για τον οποίο το καθάρισμα πρέπει να γίνεται το φθινόπωρο, είναι ότι τότε η χλόη πυκνώνει γιατί εμφανίζονται νέα ριζώματα ή στόλωνες που ριζοβολούν στους κόμβους τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν πρέπει να γίνεται καθάρισμα την άνοιξη, γιατί δεν πυκνώνει αυτή την περίοδο και μπορεί να ασχημύνει ο χλοοτάπητας για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης το έτοιμο γκαζόν που θα καθαριστεί την

άνοιξη είναι πιο ευαίσθητο στη ξηρασία που θα ακολουθήσει κατά την περίοδο του καλοκαιριού.

Τα υπολείμματα τέλος μπορεί να δημιουργήσουν πρόβλημα σε πολύ υγρά εδάφη γιατί σ' αυτά ο ρυθμός αποσύνθεσης είναι χαμηλός.

Σκούπισμα

Ο λόγος του σκούπισματος είναι η αφαίρεση των σκουπιδιών απ' την επιφάνεια του χλοοτάπητα και ο έλεγχος των ερπόντων ζιζανίων. Το σκούπισμα γίνεται καλά με συρμάτινη σκούπα όσο και με την τσουγκράνα. Όσον όμως αφορά μεγάλες εκτάσεις όπως είναι αυτός των γηπέδων, το σκούπισμα μπορεί να γίνει και με τη χρήση ειδικών μηχανοκίνητων εργαλείων.

Το σκούπισμα εφαρμόζεται το φθινόπωρο κατά διαστήματα για να αφαιρεθούν τα ξερά φύλλα τα οποία αν παραμείνουν στον χλοοτάπητα θα παρουσιαστούν προβλήματα απ' την δραστηριότητα των σκουληκιών ή την προσβολή ασθενειών. Την άνοιξη το σκούπισμα γίνεται πριν το πρώτο κούρεμα για να απομακρυνθούν τα σκουπίδια από την επιφάνεια του χλοοτάπητα (Αλιβιζάτος, 1998).

Κεφάλαιο όγδοο

8. Προσβολές του γλοοτάπητα και τρόποι αντιμετώπισής τους

8.1. Γενικά περί εχθρών και ασθενειών

Ο γλοοτάπητας όπως και όλες οι καλλιέργειες έχει διάφορους εχθρούς από τους οποίους κινδυνεύει τόσο η εμφάνισή του όσο και η ανάπτυξή του, που μπορεί κάτω από οριακές συνθήκες, από την προσβολή τους να υποβαθμιστεί και να καταστραφεί ολοσχερώς. Οι εχθροί αυτοί είναι:

1. φυτικοί οργανισμοί (ζιζάνια – βρύα),
2. μύκητες,
3. έντομα,
4. άλγη,
5. νηματώδεις,
6. ιώσεις και
7. ανθρωπογενή αίτια.

8.2. Φυτικοί οργανισμοί

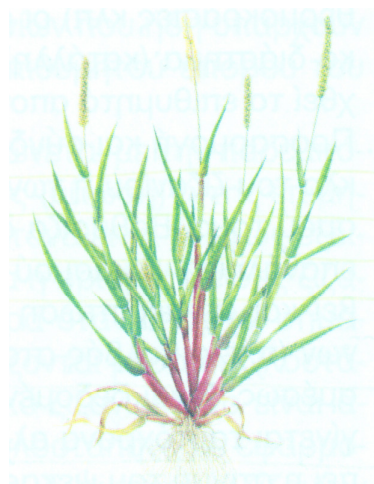
Ζιζάνια: Κάθε φυτικό είδος που αλλοιώνει την ομοιογένεια της συστάσεως, την αισθητική εμφάνιση και τη χρησιμότητα και λειτουργικότητα του γλοοτάπητα είναι ζιζάνιο. Υπάρχει μια βασική αρχή στη σχέση γλοοτάπητα – ζιζανίων στην οποία σπάνια συμβαίνουν εξαιρέσεις.

Ένας γλοοτάπητας εγκατεστημένος κατόπιν σωστής επιλογής του είδους αλλά και μορφής, προετοιμασίας σε κατάλληλο εδαφοκλιματικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από σωστή πυκνότητα, υγιή κατάσταση και σωστή συντήρηση δεν είναι εύκολο να προσβληθεί από ζιζάνια. Αντίθετα γλοοτάπητας κακής συντηρήσεως, ασθενής, εγκατεστημένος σε ακατάλληλο εδαφοκλιματικό περιβάλλον συνήθως προσβάλλεται από ζιζάνια. Το καλύτερο πρόγραμμα καταπολεμήσεως των ζιζανίων είναι η δημιουργία ενός υγιούς και καλά συντηρημένου γλοοτάπητα. Εάν παρόλα αυτά έχουμε εμφάνιση ζιζανίων τότε κρίνεται απαραίτητη η χρησιμοποίηση ζιζανιοκτόνων. (Μπούκας)

Τα κυριότερα ετήσια αγρωστώδη ζιζάνια του χλοοτάπητα είναι το *Digitaria sangyinalis* (κ.ο. Αιματόχορτο) (σχήμα 7) και *Setaria viridis* (κ.ο. Σετάρια) (σχήμα 8). Είναι ανοιξιόφιλα ετήσια, στενόφυλλα είδη και η καταπολέμησή τους γίνεται με Stomp (δραστική ουσία pendimethalin) δρα ως προφυτρωτικό και εφαρμόζεται στο έδαφος. Επίσης με Ronstar (δραστική ουσία Oxadiazon) με την ίδια δράση και εφαρμογή με το παραπάνω. Επιβάλλεται κατά τη στιγμή του ψεκασμού να μη πνέει άνεμος έστω και μικρής εντάσεως που θα παρασύρει σταγονίδια ψεκαστικού υγρού επάνω στο φύλλωμα.



Σχήμα 7



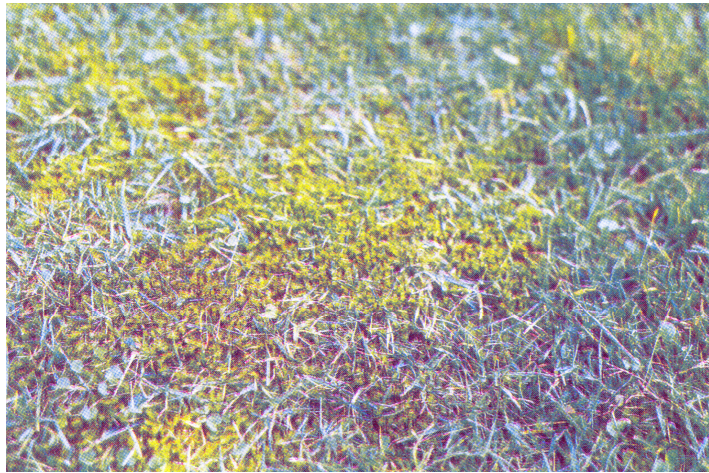
Σχήμα 8

Σχήμα 7: *Digitaria sangyinalis* (κ.ο. Αιματόχορτο)

Σχήμα 8: *Setaria viridis* (κ.ο. Σετάρια)

Βρύα: Είναι διάφορα βοτανικά είδη (*Bryum*, *Hypnum*, *Ceratodon*, *Amblystegium*, *Brachythecium* κ.λπ.) (εικόνα 21) των οποίων το χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι η απουσία ανθέων. Συνήθως οι κυριότερες αιτίες εμφανίσεώς τους είναι η υπερβολική υγρασία (πλούσιο πότισμα ή κακή στράγγιση), πυκνή σκιά, υψηλή οξύτητα του εδάφους ή χαμηλό κούρεμα.

Συνήθως εφαρμόζεται ψεκασμός διαλύματος θειικού σιδήρου ή άλλου υδραργυρούχου σκευάσματος. Η κύρια μέθοδος περιορισμού των παραπάνω είναι ο καλός αερισμός του εδάφους και ικανοποιητική λίπανση με βάση το κάλιο. (Σπαντιδάκης 1999)



Εικόνα 21: Εμφάνιση βρύων σε ψυχρόφυλλο χλοοτάπητα (Σπαντιδάκης 1999)

8.3. Μύκητες

Οι μύκητες (μούχλες, μανιτάρια) (εικόνα 22) προκαλούν μια σειρά παρασιτικών ασθενειών η εμφάνιση των οποίων συνδέεται και εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας.

Τα ψυχρόφιλα είδη χλοοταπήτων συνήθως είναι ξενιστές μυκήτων. (Σπαντιδάκης, 1999)



Εικόνα 22: Η εμφάνιση μανιταριών στον χλοοτάπητα

Η καταπολέμηση των μυκητολογικών ασθενειών απαιτεί περισσότερο την εφαρμογή ενός προγράμματος προλήψεως και σε περιπτώσεις αποτυχίας του ή εξαιρετικών συγκυριών να εφαρμοστεί φαρμακευτική αγωγή και καταπολέμηση. Εάν παρ' όλα τα προληπτικά μέτρα υπάρξει προσβολή μυκήτων, ο κυριότερος τρόπος είναι η καταστολή, ο περιορισμός και η θεραπεία της ασθένειας με χρήση μυκητοκτόνου. Έτσι θεραπευτικά ψεκάζουμε ανά 5 – 7 ημέρες με το κατάλληλο μυκητοκτόνο όπως etridiazole, thiram, carbendazim κ.ά. (Μπούκας, Δημόπουλος, 1995)

8.4. Έντομα

Τα έντομα διατρέφονται σε βάρος του χλοοτάπητα καταστρέφοντας τις ρίζες, το φύλλωμα και τους βλαστούς με δύο τρόπους. Τα έντομα των οποίων τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου τρέφονται με τη μάσηση και αποκοπή τμημάτων του φυτού ενώ αυτά που έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου απορροφούν χυμούς από τα τρυφερά μέρη του φυτού. Οι προσβολές των εντόμων στους χλοοτάπητες δεν είναι συνήθως πολύ εκτεταμένες.

Είναι λοιπόν απαραίτητο να ελέγχεται συνεχώς ο χλοοτάπητας κατά το ριζικό και υπέργειο τμήμα του ώστε να προλαμβάνονται ή να καταπολεμούνται οι προσβολές στην εμφάνισή τους και όχι όταν τα έντομα ολοκληρώσουν την καταστροφή που προκαλούν. Η καταπολέμηση των εντόμων με θεραπευτικά μέσα (εντομοκτόνα) είναι το τελευταίο όπλο που έχουμε αλλά πλέον βλαβερό για το περιβάλλον. (Σπαντιδάκης 1999, Μπούκας)

Ο πίνακας (πίνακας 2) που ακολουθεί μας δείχνει τις εντομολογικές προσβολές στο χλοοτάπητα αλλά και τις συνηθέστερες μεθόδους περιορισμού των εντόμων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

**Πίνακας
Μυκητολογικών προσβολών κλοσάτητα**

Προσβληθέν είδος	Μυκητογόνος είδος	Αιτία	Συμπτώματα	Τμήμα προσβολής	Επιπτώσεις	Κλίμα/Περίοδος	Ετήσι ημερήσιος	Εργασίες	Επιχειρήσεις
Ακαιοχίτα sp	A. graminea A. leptospora κ.α	Ακαιοχίτα	Όλα τα είδη κλοσάτητων	Φύλλωμα	Είρσηση καρπής φύλλου και εμφάνιση νεκρωτικών ηθίδων κυρίως περιγράμματος ηθίδες διαμέτρου 1,5 εκ. χρωματός κίτρινου έως καφέ	Υψηλό ποσοστό υγρασίας	Καθ' όλο το έτος	Αρδευση νωρίς το πρωί και επί δεξασηματα κανονικά και τακτικά	
Coletochichum sp	C. graminicola	Ανέροιαση	Ψυρόφιλα είδη	Φύλλωμα	Νεκρωτικές ηθίδες 2,5-5 εκ. Ανάπτυξη εσθρούς μήκους και ούλητριπης στο φύλλωμα	Θερμοκρασία ημέρας 15-25°C	Ανοήθη θνήσκω	Ισορροπία λίπανση	Fenamidol
Corticium sp	C. fuctiforme	(Red Thread)	Ψυρόφιλα είδη	Φύλλωμα	Νεκρωτικές ηθίδες 2,5-5 εκ. Ανάπτυξη εσθρούς μήκους και ούλητριπης στο φύλλωμα	Θερμοκρασία ημέρας 20-25°C	Θέρους θνήσκω	Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών-θεραπεία NPK στη λίπανση. Αύξηση του ύψους κατά Περίοδος καρπώλου	Fitofanil Iprodione Triadimethol
Cynodaria sp	C. geniculata C. lunata C. ventriculosa	Ηθίδωση των φύλλων (Dog foot print)	Zoγία sp. Cynodaria sp.	Φύλλωμα ή και ρίζα	Στρογγυλές ηθίδες καφέ χρωματός διαμέτρου 5-20 εκ.	Θερμοκρασία ημέρας 20°C	Ευνοείται από βροχεύπνοος κί. εμφανίζεται σε εραθευμένους κλοσάτητες (νιμσιόδες υψηλή θερμοκρασία)	Περίοδος καρπώλου	Ισορροπία λίπανση
Drechslera * Helminthosporium sp Bipolaris sp*	D. zeicola (auk. H. aecidial) H. sativum H. vagans D. poaeae D. erythrospila	Εκμυθωσασια -ση Wetling out ή Leaf spot ή Brown blight Oidov	Ψυρόφιλα είδη και Cynodaria sp.	Φύλλωμα ή και ρίζα	Μικρές καφέ ηθίδες ακανόνιστου σχήματος στο φύλλωμα. Το κέντρο των ηθίδων συνήθως γίνεται λευκό. Αποκλιθεί η σήψη του ριζώου συστήματος και του λαμού	Θερμοκρασία ημέρας 21-35°C (Απόσθη 30°C)	Εκτετα η υγρασία άνω των 85% (Ω)	Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών-λίπανση του ύψους κατά Εξαράωση κλοσάτητα	Iprodione Maconzeb
Erysiphe*1 sp	E. graminis	(Erysipheal (Powdery Mildew))	Ψυρόφιλα	Φύλλωμα	Ανάπτυξη λευκού μυκηλίου στο φύλλωμα	Θερμοκρασία ημέρας 15-22°C	Καίος αερισμός	Αύξηση ύψους	Fenamidol Triadimethol
Fusarium (*1)sp Προσβολή κίτρινος	F. culmorum F. oxysporum F. trichothemum F. avenaceum	Φου(α)ρίωση	Όλα τα είδη κλοσάτητων (Θερμοφιλο-Ψυρόφιλα)	Φύλλωμα (Επίφυκιο και στο κομμένο κάρπο που καλλυπώνται από ροζ ή λευκό μύκη)	Στρογγυλές ηθίδες διαμέτρου 20-50 εκ. που καλλυπώνται από ροζ ή λευκό μύκη	Θερμοκρασία ημέρας 8-16°C	Ανοήθη Χειμώνα	Αερισμός του εσθρούς Εξαράωση κλοσάτητα	Benlate
Προσβολή ανοίξιμος	F. avenaceum	(Fusarium Blight)			Λογότερα ο ασθενής κλοσάτητες σκοτεινά κρέμα καφέ	Θερμοκρασία ημέρας 10-35°C	Υψηλή υγρασία	Αύξηση ύψους κατά Περίοδος καρπώλου	Thiophanate Methyl

8.5. Άλγη

Τα άλγη (Cyanobacterium sp., Chlamydomonas sp., Chlorococcum sp.) ανήκουν στο φυτικό βασίλειο και έχουν χρωματισμό κυανοπράσινο. Αναπτύσσονται μυξώδη και γλιστερή αποικία επάνω στο έδαφος όταν αυτό είναι υπερκορεσμένο σε υγρασία, παρουσιάζει μεγάλη συμπίεση και φωτίζεται πλούσια. Η κατάσταση βελτιώνεται εάν αμέσως δημιουργηθούν προϋποθέσεις μεταβολής δυσμενών συνθηκών δηλαδή, αερισμός εδάφους, βελτίωση στραγγίσεως, τακτική άρδευση, κατάλληλο pH και αύξηση ύψους κορυφής.

Θεραπευτικά χρησιμοποιούνται θειικός χαλκός, υποχλωριώδες νάτριο ή διάφορα μυκητοκτόνα όπως Mancozeb και Daconil. (Σπαντιδάκης 1999)

8.6. Νηματώδεις

Οι νηματώδεις είναι ζωικοί οργανισμοί ελαχίστων διαστάσεων (0,5 – 2mm μήκος) που ζουν ως υποχρεωτικά παράσιτα σε πολλά καλλιεργούμενα φυτά στα οποία προκαλούν σοβαρότατες προσβολές με μεγάλη οικονομική σημασία λόγω απώλειας της παραγωγής. Στους χλοοτάπητες εμφανίζονται κυρίως στα ψυχρόφιλα είδη και ειδικότερα σε περιπτώσεις που αυτά αναπτύσσονται σε ελαφρά και καλά αεριζόμενα εδάφη. Συνήθως τρέφονται με την απομύζηση τροφών από τα επιφανειακά κύτταρα του ριζικού συστήματος ή διεισδύουν εντός των ιστών. Τα τραύματα αυτά αποτελούν την είσοδο των μυκήτων ή άλλων παθογόνων.

Στη χώρα μας δεν έχουν παρατηρηθεί προσβολές ή τουλάχιστον το θέμα δεν έχει ακόμα μελετηθεί λόγω της μικρής οικονομικής σημασίας που έχει αλλά και της μικρής σχετικά πορείας του στον ελλαδικό χώρο. (Σπαντιδάκης 1999, Gardiner R.)

8.7. Ιώσεις

Οι ιοί είναι μικροσκοπικές οντότητες ορατές μόνο με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και αποτελούνται από νουκλεϊνικό οξύ με ένα πρωτεϊνούχο κάλυμμα. Ζουν και πολλαπλασιάζονται μόνο στα ζώντα κύτταρα και επιδρούν άμεσα στο μεταβολισμό τους.

Μεταφέρονται με διάφορα έντομα (αφίδες κυρίως) δια του χυμού των φυτών που αυτά απομυζούν για τη διατροφή τους. Έχουν καταγραφεί ιοί σε καλλιέργειες χλοοτάπητα όπως ο ιός του σακχαροκάλαμου, ο ιός του raygrass κ.λπ. Γενικά όμως δεν έχουν ακόμα οικονομική σημασία για την καλλιέργεια των χλοοταπήτων και ιδιαίτερα στη χώρα μας. (Σπαντιδάκης, 1999)

8.8. Ανθρωπογενή αίτια

Διάφορα προβλήματα που αλλοιώνουν τη φυτοϋγιεινή κατάσταση του χλοοτάπητα αρκετές φορές είναι ανθρωπογενή.

Πολλές φορές από τη διαρροή ορυκτελαίου ή καυσίμου χλοοκοπτικού μηχανήματος παρουσιάζονται σοβαρά εγκαύματα στον χλοοτάπητα, η αποκατάσταση των οποίων είναι μεγάλης εκτάσεως και απαιτεί αλλαγή χώματος και επαναφορά ή τοποθέτηση νέου χάρτου.

Η χρήση ζιζανιοκτόνου σε υψηλή δόση ή σε ακατάλληλη εποχή (υψηλές θερμοκρασίες, χλοοτάπητας μικρής ηλικίας) προκαλεί εγκαύματα η καταστρέφει τελείως το χλοοτάπητα.

Τέλος η αλλοίωση και η μόλυνση του αέρα από προϊόντα βιομηχανικής προελεύσεως (αέρια θείου και αζώτου, τέφρα βιομηχανιών, όζον που προκαλεί φωτοχημικό νέφος κ.λπ.) δημιουργούν πάντοτε προβλήματα στο χλοοτάπητα, έως και μη αναστρέψιμα πολλές φορές.

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΗΠΕΔΟΥ

ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ

Κεφάλαιο πρώτο

1. Γενικά για το ποδόσφαιρο

1.1. Εισαγωγή

Ο χλοοτάπητας που καλύπτει το χώρο του γηπέδου ποδοσφαίρου, ανήκει σε μια ιδιαίτερη κατηγορία χλοοτάπητα. Χρειάζεται σωστή επιλογή μίγματος σπόρων, κατάλληλη και επαρκής τεχνογνωσία καλλιέργειας, τοποθέτησης και συντήρησης, για να μπορέσει να σταθεί στο ύψος των περιστάσεων που είναι η σκληρή και συνεχής καταπόνησή του. (Ρέβελος, προσωπική συνέντευξη, 2002)

Δυστυχώς σήμερα η Γενική Γραμματεία Αθλητισμού και ο κάθε ποδοσφαιρικός σύλλογος επαφίεται στην επιλογή του φυτωριούχου που προετοιμάζει κάποιο χλοοτάπητα, του οποίου την σύνθεση πολλές φορές κρατά μυστική και τον οποίο διαθέτει από την Κρήτη μέχρι την Μακεδονία χωρίς να ελέγχει και να προσαρμόζει στις τοπικές εδαφοκλιματικές και υδρολογικές συνθήκες. (Σπαντιδάκης, 1999)

1.2. Ιστορική ανασκόπηση

Το ποδόσφαιρο είναι μια ασχολία, ένα παιχνίδι και αργότερα ένα άθλημα για το οποίο δε μπορεί να αναφερθεί ακριβής χρόνος εμφάνισής του, μιας και η εικόνα των μικρών παιδιών που κλοτσούν ένα τόπι αναφέρεται από τα πρώτα γραπτά έργα που εμφανίστηκαν.

Μια ελαφριά πέτρα έδωσε τη θέση της σε ένα τόπι φτιαγμένο από ένα σύνολο παλιών υφασμάτων και το τόπι με τη σειρά του σε μπάλες φτιαγμένες

από δέρματα ζώων, για να φτάσουμε στη σημερινή μορφή της πλαστικής μπάλας και αργότερα της δερμάτινης.

Τον 13^ο αιώνα εμφανίζεται και η πρώτη χρήση του χλοοτάπητα για την εξυπηρέτηση αθλητικών σκοπών, ενώ το 16^ο αιώνα ο πρόγονος του σημερινού ποδοσφαίρου αρχίζει να παίζεται πάνω σε μια μορφή χλοοτάπητα. Έτσι το ποδόσφαιρο είναι πλέον ένα άθλημα – παιχνίδι με αρκετά μεγάλο παρελθόν. Ίσως με το μεγαλύτερο παρελθόν μετά το κυνήγι. (Διαδίκτυο 4)

1.3. Η θέση του ποδοσφαίρου στην Ελλάδα

Το ποδόσφαιρο στην Ελλάδα έχει μία μακρόχρονη πορεία. Κάθε γειτονιά είχε τη δική της ομάδα. Το ποδόσφαιρο ήταν αγαπημένη ενασχόληση των αγοριών στις αλάνες, οι οποίες με τη σειρά τους μετατράπηκαν σε αυτοσχέδια γήπεδα.

Με το πέρασμα του χρόνου παρατηρείται η δημιουργία οργανωμένων ομάδων. Ενδεικτικά θα μπορούσε να αναφερθεί ο Ορφέας ο οποίος ιδρύθηκε το 1890 και μετονομάστηκε αργότερα το 1898 ο γνωστός σε όλους Πανιώνιος. Επίσης ο Παναθηναϊκός με έτος ίδρυσης το 1908 είναι μία ακόμα ομάδα που μαρτυρεί την επαγγελματική ύπαρξη πλέον του ποδοσφαίρου στην Ελλάδα.

Τη χρονιά που διεξάγονται οι πρώτοι πανελλήνιοι ποδοσφαιρικοί αγώνες, συγκροτείται και η πρώτη Εθνική ομάδα. Όμως οι Βαλκανικοί πόλεμοι και ύστερα ο Α΄ Παγκόσμιος πόλεμος διακόπτουν κάθε κίνηση στη δεκαετία 1910 – 20 και η Εθνική Ελλάδος δίνει το πρώτο επίσημο παιχνίδι της στις 28 Αυγούστου 1920 στην Αμβέρσα για τους Ολυμπιακούς Αγώνες. (Διαδίκτυο 5)

Ο Παναθηναϊκός ήταν και εκείνος που πρώτος έκανε χρήση του χλοοτάπητα στο γήπεδο της λεωφόρου Αλεξάνδρας, δοκιμαστικά τη δεκαετία του '60. Τα προβλήματα ήταν αρκετά και συνεχίζουν να υπάρχουν στον Ελλαδικό χώρο.

Τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται γενικά στα ελληνικά γήπεδα ποδοσφαίρου είναι:

- Η συνεχής χρήση του γηπέδου για προπονήσεις (πρώτη ομάδα, αναπληρωματικές, φιλοξενούμενες κ.λπ.) καταπονεί τον χλοοτάπητα και δε δίδεται ένας λογικός χρόνος για την ανάκαμψη και αναβλάστησή του. Τα μεγάλα ποδοσφαιρικά συγκροτήματα του εξωτερικού έχουν το κυρίως γήπεδο όπου διεξάγονται οι εντός έδρας αγώνες ενώ η προπόνηση κ.λπ. της πρώτης ή των υπόλοιπων ομάδων γίνεται σε αντίστοιχο βοηθητικό.
- Η ανάγκη να βρίσκεται το γήπεδο ή τα γήπεδα συνεχώς σε άριστη κατάσταση δημιουργεί προϋπόθεση να υπάρχει φυτώριο έτοιμου χόρτου ώστε να υπάρχει δυνατότητα άμεσης επισκευής σε κάθε φθορά ή ζημιά (φθορά στο σημείο της σέντρας, καταστροφή χλοοτάπητα στο κέντρο του τέρματος ή των corner κ.λπ.).
- Ο χρόνος κατασκευής ή ανακατασκευής ενός γηπέδου τοποθετείται χρονικά μετά τη λήξη της ποδοσφαιρικής περιόδου (συνήθως Ιούνιο) με προϋπόθεση το γήπεδο να είναι έτοιμο για χρήση με την έναρξη της νέας περιόδου (Σεπτέμβριο). Γίνεται αμέσως αντιληπτό ότι η περίοδος αυτή ούτε χρονικά (περίπου 60 – 80 ημέρες) ούτε θερμοκρασιακά (καύσωνας, ξηρή περίοδος) επιτρέπει τη δημιουργία ενός σωστού ψυχρόφιλου χλοοτάπητα με αποτέλεσμα σύντομα να έχει ανάγκη ανακατασκευής.

Βέβαια αυτά ήταν τα κύρια αλλά όχι και τα μοναδικά προβλήματα.

(Σπαντιδάκης, 1999)

1.4 Υπολογισμός των αναγκών με την μέθοδο του Penman.

Είναι $ED = ET_c - R : \mu$

Το R το παίρνουμε μηδενικό γιατί δεν έχουμε βροχόπτωση.

01. Υπολογισμός της δυναμικής εξατμισοδιαπνοής της, ET_c , της καλλιέργειας.

Η δυναμική εξατμισοδιαπνοή (υδατοκατανάλωση) υπολογίζεται από τη σχέση

: $ET_c = K_c \cdot ET_r$

όπου:

$K_c = 1$ είναι ο φυτικός συντελεστής, ο οποίος από τον πίνακα 2 και

E_T = η εξατμισοδιαπνοή αναφοράς, ή βασική εξατμισοδιαπνοή σε mm / ημέρα,

είναι: $E_{Tr} = C \cdot [W \cdot R.. + (1 - W) \cdot f(o) \cdot (e_a - e_d)]$ mm / ημέρα

και ο υπολογισμός της ακολουθεί την ακόλουθη πορεία:

A. Από τον πίνακα 12 βρίσκουμε ότι η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την Καλαμάτα τον

μήνα Ιούλιο είναι 26°C . Με βάση την μέση θερμοκρασία και το υψόμετρο της εξεταζόμενης περιοχής που είναι 0 m , υπολογίζουμε από τον πίνακα 4 την τιμή του συντελεστή W που αντιπροσωπεύει την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στη βασική εξατμισοδιαπνοή.

$$W = 0,75$$

Υπολογίζουμε επίσης το $1 - W = 0,25$, που αντιπροσωπεύει την επίδραση του ανέμου και της υγρασίας στη βασική εξατμισοδιαπνοή.

B. Υπολογίζουμε τη θεωρητική ηλιακή ακτινοβολία R_a , σαν συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους, από τον πίνακα 5. Το γεωγραφικό πλάτος από τον πίνακα 11 είναι $37^\circ 10'$ οπότε:

$$R_a = 16,7 \text{ mm / ημέρα}$$

Γ. Υπολογίζουμε από τον πίνακα 6 την μέση θεωρητική ηλιοφάνεια N , που αντιστοιχεί στο μήνα και το γεωγραφικό πλάτος :

$$N = 14,4 \text{ h.}$$

Δ. Η πραγματική ηλιοφάνεια n εκτιμάται:

$$n = 12,00 \text{ h}$$

E. Υπολογίζουμε την πραγματική ηλιακή ακτινοβολία R_s . (εκφρασμένη σε ισοδύναμο ύψος εξατμιζόμενου νερού) από τη σχέση :

$$R_s = R_a \cdot \left[0,25 + 0,50 \cdot \left(\frac{n}{N} \right) \right] = 16,7 \cdot \left[0,25 + 0,50 \cdot \left(\frac{12}{14,4} \right) \right] = 11,015 \text{ mm / ημέρα}$$

ΣΤ. Από τη σχέση $R_{ns} = 0,75 R_s$ (mm / ημέρα), ευρίσκουμε την καθαρή μικρού μήκους ακτινοβολία που απομένει μετά την ανάκλαση μέρους της R_s προς το περιβάλλον.

$$R_{ns} = 0,75 \times 11,015 = 8,26 \text{ mm / ημέρα}$$

Η. Από τον πίνακα 8 υπολογίζουμε την πίεση κορεσμού των υδρατμών $e_a = 31,7$ mbar και από τον πίνακα 9 υπολογίζουμε μέση ελάχιστη σχετική υγρασία του αέρα $RH_{min} = 50 \%$ οπότε από τη σχέση: $e_d = e_a \cdot RH_{min}$ βρίσκουμε:

$$e_d = 31,7 \times 50 \% = 15,85 \text{ mbar}$$

Θ. Υπολογίζουμε το $f(e_d)$ από τη σχέση:

$$f(e_d) = 0,34 - 0,044 (e_d)^{1/2} = 0,34 - 0,044 (15,85)^{1/2} = 0,165$$

ι. Υπολογίζουμε το $f(n/N) = 0,1 + 0,9 (n/N)$.

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 (12 : 14,4) = 0,847$$

ΙΑ. Από τη σχέση $R_{nl} = f(T) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N)$, mm/ημέρα, την R_{nl} που είναι η καθαρή μεγάλου μήκους ηλιακή ακτινοβολία και αντιπροσωπεύει τη διαφορά της ενέργειας που ακτινοβολεί η γη προς το περιβάλλον και αυτής που δέχεται η γη από το περιβάλλον σαν ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος.

$$R_{nl} = f(T) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N) = 15,67 \times 0,165 \times 0,847 = 2,18 \text{ mm / ημέρα}$$

ΙΒ. Υπολογίζουμε το $R_n = R_{ns} - R_{nl}$, που είναι η καθαρή ηλιακή ακτινοβολία εκφρασμένη σε ισοδύναμο ύψος νερού (mm / ημέρα).

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} = 8,26 - 2,13 = 6,13 \text{ mm / ημέρα}$$

ΙΓ. Υπολογίζουμε το $u_2 = u_z \cdot \left(\frac{2}{Z}\right)^{0,2}$

όπου Z είναι το υψόμετρο και u_z η ταχύτητα του ανέμου στο υψόμετρο Z .

$$U_2 = U_z (2/Z)^{0,2} = 180 (2/10)^{0,2} = 130,5 \text{ Km/ημ.} = 1,51 \text{ m/sec}$$

ΙΔ. Υπολογίζουμε τη συνάρτηση $f(u)$ που αντιπροσωπεύει την επίδραση του ανέμου στην εξατμισοδιαπνοή, από τη σχέση :

$$f(u) = 0,27 \cdot \left(1 + \frac{130,5}{100} \right) = 0,622$$

IE. Τέλος υπολογίζουμε την εξατμισοδιαπνοή αναφοράς ETr από τη σχέση:

$$ETr = C [W \cdot R.. + (1 - W) \cdot f\{u\} \cdot (ea - ed)]$$

$$ETr = 1,104 \cdot [0,753 \cdot 6,13 + 0,247 \cdot 0,756 \cdot (33,6 - 16,8)]$$

$$ETr = 7,39 \text{ mm/ημέρα}$$

IZ. Υπολογίζουμε, επομένως τη δυναμική εξατμισοδιαπνοή , ETc , της καλλιέργειας από τη σχέση :

$$ETc = Kc \cdot ETr = 1 \cdot 7,39 = 7,39 \text{ mm / ημέρα}$$

1.5. Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Μετά από δεκάδες δείγματα τα οποία πάρθηκαν από τον χώρο που προορίζεται για γήπεδο και στάλθηκαν στο εδαφολογικό εργαστήριο της Καλαμάτας, έχουμε:

- Μηχανική σύσταση επιφανειακού εδάφους : Αργιλοπηλός
- Βάθος ενεργού ριζοστρώματος : 0,30 m
- Υδατοικανότητα : 27%
- Σημείο Μόνιμης Μάρανσης : 13%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος : 1,35 gr/cm³ - Τελική ταχύτητα διήθησης : 8 mm/h

1.5.1. Δόση άρδευσης.

Η καθαρή δόση άρδευσης υπολογίζεται από τη σχέση:

$$da = \Delta Y \beta \cdot X \cdot E\phi \cdot X \cdot de \cdot X \cdot c$$

όπου:

$$da = \text{η δόση άρδευσης σε mm στήλης νερού, ή m}^3 / \text{στρέμμα.}$$

$\Delta Y \beta$ = η διαθέσιμη υγρασία του εδάφους εκφρασμένη στα εκατό ξηρού βάρους εδάφους. Η διαθέσιμη υγρασία ισούται με την υδατοϊκανότητα μείον το σημείο μάρανσης του εδάφους.

$$\Delta Y\beta = 27 \% - 13 \% = 14 \% .$$

Εφ. = το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους το οποίο είναι $1,35 \text{ gr/cm}^3$

de = το βάθος του ενεργού ριζοστρώματος το οποίο είναι 300 mm

c = συντελεστής εξάντλησης της διαθέσιμης υγρασίας ο οποίος
παίρνεται ίσος
με 30 %.

$$\text{Επομένως } da = \Delta Y\beta \cdot \text{Εφ.} \cdot de \cdot c = 14\% \times 1,35 \cdot 300 \times 30\% = 17,01 \text{ mm}$$

Η δόση εφαρμογής, εξαρτάται από το επιθυμητό βάθος ύγρανσης , τη διαθέσιμη υγρασία, από το ποσοστό εξάντλησης της διαθέσιμης υγρασίας και από το ποσοστό της επιφάνειας του εδάφους, που πρέπει να υγραίνεται κατά την άρδευση, και υπολογίζεται από την σχέση .

$$du = \frac{da}{Ea} = \frac{17,01}{0,80} = 21,25 \text{ mm}$$

όπου: da = η δόση άρδευσης σε mm νερού ή $\text{m}^3 / \text{στρέμμα}$.

Ea = ο βαθμός απόδοσης, ή η αποδοτικότητα της άρδευσης,
που κυμαίνεται συνήθως από 75 % έως 90 % .

1.5.2. Έυρος άρδευσης.

Το χρονικό διάστημα στο οποίο καταναλώνεται το νερό της άρδευσης λέγεται εύρος άρδευσης , EA , και προκύπτει αν η δόση άρδευσης διαιρεθεί με το ημερήσιο υδατικό έλλειμμα , ED , δηλαδή την ημερήσια υδατοκατανάλωση. Το ED παίρνεται όσο υπολογίστηκε σύμφωνα με την μέθοδο του Penman στο δεύτερο μέρος της πτυχιακής εργασίας στην παραγραφο 1.4 του πρώτου κεφαλαίου.

$$EA = \frac{da}{E_D} = \frac{17,01}{7,39} = 2,30 \sim 2 \text{ ημέρες}$$

Και αν η σχέση αυτή λυθεί ως προς da, προκύπτει ότι:

$$da = EA \cdot E_D = 2,30 \cdot 7,39 = 17,01 \text{ mm}$$

$$\text{και } du = da : 0,80 = 21,26 \text{ mm}$$

Βάσει των παραπάνω στοιχείων προκύπτουν :

- Η δόση άρδευσης : 17,01 m³/στρέμμα
- Η διαθέσιμη υγρασία : 14 mm
- Η δόση εφαρμογής : 21,26 mm
- Το εύρος άρδευσης : 2,30 ημέρες

1.5.3 Διάρκεια χορήγησης της αρδευτικής δόσης

Το αρδευτικό μας δίκτυο αποτελείται από δέκα (10) μπέκ 180⁰ και τρία (3) μπέκ 360⁰. Το κάθε ένα μπέκ θα αποτελείται από την ηλεκτροβάννα του και θα ποτίζεται ξεχωριστά. Από την στιγμή που δεν καλύπτουν όλα τα μπέκ την ίδια έκταση θα υπολογίσουμε για το καθένα χωριστά.

Τα μπέκ έχουν όλα είκοσι πέντε μέτρα ακτίνα (r = 25 m). Από τον τύπο : $\pi R^2/4$ υπολογίζουμε ότι η έκταση που θα βρέχεται από το κάθε μπέκ των 360⁰ θα είναι :

$$\pi R^2/4 = 3,14 \times 25^2 / 4 = 490,62 \text{ m}^2$$

Για κάθε μπέκ των 180⁰ θα είναι :

$$490,62 / 2 = 245,31 \text{ m}^2$$

Για κάθε μπέκ 360° ο χρόνος ποτίσματος θα είναι :

$$T = \frac{du \times A}{Q} = \frac{18,48 \times 490,62 \text{ m}^2}{19,2} = 0,472 \text{ h} \sim 0,5 \text{ h}$$

Για κάθε μπέκ 180° ο χρόνος ποτίσματος θα είναι :

$$T = \frac{du \times A}{Q} = \frac{18,48 \times 245,31 \text{ m}^2}{19,2} = 0,236 \text{ h} \sim 0,25 \text{ h}$$

Ενδεικτικά για να ποτιστεί όλο το συγκρότημα θα χρειαστεί :

$$10 \text{ μπέκ των } 180^\circ \times 0,236 \text{ h} = 2,36 \text{ h}$$

$$3 \text{ μπέκ των } 360^\circ \times 0,5 \text{ h} = 1,5 \text{ h}$$

Συνολικά 3,86 h , κοντά στις τέσσερις (4) ώρες.

1.6. Μέρη από τα οποία αποτελείται το γήπεδο ποδοσφαίρου

Πριν αναφερθούν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα γήπεδο ποδοσφαίρου, κρίνεται σκόπιμο να γίνει μία σύντομη περιγραφή όσον αφορά την έννοια γήπεδο ποδοσφαίρου και πως αυτή θα αναλυθεί παρακάτω. Με την έννοια λοιπόν γήπεδο ποδοσφαίρου θα περιγράφεται από εδώ και στο εξής ο κύριος αγωνιστικός χώρος του γηπέδου και οι άμεσα σε σχέση με αυτόν κτιριακές εγκαταστάσεις.

Έτσι λοιπόν ένα γήπεδο ποδοσφαίρου αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Ο κύριος αγωνιστικός χώρος

Ο αγωνιστικός χώρος του γηπέδου έχει σχήμα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Το μήκος της πλάγιας γραμμής είναι το μεγαλύτερο από το μήκος της γραμμής του τέρματος. Έτσι το μήκος της μεγαλύτερης πλευράς (γραμμής) είναι 110m και το μήκος της μικρής πλευράς (γραμμή τέρματος) έχει μήκος 75m. Έτσι ο κύριος αγωνιστικός χώρος είναι $110\text{m} \times 75\text{m} = 8250\text{m}^2$ άρα 8,25 στρέμματα.

Ο αγωνιστικός χώρος του γηπέδου χαράσσεται με γραμμές. Οι δύο

μεγαλύτερες γραμμές (του μήκους) ονομάζονται πλάγιες γραμμές, ενώ οι δύο μικρότερες γραμμές (του πλάτους) ονομάζονται γραμμές τέρματος. Όλες οι γραμμές θα έχουν πλάτος το πολύ 12 εκατοστά. Ο αγωνιστικός χώρος χωρίζεται σε δύο μέρη με μία διχοτόμο γραμμή. Το σημείο του κέντρου (του γηπέδου) σημειώνεται στο μέσο της διχοτόμου γραμμής. Γύρω από το σημείο του κέντρου χαράσσεται ένας κύκλος με ακτίνα 9,15m.

Επίσης σε κάθε άκρο του αγωνιστικού χώρου, χαράσσεται μία περιοχή ως εξής: δύο γραμμές χαράσσονται κάθετα προς τη γραμμή του τέρματος που θα αρχίζουν από απόσταση 5,50m και ενώνονται με μια γραμμή παράλληλη με τη γραμμή του τέρματος.

Στο μέσο κάθε γραμμής τέρματος πρέπει να τοποθετούνται τα τέρματα. Αποτελούνται από δύο κάθετα δοκάρια που απέχουν ίση απόσταση από τα κοντάρια με τις σημαίες του κόρνερ και ενώνονται οι κορυφές τους με ένα οριζόντιο δοκάρι. Η απόσταση μεταξύ των κάθετων δοκαριών είναι 7,32m και η απόσταση της κάτω πλευράς του οριζόντιου δοκαριού από το έδαφος είναι 2,44m. Τα κάθετα και το οριζόντιο δοκάρι έχουν το ίδιο πλάτος και πάχος, όχι μεγαλύτερα από 12 εκατοστά. Επιτρέπεται να κρεμαστούν δίκτυα στα τέρματα, μέχρι το έδαφος πίσω από το τέρμα, με την προϋπόθεση ότι είναι καλά στερεωμένα και δεν εμποδίζουν τον τερματοφύλακα. Τα κάθετα και τα οριζόντια δοκάρια των τερμάτων πρέπει να έχουν χρώμα λευκό.

Ακόμη σε κάθε γωνία (του αγωνιστικού χώρου) τοποθετείται ένα κοντάρι ύψους το λιγότερο 1,50m, χωρίς αιχμηρή κορυφή, με σημαία. Μέσα στον αγωνιστικό χώρο χαράσσεται ένα τέταρτο του κύκλου, με ακτίνα 1,00m από κάθε κοντάρι με σημαία (του κόρνερ) είναι το γωνιακό τόξο (η γνωστή στους περισσότερους η περιοχή του κόρνερ).

2. Αποστραγγιστικό δίκτυο

Το αποστραγγιστικό δίκτυο σε ένα γήπεδο ποδοσφαίρου είναι άκρως απαραίτητο, μιας και η διάρκεια του χρόνου ζωής του χλοοτάπητα εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη του πρώτου.

Το αποστραγγιστικό δίκτυο αποτελείται από μία αποστραγγιστική

τάφρο η οποία λειτουργεί ως κεντρική συλλέκτρια, αλλά και από δευτερεύουσες αποστραγγιστικές τάφρους οι οποίες έχουν ως αρχή την εσωτερική περίφραξη του αγωνιστικού χώρου.

Στο αποστραγγιστικό δίκτυο ανήκουν και διάφοροι διάτρητοι ή ημιδιάτρητοι τσιμεντοσωλήνες οι οποίοι καταλήγουν στο κεντρικό φρεάτιο.

3. Δίκτυο άρδευσης χλοοτάπητα

Η άρδευση του χλοοτάπητα θα γίνεται με καταϊνισμό δηλαδή με τεχνητή βροχή. Το αρδευτικό δίκτυο περιλαμβάνει την τοποθέτηση αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων (POP-UP) και τροφοδοσία αυτών μέσω πλαστικών σωληνώσεων από την υπάρχουσα γεώτρηση και η λειτουργία τους ελέγχεται από προγραμματιστή μέσω ηλεκτροβαννών.

Για τον αυτοματισμό της άρδευσης θα χρησιμοποιηθεί ένας προγραμματιστής των δεκατριών στάσεων. Ο προγραμματιστής θα τοποθετηθεί σε χώρο στεγασμένο και σε σημείο προστατευόμενο από την υγρασία και τη σκόνη(αντλιοστάσιο).

Η διάταξη των εξαρτημάτων σε κάθε POP-UP θα είναι ως εξής :

- 1 σέλλα Φ75X1½’’ ή αντίστοιχα Φ63X1½’’
- 1 μαστό 1½’’
- 1 βάννα 1½’’ BU
- 1 μαστό 1½’’
- 1 ηλεκτροβάννα 1½’’
- 1 αρθρωτό βραχίονα 1½’’
- 1 pop-up 1½’’

Επίσης για την λίπανση του χλοοτάπητα υπάρχει μια δεξαμενή χωρητικότητας 1 ton.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των pop-up που χρησιμοποιήσαμε και της ηλεκτροβάννας καθώς και το νομογράφημα απωλειών πιέσεων των σωλήνων φαίνονται παρακάτω στον πίνακα 1,2,3 και 4.



E-31 S : ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟΣ ΡΟΠ-UP ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ρυθμιζόμενης γωνίας 30° - 360°.
- Σώμα από ισχυρό θερμοπλαστικό ABS.
- Τροφοδοσία 1 1/2" θηλ. στη βάση του pop-up.
- Αντικαθιστώμενο μεταλλικό κάλυμμα με πλαστική επένδυση σε πράσινο χρώμα.
- Ισχυρό ανοξειδωτό ελατήριο επαναφοράς.
- Ορειχάλκινος κρουστικός εκτοξευτήρας με ορειχάλκινα ακροφύσια.
- Εξωτερική μεταλλική επένδυση για την ενίσχυση του σπειρώματος.
- Εκτόξευση από δύο ακροφύσια.
- Οκτώ σερ ακροφυσίων.
- Λειτουργία : Πίεση: 4 Atm - 6.5 Atm, στη βάση του εκτοξευτήρα.
Παροχή: 7.3 m³/h - 21,2 m³/h
Ακτίνα: 21 m - 32 m, αντίστοιχα.
- Γωνία εκτόξευσης : 24°.
- Ύψος pop up : 40.5 cm.
- Διάμετρος κορυφής pop up : 24 cm

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ mm	ΠΙΕΣΗ Atm	ΠΑΡΟΧΗ m ³ /h	ΑΚΤΙΝΑ m
8 x 5	4	7.3	21 - 22
	4,5	7.7	22 - 23
	5	7.8	23 - 24
9 x 5	4	8	22 - 23
	4,5	8.7	23 - 24
	5	9.2	23 - 25
10 x 5	4,5	10.5	23 - 25
	5	11	24 - 25
	5,5	11.7	25 - 26
11 x 5	4,5	12.1	24 - 25
	5	12.6	25 - 26
	5,5	12.9	25 - 26
12 x 5,5	5	13.9	24 - 25
	5,5	14.9	25 - 26
	6	15.6	26 - 27
13 x 5,5	5	15.3	24 - 26
	5,5	16.4	25 - 26
	6	17.6	26 - 28
14 x 5,5	5	17.5	24 - 26
	5,5	19.2	25 - 26
	6	20.2	27 - 30
15 x 5,5	5,5	18.7	29 - 30
	6	20.3	30 - 31
	6,5	21.2	30 - 32

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά pop-up



E-31 CH : ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟΣ ΡΟΠ-UP ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ολόκληρου κύκλου.
- Σώμα από ισχυρό θερμοπλαστικό (ABS) με ελαστική προέκταση.
- Τροφοδοσία 1 1/2" θηλ. στη βάση του pop up για είσοδο νερού.
- Αντικαθιστώμενο δοχείο φυσικού γκαζόν από μαλακό καουτσούκ.
- Ορειχάλκινος εκτοξευτήρας με ορειχάλκινα ακροφύσια.
- Εκτόξευση νερού από δύο ακροφύσια, σε αντίθετες κατευθύνσεις.
- Οκτώ σεν ακροφυσίων.
- Λειτουργία : Πίεση: 5 Atm - 6.5 Atm, στη βάση του εκτοξευτήρα.
Παροχή: 7.8 m³/h - 21.2 m³/h.
Ακτίνα: 23 m- 32 m, αντίστοιχα.
- Γωνία εκτόξευσης : 24°.
- Ύψος pop-up : 46.5 cm
- Διάμετρος κορυφής pop up : 30.7 cm.

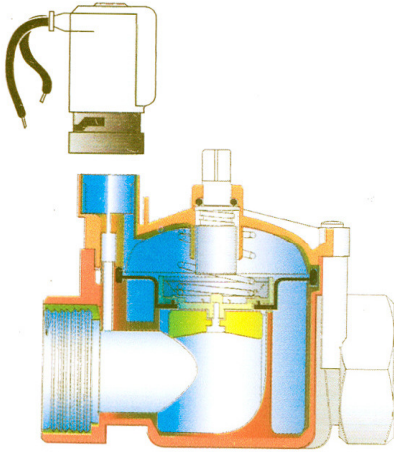
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ

ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ mm	ΠΙΕΣΗ Atm	ΠΑΡΟΧΗ m ³ /h	ΑΚΤΙΝΑ m
8 x 5	5	7.8	23 - 24
9 x 5	5	9.2	23 - 25
10 x 5	5	11	24 - 25
	5.5	11.7	25 - 26
11 x 5	5	12.6	25 - 26
	5.5	12.9	25 - 26
12 x 5,5	5	13.9	24 - 25
	5.5	14.9	25 - 26
	6	15.6	26 - 27
13 x 5,5	5	15.3	24 - 26
	5.5	16.4	25 - 26
	6	17.6	26 - 28
14 x 5,5	5	17.5	24 - 26
	5.5	19.2	25 - 26
	6	20.2	27 - 30
15 x 5,5	5.5	18.7	29 - 30
	6	20.3	30 - 31
	6.5	21.2	30 - 32

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά pop-up

BRATIS

Α Ρ Δ Ε Υ Σ Η

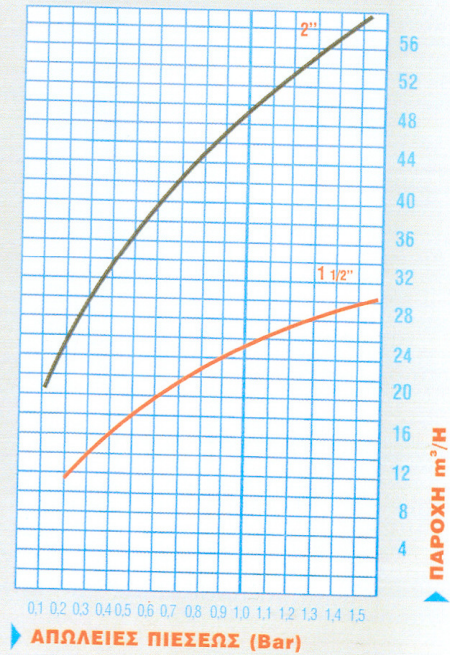
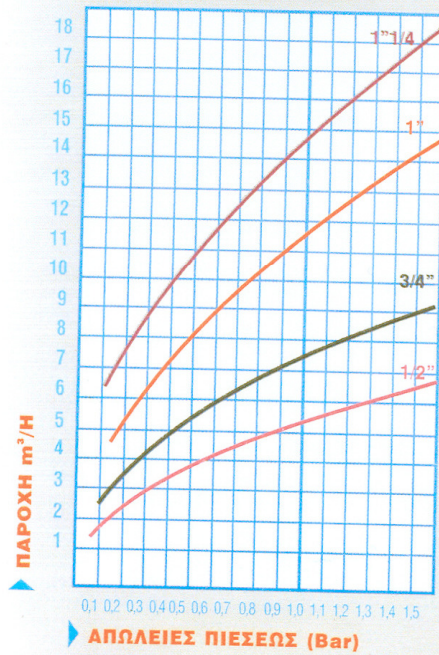


ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΝΕΣ

Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες RPE σχεδιάστηκαν για να καλύψουν τις πιο ακραίες αρδευτικές απαιτήσεις. Κατασκευασμένες από άριστα υλικά (διάφραγμα από NBR BUNA, σώμα από FIBER-GLASS POLYAMIDE και ανοξείδωτα μεταλλικά μέρη) εξασφαλίζουν απόλυτη ασφάλεια και αξιοπιστία. Εκτός του κανονικού μοντέλλου «normally closed» με πηνίο 24Vac - 50Hz - 2,5 έως 1,8W - 185mA παράγονται για ειδικές περιπτώσεις με φίλτρο ακαθάρτων υδάτων, με αρσενικό σπείρωμα, με πηνίο «phaston» και «bayonette», υδραυλικής εντολής, «normally open» και με ορειχάλκινη ή ανοξείδωτη ενίσχυση σπειρώματος. Επίσης, ανάλογα με τις ηλεκτρικές ανάγκες, παράγονται με πηνίο 380Vac, 220Vac, 110Vac, 12Vac, 24Vdc, 12Vdc και 24Vac/dc.

Χ Α Ρ Α Κ Τ Η Ρ Ι Σ Τ Ι Κ Α

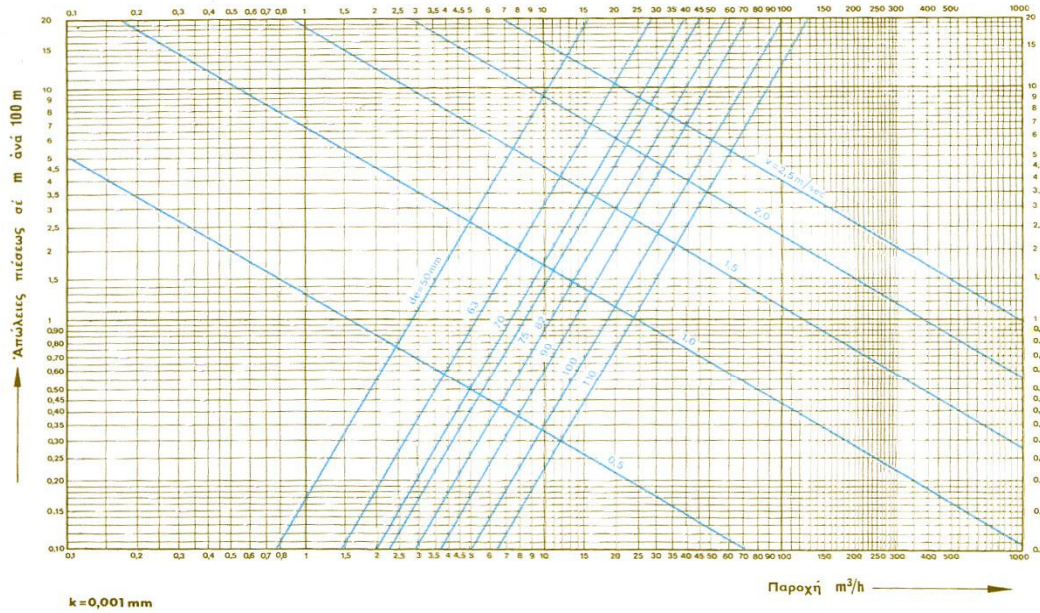
ΤΥΠΟΣ	ΠΙΕΣΗ (BAR)		ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ max (°C)		Q (max) m ³ /H	ΒΑΡΟΣ (Kg)
	min	max	ΝΕΡΟΥ	ΧΩΡΟΥ		
5001-NC (1/2")	0,5	10	75	60	5,2	0,300
6001-NC (3/4")	0,5	10	75	60	7,4	0,280
7001-NC (1")	0,5	10	75	60	11,7	0,460
8001-NC (1 1/4")	0,5	10	75	60	15	0,420
9001-NC (1 1/2")	0,5	10	75	60	24	0,470
10001-NC (2")	0,5	10	75	60	48	0,950



Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά ηλεκτροβάννας

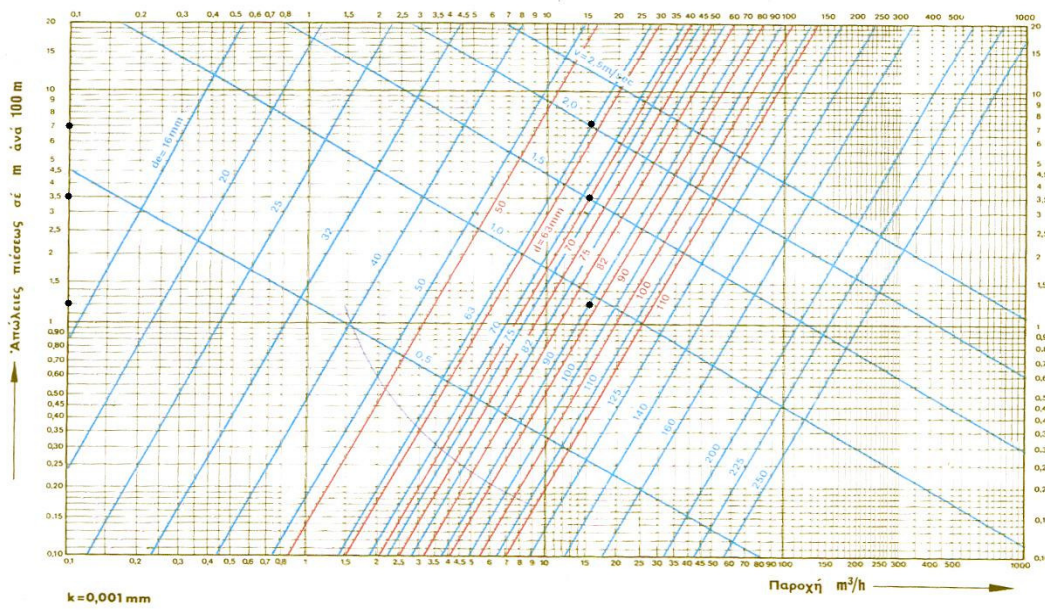
Νομογράφημα Νο 3

ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΝ HELITHEN® 9 ATM



Νομογράφημα Νο 4

ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΕΩΣ ΣΩΛΗΝΩΝ HELITHEN® 8 ATM
HELITHEN® 10 ATM



Πίνακας 4. Νομογράφημα απωλειών πιέσεων σωλήνων P.E. 10 Atm.

4. Αντλιοστάσιο

Από την γεώτρηση και μέσω του αντλητικού συγκροτήματος, το νερό θα οδηγείται στους αγωγούς άρδευσης και θα τροφοδοτούνται έτσι τα αρδευτικά δίκτυα σε πίεση και παροχή ικανές για την αποδοτική λειτουργία των εκτοξευτήρων.

Εκτός από την γεώτρηση έχω την δυνατότητα να λάβω νερό από την δημόσια παροχή νερού και από μια δεξαμενή. Ο λόγος που επέλεξα την γεώτρηση αρχικά είναι από θέμα κόστους γιατί σε σχέση με την δημόσια παροχή και την επιλογή της δεξαμενής δεν έχω καθόλου κόστος.

Επίσης για την λίπανση του χλοοτάπητα υπάρχει μια δεξαμενή χωρητικότητας 1 ton.

Στο αντλιοστάσιο υπάρχει τοποθετημένος ο πίνακας του αντλητικού συγκροτήματος ο οποίος τροφοδοτείται από τον μετρητή της ΔΕΗ.

Επίσης

Η διάταξη του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι ως εξής :

- Αντλητικό συγκρότημα
- Ηλεκτρικός πίνακας 10Hp-380V
- Διακόπτης ροής
- Φίλτρο 3'' υδρωκυκλωνικό
- Λιπαντήρας VENTURI
- Σπιράλ αναρροφήσεως

Τα χαρακτηριστικά της αντλίας, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του VENTURI, όπως και η διάταξή του επάνω στο σωλήνα φαίνονται παρακάτω στον πίνακα 5,6,7 και 8.

ΚΑΘΕΤΕΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΕΣ IN LINE ΑΝΟΞΕΙΩΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Κάθετες πολυβάθμιες IN LINE φυγόκεντρες ηλεκτραντλίες από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 304/316.

**SV8
SV16
SV30
SV60**

Τύπος	Στόμια	Ισχύς σε HP	Τάση	μF	Α Π Ο Δ Ο Σ Ε Ι Σ στις 2900 στροφές ανά λεπτό (rpm)																	Τιμή σε Ευρώ			
					m³/h	Α Π Ο Δ Ο Σ Ε Ι Σ στις 2900 στροφές ανά λεπτό (rpm)																ΣΕΙΡΑ F (AISI 304/316)		ΣΕΙΡΑ N (AISI 316L)	
						0	4,8	6	7,2	9	12	14	18	21	24	30	36	48	60	72	Χωρίς Φ.Π.Α.	Με Φ.Π.Α.	Χωρίς Φ.Π.Α.	Με Φ.Π.Α.	
SV802 M	1" 1/2 X 1" 1/2	1,5	220V	30	27	25,5	24,8	24	22	17,2	13,2										809,00	954,62	946,00	1.116,28	
SV802 T			380V	-																		784,00	925,12	921,00	1.086,78
SV803 M		2	220V	40	41	38,5	37	36	33	25,8	20										882,00	1.040,76	1.025,00	1.209,50	
SV803 T			380V	-																		850,00	1.003,00	993,00	1.171,74
SV804 M		3	220V	50	55	51	50	47,5	44	34,5	26,5										917,00	1.082,06	1.062,00	1.253,16	
SV804 T			380V	-																		887,00	1.046,66	1.031,00	1.216,58
SV805 M		3	220V	50	68	64	62	60	55	43	33										942,00	1.111,56	1.096,00	1.293,28	
SV805 T			380V	-																		912,00	1.076,16	1.066,00	1.257,88
SV806 T		4	380V	-	82	77	74,5	71	66	52	40										1.054,00	1.243,72	1.265,00	1.492,70	
SV808 T		5,5	380V	-	110	103	99	95	87,5	69	53										1.209,00	1.426,62	1.409,00	1.662,62	
SV809 T		5,5	380V	-	123	116	112	107	97,5	78	60										1.236,00	1.458,48	1.450,00	1.711,00	
SV811 T		7,5	380V	-	150	141	137	130	119	95	73										1.563,00	1.844,34	1.850,00	2.183,00	
SV812 T		7,5	380V	-	164	154	149	142	130	103	80										1.595,00	1.882,10	1.880,00	2.218,40	
SV814 T		10	380V	-	192	180	174	166	152	120	93										1.757,00	2.073,26	2.058,00	2.428,44	
SV816 T		10	380V	-	220	205	199	190	174	138	106										1.845,00	2.177,10	2.136,00	2.520,48	
SV1602 M		2" X 2"	3	220V	50	35			33,5	32,5	31	29,5	25	20	14,3							891,00	1.051,38	1.089,00	1.285,02
SV1602 T	380V			-																		861,00	1.015,98	1.058,00	1.248,44
SV1603 T	4		380V	-	52			50	49	46	44	37,5	30,2	21,5							952,00	1.123,36	1.158,00	1.366,44	
SV1604 T	5,5		380V	-	69			66,5	65	62	59	50	40,3	28,6							1.016,00	1.198,88	1.226,00	1.446,68	
SV1605 T	7,5		380V	-	86			83	81	77	73	62	50	35,8							1.322,00	1.559,96	1.556,00	1.836,08	
SV1606 T	7,5		380V	-	104			100	98	92	88	75	60,5	43							1.353,00	1.596,54	1.598,00	1.885,64	
SV1607 T	10		380V	-	121			116	114	108	103	87	70,5	50							1.432,00	1.689,76	1.688,00	1.991,84	
SV1608 T	10		380V	-	138			133	130	123	117	100	81	57							1.507,00	1.778,26	1.767,00	2.085,06	
SV1610 T	15		380V	-	173			166	163	154	147	125	101	72							2.137,00	2.521,66	2.395,00	2.826,10	
SV1612 T	15		380V	-	207			199	195	185	176	150	121	86							2.205,00	2.601,90	2.473,00	2.918,14	
SV1614 T	20		380V	-	242			232	228	215	205	175	141	100							2.751,00	3.246,18	3.045,00	3.593,10	
SV1615 T	20		380V	-	260			249	244	231	220	187	151	108							3.788,00	3.289,84	3.084,00	3.639,12	
SV3002 T	φ 65 X φ 65		5,5	380V	-	42						39	37	35	32,5	26,5	19				1.369,00	1.615,42	2.802,00	3.306,36	
SV3003 T				7,5	380V	-	63							58	55	53	48	40	29			1.683,00	1.985,94	3.121,00	3.682,78
SV3004 T			10	380V	-	83							78	74	70	65	53	38			1.923,00	2.269,14	3.276,00	3.865,68	
SV3005 T			15	380V	-	104							97	92	88	81	66	48			2.366,00	2.791,88	4.084,00	4.819,12	
SV3006 T		15	380V	-	125							117	110	105	97	79	58			2.729,00	3.220,22	4.851,00	5.724,18		
SV3007 T		20	380V	-	145							136	129	123	113	92	67			3.231,00	3.812,58	5.402,00	6.374,36		
SV3008 T		20	380V	-	166							155	147	140	130	106	77			3.341,00	3.942,38	5.513,00	6.505,34		
SV3009 T		20	380V	-	187							175	166	158	146	119	86			3.459,00	4.081,62	5.636,00	6.650,48		
SV3010 T		25	380V	-	207							194	184	175	162	132	96			3.785,00	4.466,30	6.168,00	7.278,24		
SV3011 T		25	380V	-	229							214	202	193	178	145	106			3.904,00	4.606,72	6.279,00	7.409,22		
SV3012 T		30	380V	-	250							233	221	210	194	158	115			4.234,00	4.996,12	6.455,00	7.616,90		
SV6002 T		φ 100 X φ 100	7,5	380V	-	37									33	32	30	25	19	12	1.578,00	1.862,04	3.205,00	3.781,90	
SV6003 T				10	380V	-	55										51	48	45	38	28	17	1.793,00	2.115,74	3.342,00
SV6004 T			15	380V	-	74										67	63	60	51	38	23	2.280,00	2.690,40	4.150,00	4.897,00
SV6005 T			20	380V	-	93										84	80	75	63	48	28	2.807,00	3.312,26	4.632,00	5.465,76
SV6006 T			20	380V	-	111										102	96	90	76	58	35	3.111,00	3.670,98	5.397,00	6.368,46
SV6007 T	25		380V	-	130										118	112	105	88	67	40	3.427,00	4.043,86	5.814,00	6.860,52	
SV6008 T	30		380V	-	148										135	128	120	102	77	46	3.773,00	4.452,14	6.030,00	7.115,40	

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά αντλίας.

**ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΚΑΘΕΤΕΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΕΣ
ΗΜΙΒΥΘΙΖΟΜΕΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΑΝΤΙΕΣ**

Αντλίες προηγμένης τεχνολογίας με άριστες αποδόσεις και υψηλή αξιοπιστία που έχουν τη δυνατότητα να ικανοποιήσουν μια ευρεία κλίμακα απαιτήσεων. Η σειρά SVI είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 304 - AISI 316. Η σειρά "N" είναι κατασκευασμένη εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 316 και διατίθεται για τα μοντέλα SVI 2-4-8-16.

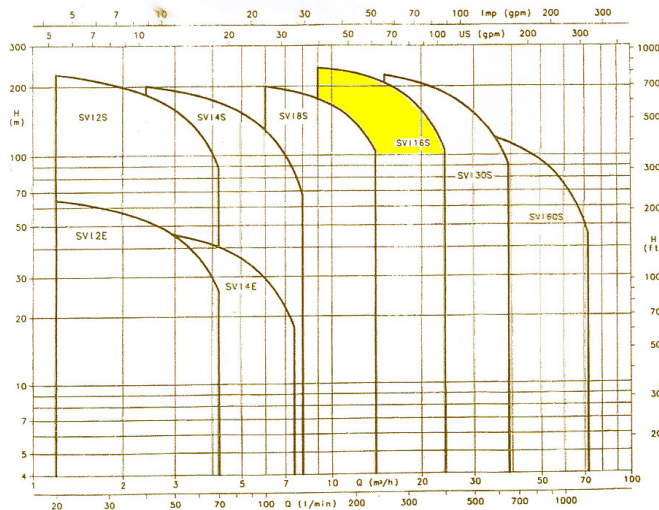
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Αντληση ψυκτικών υγρών, λιπαντικών και συμπυκνωμάτων.
- Εργαλειομηχανές, δοκιμαστήρια μηχανών.
- Συστήματα ψύξης.
- Συστήματα πλυντηρίων.
- Πιεστικά και πυροσβεστικά συγκροτήματα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Παροχή έως 72 m³/h.
- Μανομετρικό έως 250 Μ.Υ.Σ.
- Θερμοκρασία αντλούμενου υγρού:
-10 °C έως +90 °C για τις σειρές "S" και "N" με σταθερό σύνδεσμο κόμπλερ, -10 °C έως +60 °C για τη σειρά "E" με ζεύξη μέσω ειδικά διαμορφωμένου αποσπώμενου άξονα.
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: +40 °C.
- Δοκιμασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα αντλιών ISO 2548 για κατηγορία C.
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης κατά DIN 24960 και τα πρότυπα ISO 3069 για τις σειρές "S" και "N" και μηχανικός στυπιοθλίπτης LOWARA για τις σειρές "E".
- Φιάτζα για στήριξη σε κάθετη θέση σε δεξαμενή κατά DIN 5440 και EN 12157.
- Πρότυπη εγκατάσταση σε κάθετη θέση:
Όλα τα μοντέλα (εκτός από τις σειρές SVI 30 και 60 με πάνω από 5 βαθμίδες στα 50 Hz και πάνω από 4 βαθμίδες στα 60 Hz) μπορούν να εγκατασταθούν και οριζόντια.
- Διατίθενται με ηλεκτροκινητήρες έδρασης V18 έως 5,5 HP και V1 άνω των 7,5 HP.
- Προστασία κινητήρα IP55, κλάση μονώσεως F.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διακίνηση μη δραστικών χημικών υγρών, απαλλαγμένων από αιωρούμενα στερεά, νήματα κ.τ.λ. με κινηματικό ιξώδες έως 37 mm²/sec, με κατάλληλου μεγέθους κινητήρες. Στην αναρρόφηση φέρουν ανοξείδωτο φίλτρο.
- Ελάχιστο επίπεδο αναρροφούμενου υγρού: 25mm για τις σειρές SVI 2-4-6-8-16 και 100mm για τις σειρές SVI 30 και 60.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΤΙΣ 2900 rpm



Για περισσότερες τεχνικές πληροφορίες καθώς και τιμές συμβουλευτείτε το Τμήμα Μελετών της εταιρίας μας.

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικά-καμπύλη λειτουργία αντλίας.

Tabella: INIETTORI MAZZEI - Caratteristiche tecniche e prestazioni

PRESSIONE		Modello AIV 0287 E./U. 1/2"		PRESSIONE		Modello AIV 0484-1 E./U. 3/4"		Modello AIV 0584 E./U. 3/4"		Modello AIV 01078 E./U. 1"		Modello AIV 01583-1 E./U. 1 1/2"		Modello AIV 02081-1 E./U. 2"		
a	b	Portata nell' iniettore L/h	Capacità aspirazione L/h	a	b	Portata nell' iniettore L/min.	Capacità aspirazione L/h	Portata nell' iniettore L/min.	Capacità aspirazione L/h	Portata nell' iniettore L/min.	Capacità aspirazione L/h	Portata nell' iniettore L/min.	Capacità aspirazione L/h	Portata nell' iniettore L/min.	Capacità aspirazione L/h	
ENTRATA bar	USCITA bar			ENTRATA bar	USCITA bar											
4,1	0	212	31	4,1	0	14	64	26	94	70	283	140	680	420	1890	
	0,68	212	30		0,70	14	64	26	94	70	283	140	680	420	1890	
	1,37	212	30		1,35	14	64	26	94	70	283	140	680	420	1890	
	1,72	210	28		1,70	14	64	26	94	70	283	140	680	420	1890	
	2,06	208	21		2	14	64	26	94	70	283	140	680	420	1890	
	2,41	207	15		2,35	14	60	25	76	70	272	138	612	416	1663	
	2,75	206	10		2,70	14	45	25	57	69	227	135	473	412	1550	
	3,10	205	3		3	13	19	25	26	67	132	132	246	404	756	
	3,24	203	0													
4,7	0	228	31	4,7	0	15	64	28	94	75	283	153	680	454	1890	
	0,68	228	31		0,70	15	64	28	94	75	283	153	680	454	1890	
	1,37	228	31		1,35	15	64	28	94	75	283	153	680	454	1890	
	2,06	227	28		2	15	64	28	94	75	283	153	680	454	1890	
	2,41	225	23		2,40	15	64	28	94	75	283	153	680	454	1890	
	2,75	224	18		2,70	15	64	28	87	74	265	151	624	454	1890	
	3,10	223	13		3	15	57	27	64	74	227	149	510	450	1814	
	3,44	222	6		3,40	15	34	27	42	73	151	147	321	442	1399	
	3,79	221	0		3,70	14	8	26	15	72	76	144	76	431	454	
5,5	0	243	31	5,5	0	16	64	29	94	82	283	163	680	484	1890	
	1,37	243	31		1,35	16	64	29	94	82	283	163	680	484	1890	
	2,06	242	31		2	16	64	29	94	82	283	163	680	484	1890	
	2,41	242	28		2,40	16	64	29	94	82	283	163	680	484	1890	
	2,75	240	24		2,70	16	64	29	94	82	283	163	680	484	1890	
	3,10	239	20		3	16	64	29	91	82	283	162	662	484	1890	
	3,44	238	15		3,40	16	64	29	76	81	268	161	567	484	2890	
	3,79	237	10		3,70	16	45	28	53	80	231	159	473	480	1739	
	4,13	235	3		4	15	23	28	30	79	159	157	246	469	1210	
	4,48	235	0		4,40	15	0	28	4	78	49	155	57	469	416	
6,2	0	256	31	6,2	0	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	1,37	256	31		1,35	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	2,06	256	31		2	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	2,75	257	30		2,70	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	3,10	256	26		3	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	3,44	255	21		3,40	17	64	31	94	87	283	172	680	510	1890	
	3,79	254	18		3,70	17	64	30	87	87	283	170	643	510	1890	
	4,13	254	13		4	17	57	30	68	85	257	169	548	507	1890	
	4,48	249	8		4,40	16	38	29	45	85	212	167	416	503	1550	
	4,82	252	0,5		4,70	16	15	29	23	84	136	166	207	495	945	
5,00	251	0	5	0	0	0	0	82	34	163	0	491	76			
6,9	0	272	29	6,9	0	18	64	34	94	92	283	181	680	544	1890	
	1,37	272	29		1,35	18	64	34	94	92	283	181	680	544	1890	
	2,75	271	28		2,70	18	64	34	94	92	283	181	680	544	1890	
	3,44	270	27		3,40	18	64	34	94	92	283	181	680	544	1890	
	4,13	268	20		4	18	64	34	94	92	283	181	680	544	1890	
	4,48	267	15		4,40	18	64	33	83	91	283	180	624	544	1890	
	4,82	266	11		4,70	17	49	33	60	91	246	178	510	540	1890	
	5,17	266	5		5	17	30	33	45	90	208	176	340	537	1890	
	5,44	265	0		5,40	17	8	32	15	88	113	174	132	529	680	
8,3	0	299	24	8,3	0	22	68	37	94	99	283	197	680	597	1890	
	2,75	299	24		2,70	22	68	37	94	99	283	197	680	597	1890	
	4,13	298	22		4	22	68	37	94	99	283	197	680	597	1890	
	5,51	294	14		5,40	22	60	36	87	99	283	196	643	593	1814	
	6,20	292	6		6	22	30	35	53	97	208	193	416	589	1323	
	6,55	291	0		6,40	21	15	35	26	97	144	191	227	582	718	
					6,80	0	0	35	0	96	57	189	0	575	113	
9,5	0	321	24	9,5	0	24	68	40	94	107	283	212	680			
	2,75	321	24		2,70	24	68	40	94	107	283	212	680			
	4,13	321	24		4	24	68	40	94	107	283	212	680			
	4,82	320	23		4,70	24	68	40	94	107	283	212	680			
	5,51	318	21		5,40	24	68	40	94	107	283	212	680			
	6,20	318	17		6	24	60	39	91	107	283	212	680			
	6,89	316	11		6,80	24	53	39	76	107	246	211	605			
	7,58	313	2		7,40	23	26	39	45	105	189	209	321			
	8,00	313	0		8,10	0	0	0	0	104	45					

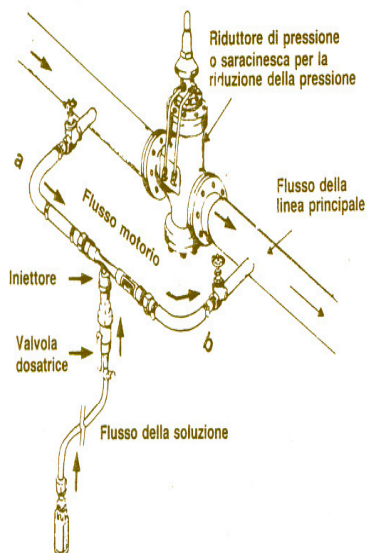
Nota:

E. = filetto di entrata; U. = filetto di uscita; L/h = litri ora; L/min. = litri minuto; a/b = pressione in bar a monte ed a valle dell'iniettore;
 — I dati espressi nella tabella possono a volte non essere corrispondenti in luogo a causa delle turbolenze dovute a diverse nature di impiantistica idraulica.
 — La politica della ns. ditta è di migliorare continuamente. Quindi cambiamenti delle specifiche dei prodotti possono avvenire senza informazioni o senza incorrere in penalità.
 — Ottobre 1990 —

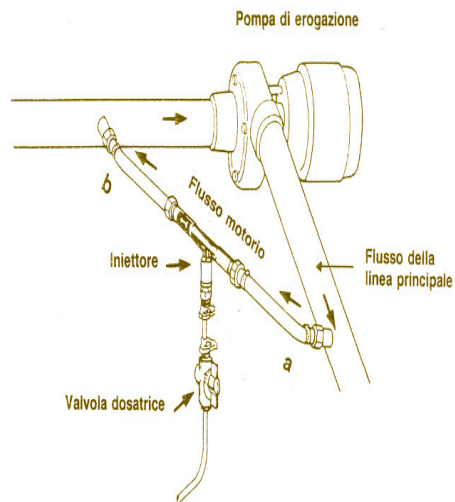


RIS IRRIGATION (Italy) s.r.l.
 Loc. Prato della Corte
 00065 Fiano Romano (Roma)
 Telefono 0765/255201 - 255202

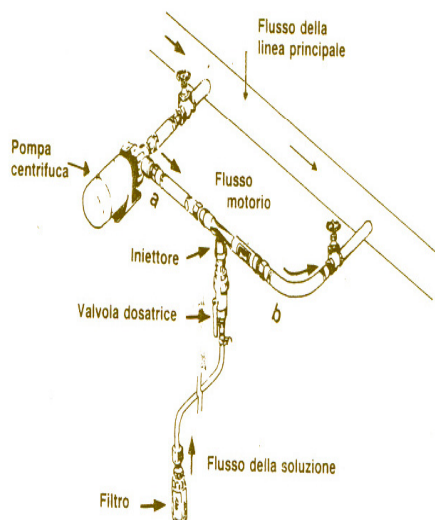
INSTALLAZIONI TIPICHE



A Iniettore installato vicino a un punto di caduta della pressione con una valvola di regolazione o una valvola a saracinesca che crea un differenziale di pressione, permettendo così all'iniettore di produrre un vuoto.



B Iniettore installato oltre la pressione differenziale creata da una pompa ausiliaria esistente o dalla pompa di erogazione dell'impianto. È sistemato dal lato dell'uscita al lato dell'ingresso della pompa.



C Iniettore installato in sequenza con una pompa centrifuga per aumentare la pressione attraverso l'iniettore creando un differenziale di pressione e producendo un vuoto per l'introduzione delle sostanze chimiche a valle della pompa.

Πίνακας 8. Διάταξη VENTURI στον σωλήνα.

Κεφάλαιο δεύτερο

2. Ανάλυση

2.1. Τεχνική περιγραφή

2.1.1. Οικοδομικές εργασίες

Χωματοουργικά: Χωματοουργικές εργασίες χαρακτηρίζονται οι γενικές εκσκαφές οι οποίες πραγματοποιούνται στον αγωνιστικό χώρο ώστε να επιτευχθούν η ισοπέδωση και η διαμόρφωση της επιφάνειας του τελευταίου.

Στις χωματοουργικές εργασίες ανήκουν και οι φορτοεκφορτώσεις των διαφόρων υλικών όπως της άμμου, του χαλικιού κ.ά. που αποτελούν το εδαφικό μίγμα του χλοοτάπητα, αλλά και οι εκσκαφές για την τοποθέτηση των σωληνώσεων που απαρτίζουν το αρδευτικό σύστημα.

Επιστρώσεις: Οι επιστρώσεις ανήκουν και αυτές μαζί με τις χωματοουργικές εργασίες, στις οικοδομικές και είναι η πλήρωση των τάφρων του δικτύου αποστράγγισης και οι επιστρώσεις διάφορων μιγμάτων εδάφους.

Σκυροδέματα – Μεταλλουργικά: Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες Φ30 εκατοστά, οι άοπλοι τσιμεντοσωλήνες Φ40 εκατοστά σκυρόδεμα C12/15, γαλβανισμένη λαμαρίνα και ξυλότυποι ορατών επιφανειών σκυροδέματος. Όλα τα παραπάνω είναι τμήματα ενός συνόλου κατασκευών, οι οποίες κατασκευές, θα αναλυθούν παρακάτω.

Καλύψεις: Όσον αφορά τον τομέα των καλύψεων, έχουμε τους διάφορους χρωματισμούς με ψυχροπλαστικό χρώμα τύπου BETOFIX, τους βερνικοχρωματισμούς σιδερένιων επιφανειών με ντούκου και τη στεγάνωση της δεξαμενής με στεγανωτικό υλικό τύπου THOROSEAL.

Ειδικές εγκαταστάσεις: Στις ειδικές εγκαταστάσεις του γηπέδου ποδοσφαίρου είναι και η άκρως απαραίτητη για τη διεξαγωγή των αγώνων. εστία γηπέδου γνωστή ως γκολ ποστ. (Χριστόπουλος, προσωπική συνέντευξη 2004)

2.1.2. Εργασίες χλοοτάπητα

Έργα πρασίνου: Σε αυτή την κατηγορία έχουμε τη μεταφορά της άμμου από τον ποταμό, την προμήθεια του χαλικιού, την προμήθεια τη μεταφορά και την ενσωμάτωση του χημικού λιπάσματος, την προμήθεια μεταφορά και ενσωμάτωση εντομοκτόνου εδάφους, την προετοιμασία του εδάφους για την τοποθέτηση του έτοιμου χλοοτάπητα και τις εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα.

Αυτό που ίσως αξίζει να αναφερθεί είναι ότι στις εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα συμπεριλαμβάνονται η άρδευση, η λίπανση, το κούρεμα, το βοτάνισμα και η καταπολέμηση των ασθενειών.

Δίκτυο άρδευσης: Όπως έχει προαναφερθεί η άρδευση του χλοοτάπητα γίνεται με τη βοήθεια εκτοξευτήρων. Οι εκτοξευτήρες θα είναι περιστροφικοί κρουστικού τύπου και η σύνδεσή τους γίνεται με πλαστικούς σωλήνες PE. Για τον αυτοματισμό της άρδευσης χρησιμοποιείται προγραμματιστής ο οποίος συνδέεται με τις ηλεκτροβάννες και ενεργοποιεί τους εκτοξευτήρες μέσω καλωδίων τύπου NYΥ.

2.2. Τιμολόγια μελέτης

Στην παρούσα μελέτη τιμολογίου περιέχονται και παραθέτονται οι τιμές της μονάδας με τις οποίες πληρώνονται οι διάφορες πλήρως τελειωμένες εργασίες. Οι τιμές μονάδας του παρόντος τιμολογίου περιλαμβάνουν την αξία των απαιτούμενων υλικών όπως καθορίζονται κατά το είδος, τις διαστάσεις, την ποιότητα και την ποσότητα, όπως επίσης και την απαιτούμενη χειρωνακτική εργασία ή την μηχανική.

Χωματουργικά

1. Ισοπέδωση και διαμόρφωση επιφανείας με μηχανικά μέσα: Στην τιμή περιλαμβάνεται η αναμόχλευση και η ισοπέδωση με τη βοήθεια διαμορφωτήρα (grader). (1m² ισοπεδωμένης και διαμορφωμένης επιφάνειας → 0,12€)
2. Εκσκαφές τάφρων: Στην τιμή περιλαμβάνεται η εκσκαφή, η

απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και η διαμόρφωση των παρειών και του πυθμένα. (1m³ εκσκαφής όπως καθορίζεται πιο πάνω → 2.93€)

Επιστρώσεις

1. Πλήρωση τάφρων δικτύου αποστράγγισης: Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια του υλικού πλήρωσης των τάφρων αποστράγγισης, η αποζημίωση για τυχόν καθυστέρηση του μεταφορικού μέσου, η μεταφορά του υλικού και η πλήρωση. (1m³ έτοιμης πλήρωσης τάφρων αποστράγγισης → 15,26€)

Σκυροδέματα

1. Διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες Φ30 εκ.: Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια των σωλήνων και όλων των απαραίτητων υλικών τοποθέτησης, αρμολόγησης και στερέωσης, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η εργασία διανομής και τοποθέτησης αυτών μέσα στην τάφρο. (1m πλήρως τοποθετημένου διάτρητου τσιμεντοσωλήνα → 15,26€)
2. Άοπλοι τσιμεντοσωλήνες Φ40 εκ.: Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια των σωλήνων και όλων των απαραίτητων υλικών τοποθέτησης, αρμολόγησης και στερέωσης, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η εργασία διανομής και τοποθέτησης αυτών μέσα στην τάφρο. (1m πλήρως τοποθετημένου άοπλού τσιμεντοσωλήνα → 24,94€)
3. Σκυρόδεμα C12/15: Απλό ή οπλισμένο, σε κάθε είδους τμήματα έργου και σε οποιοδήποτε ύψος ή βάθος από την επιφάνεια του εδάφους. Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών τοποθέτησης, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η εργασία διανομής και τοποθέτησης αυτών. (1m³ → 76,30€)
4. Ξυλότυποι ορατών επιφανειών σκυροδέματος: Αποτελούνται από καινούρια ξυλεία από σανίδες ίσου πλάτους και πάχους που θα μείνουν ορατές σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος. Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών

τοποθέτησης, η μεταφορά τους στον τόπο του εργασίας, η εργασία διανομής και τοποθέτησης αυτών. (1m² ανεπτυγμένης επιφάνειας → 18,78€)

Μεταλλουργικά

1. Γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 χιλ.: Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια, η μεταφορά στον τόπο του έργου και η εργασία τοποθέτησης. (1 τεμάχιο → 73,37€)

Καλύψεις

1. Χρωματισμοί με ψυχοπλαστικό χρώμα τύπου BETOFIX: Καλύπτονται επιφάνειες που είναι φτιαγμένες με εμφανές σκυρόδεμα με δύο οι περισσότερες στρώσεις μέχρι να επιτευχθεί τέλεια ομοιοχρωμία. Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών τοποθέτησης, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου και η εργασία χρωματισμού. (1m² → 6,75€)
2. Βερνικοχρωματισμοί σιδερένιων επιφανειών με ντούκου: Β/σμοί σπατουλαριστοί σιδερένιων επιφανειών με βερνικόχρωμα από συνθετικές ρητίνες (ντούκου). Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών τοποθέτησης, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου και η εργασία χρωματισμού. (1m² → 13,21€)

Ειδικές εγκαταστάσεις

1. Εστία γηπέδου ποδοσφαίρου: Η εστία ποδοσφαίρου κατασκευάζεται από σιδεροσωλήνες μαύρους Φ4'' δύο κατακόρυφους και ένα οριζόντιο. Στο πίσω μέρος του σιδεροσωλήνα ηλεκτροσυγκολούνται γαντζάκια κάθε 10 εκατοστά για την πρόσδεση του διχτύου. Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η κατασκευή της εστίας, ο χρωματισμός των σωληνώσεων, η εργασία για όλη την κατασκευή, η τοποθέτηση και η στερέωση. (1 τεμάχιο → 586,94€)

Έργα πρασίνου

1. Καθαρά μεταφορά άμμου ποταμού: Στην τιμή περιλαμβάνεται η μεταφορά στον τόπο του έργου. (1 κυβοχιλιόμετρο → 0,19€)
2. Προμήθεια άμμου ποταμού: Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια της άμμου. (1m³ → 5,87€)
3. Προμήθεια μεταφορά και ενσωμάτωση χημικού λιπάσματος: Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων λιπασμάτων, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η εργασία διασποράς και ενσωμάτωσης αυτών. (1kg → 0,66€)
4. Προμήθεια μεταφορά και ενσωμάτωση εντομοκτόνου εδάφους: Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια όλων των απαραίτητων εντομοκτόνων, η μεταφορά τους στον τόπο του έργου, η εργασία διασποράς και ενσωμάτωσης αυτών. (1kg → 18,78€)
5. Προετοιμασία εδάφους για τοποθέτηση χλοοτάπητα: Στην τιμή περιλαμβάνονται η εργασία των εργατών, τα ειδικά εργαλεία, η παρατεταμένη άρδευση, το φρεζάρισμα και η ισοπέδωση της επιφανείας. (1 στρέμμα → 440,21€)
6. Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα: Στην τιμή περιλαμβάνονται οι αρδεύσεις, οι λιπάνσεις, τα κουρέματα, το βοτάνισμα, οι ψεκασμοί για τις ασθένειες εναντίον των εντομολογικών προσβολών. Επίσης περιλαμβάνονται οι δαπάνες του εργατοτεχνικού προσωπικού και των μηχανημάτων, οι δαπάνες υλικών καθώς και άλλη δαπάνη που δεν κατονομάζεται αλλά θεωρείται απαραίτητη για την καλή συντήρηση του έργου. (1 μήνας συντήρησης → 1.027,00€)

Δίκτυο άρδευσης

1. Εκτοξευτήρας (POP-UP) ακτίνας 25-26 m: Θα λειτουργεί σε πίεση 5 atm στη βάση του εκτοξευτή και θα εκτοξεύει νερό 15 m³/h σε ακτίνα 25m. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά συνδεσμολογίας και κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 450,00 €)
2. Εκτοξευτήρας (POP-UP) ρυθμιζόμενης γωνίας 30⁰-360⁰ ακτίνας 25-26 m: Θα λειτουργεί σε πίεση 5 atm στη βάση του εκτοξευτή και θα εκτοξεύει νερό 15 m³/h σε ακτίνα 25m. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά συνδεσμολογίας και κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 750,00 €)
3. Προγραμματιστής 15 στάσεων: Θα έχει δύο προγράμματα και θα συνδέεται με τα μπεκ στα οποία θα δίνει εντολές με ρεύμα 24 VOLT. Έχει την δυνατότητα να ανοίγει ξεχωριστά κάθε μπεκ και μία κεντρική ηλεκτροβάννα. Στην τιμή περιλαμβάνεται κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 720,00€)
4. Αντλία Lowvava SV1607T 15Hp-380V:
Η αντλία θα είναι 18 m³/h και θα τραβάει το νερό από την γεώτρηση και θα το στέλνει μέσω του αρδευτικού συστήματος στους εκτοξευτήρες. (1 τεμάχιο → 2.520,00€)
5. Ηλεκτροβάννα 3'' MASTER VALVE ή ρελέ εκκίνησης αντλίας
(1 τεμάχιο → 130,00€)
6. Ταφ Φ75ΧΦ90ΧΦ75 :(1 τεμάχιο → 28,00€)
7. Σέλλες Φ75Χ1 ½'' : (1 τεμάχιο → 3,00€)
8. Διακόπτες σφαιρικοί 1 ½'' : (1 τεμάχιο → 15,00€)
9. Μαστοί 1 ½'' : (1 τεμάχιο → 2,50€)
10. Ρακόρ Φ63Χ2'' : (1 τεμάχιο → 3,60€)
11. Συστολικοί μαστοί 2'' Χ 1 ½'' γαλβανισμένοι: (1 τεμάχιο → 12,00€)
12. Τέρμα Φ63: (1 τεμάχιο → 4,00€)
13. Σέλλες Φ63Χ1 ½'' : (1 τεμάχιο → 4,00€)

14. Αρθρωτοί βραχίονες: Χρησιμοποιείται για την σύνδεση των εκτοξευτών με τον κεντρικό αγωγό. Λειτουργεί σαν αμορτισέρ και προστατεύει τις σωληνώσεις από πιθανές ζημιές πιέσεων που πιθανόν θα ασκηθούν στην επιφάνεια του μπεκ. Είναι κατασκευασμένος από PVC σκληρό αντοχής 25ATM και θα έχει διάμετρο αντίστοιχη με αυτή της εισόδου εκτοξευτήρα. Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένος με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 75,00€)
15. Ηλεκτροβάνα 2΄΄: Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένη με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 82,00€)
16. Καλώδιο NYΥ 9×1: Καλώδιο σύνδεσης των μπεκ με τους υπολογιστές. Το καλώδιο είναι με προδιαγραφές για απ' ευθείας θάψιμο χωρίς την παρέμβαση άλλων προστατευτικών διατάξεων. Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένο με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 μέτρο → 2,00€)
17. Πλαστικός αγωγός PVC Φ90–10ATM: Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένο με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 μέτρο → 3,80€)
18. Πλαστικός αγωγός PVC Φ75–10ATM: Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένο με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 μέτρο → 2,65€)
19. Πλαστικός αγωγός PVC Φ63–10ATM: Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένο με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 μέτρο → 1,90€)
20. Φρεάτιο κυλινδρικό 12΄΄: Ειδικό φρεάτιο για τοποθέτηση ηλεκτροβανών κατασκευασμένο από ανθεκτικό θερμοπλαστικό υλικό ικανού πάχους. Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένο με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 25,00€)
21. Βαλβίδα αντεπιστροφής: Στην τιμή περιλαμβάνεται πλήρως τοποθετημένη με κάθε απαραίτητη εργασία. (1 τεμάχιο → 70,43€)
22. Φρεάτιο επισκέψεως υπογείων καλωδίων 30×40×70εκ.: Στην τιμή περιλαμβάνονται όλα τα υλικά κάθε εργασία καθώς και το κάλυμμα από χυτοσίδηρο. (1 τεμάχιο → 44,02€)

23. Ηλεκτρικός πίνακας: Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, η τοποθέτηση και κάθε άλλη εργασία που κρίνεται απαραίτητη. (1 τεμάχιο → 500,00€)
24. Διακόπτης ροής: (1 τεμάχιο → 100,00€)
25. Φίλτρο 3'' υδροκυκλωνικό: (1 τεμάχιο → 200,00€)
26. Λιπαντήρας VENTURI: (1 τεμάχιο → 200,00€)
27. Σπυράλ αναρροφήσεως 2'': (1 τεμάχιο → 100,00€)

Εκτός από τα παραπάνω, στα έξοδα θα πρέπει να συμπεριληφθούν και κάποια απρόβλεπτα έξοδα, αλλά και τα επιμέρους κόστη της αγοράς των διάφορων υλικών και μηχανημάτων, τα οποία δεν εμπεριέχονται στις παραπάνω αναλύσεις. Τέλος όπως θα φανεί και στον παρακάτω πίνακα στα έξοδα θα συμπεριληφθούν και τα εργατικά, μιας και στην επιχείρηση απασχολούνται και πέντε άτομα οι οποίοι συμβάλλουν στην περιποίηση του έτοιμου χλοοτάπητα.

2.3. Κόστος μελέτης εγκατάστασης και συντήρησης έτοιμου χλοοτάπητα

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι περιγραφές κάθε εργασίας, οι μονάδες μέτρησης αυτών, η ποσότητα, τη τιμή τους ανά μονάδα σε ευρώ, αλλά και η δαπάνη τόσο η μερική όσο και η ολική.

α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Δαπάνη	
					Μερική	Ολική
	Οικοδομικές εργασίες					
1.	Χωματουργικά					
1.1	Ισοπέδωση και διαμόρφωση επιφανείας με μηχανικά μέσα	m ²	8.250	0,12	990	
1.2	Εκσκαφές τάφρων	m ³	1.500	2,93	4.395	
Σύνολο					5.385	5.385

2.	Επιστρώσεις					
2.1	Πλήρωση τάφρων δικτύου αποστράγγισης	m ³	900	15,26	13.734	
Σύνολο					13.734	19.119
Σε μεταφορά						19.119

					Δαπάνη	
α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Μερική	Ολική
Από μεταφορά						19.119
3.	Σκυροδέματα					
3.1	Διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες Φ30εκ.	MM	200	15,26	3.052	
3.2	Άοπλοι τσιμεντοσωλήνες Φ40εκ.	MM	50	24,94	1.247	
3.3	Σκυροδέμα C12/15	m ³	10	76,30	763,0	
3.4	Ευλότυποι ορατών επιφανειών σκυροδέματος	m ²	700	18,78	13.146	
Σύνολο					18.208	37.327
4.	Μεταλλουργικά					
4.1	Γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2χιλ.	τεμ.	1	73,37	73,37	
Σύνολο					73,37	37.400,37
5.	Καλύψεις					
5.1	Χρωματισμοί με χρώμα ψυχοπλαστικό τύπου BETOFIX	m ²	200	6,75	1.350	

5.2	Βερνικοχρωματισμοί σιδερένιων επιφανειών με ντούκου	m ²	20	13,21	264,20	
Σύνολο					264.20	
Σε μεταφορά					1614.2	39.14.57

					Δαπάνη	
α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Μερική	Ολική
Από μεταφορά						39.014,57
6.	Ειδικές εγκαταστάσεις					
6.1	Εστία γηπέδου ποδοσφαίρου	τεμ.	2	586,94	1.173,88	
Σύνολο					1.173,88	40.188.45
Εργασίες πρασίνου						
7.	Έργα πράσινου					
7.1	Καθαρά μεταφορά άμμου ποταμού	M3×M	90.000	0,19	17.100	
7.2	Προμήθεια άμμου ποταμού	m ³	1.200	5,87	7.044	
7.3	Προμήθεια μεταφορά και ενσωμάτωση χημικού λιπάσματος	kgr	800	0,66	528	
7.4	Προμήθεια μεταφορά και ενσωμάτωση εντομοκτόνου εδάφους	kgr	50	18,78	939	
7.5	Προετοιμασία εδάφους για τοποθέτηση χλοοτάπητα	στρ.	8,25	440,21	3.631,73	

7.6	Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα	χρόνος	1	1.232,4	1.232,4	
Σύνολο					30.475,13	
Σε μεταφορά						70.663,58

α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Δαπάνη	
					Μερική	Ολική
Από μεταφορά						70.663,58
8.	Δίκτυο άρδευσης					
8.1	Εκτοξευτήρας (POP-UP) ακτίνας 25–26 m	τεμ.	10	450,00	4.500	
8.2	Εκτοξευτήρας (POP-UP) ακτίνας 25–26 m με κύπελλο	τεμ.	3	750,00	2.250,00	
8.3	Αντλία LowvaraSV1607T 10Hp-380V	τεμ.	1	1.690,00	1.690,00	
8.4	Προγραμματιστής 15 στάσεων	τεμ.	1	720,00	720,00	
8.5	Ταφ Φ75ΧΦ90ΧΦ75	τεμ.	1	28,00	28,00	
8.6	Αρθρωτός βραχίονας	τεμ.	13	75,00	975,00	
8.7	Ηλεκτροβάνα 3''	τεμ.	1	130,00	130,00	
8.8	Ηλεκτροβάνα 2''	τεμ.	3	82,00	164,00	
8.9	Ηλεκτροβάνα 1 1/2''	τεμ.	10	60,00	600,00	
8.10	Καλώδιο NYΥ 9x1	MM	400	2,00	800,00	

8.11	Σέλλα Φ75X1½	τεμ.	13	3,00	39,00	
8.12	Διακόπτες σφαιρικοί 1 ½’’	τεμ.	13	15,00	195,00	
Σύνολο					12.091	70.663,58
Σε μεταφορά						82.754,58

α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Δαπάνη	
					Μερική	Ολική
Από μεταφορά						82.754,58
8.13	Πλαστικός αγωγός PVC Φ63–10ATM	m	120	1,90	228,00	
8.14	Πλαστικός αγωγός PVC Φ90–10ATM	m	100	3,80	380,00	
8.15	Πλαστικός αγωγός PVC Φ75–10ATM	m	370	2,65	980,50	
8.16	Φρεάτιο κυλινδρικό 12’’.	τεμ.	13	25,00	325,00	
8.17	Βαλβίδα αντεπιστροφής	τεμ.	1	70,43	70,43	
8.18	Φίλτρο υδροκυκλωνικό μεταλλικό 3’’	τεμ.	1	200,00	200,00	
8.19	Μαστοί 1 ½ ‘’	τεμ.	23	2,50	57,50	
8.20	Ρακόρ Φ63X2’’	τεμ.	3	3,60	10,80	
8.21	Συστολικοί μαστοί 2’’X1 ½ ‘’ γαλβανισμένοι	τεμ.	3	12,00	36,00	
8.22	Τέρμα Φ63	τεμ.	3	4,00	12,00	
8.23	Σέλλες Φ63X 1 ½ ‘’	τεμ.	3	4,00	12,00	

8.24	Ηλεκτρονικός πίνακας	τεμ.	1	500,00	500,00	
8.25	Διακόπτης ροής	τεμ.	1	100,00	100,00	
8,26	Λιπαντήρας VENTURI	τεμ.	1	200,00	200,00	
8.27	Σπιράλ αναρροφησεως	τεμ.	1	100,00	100,00	
Σύνολο					3.212,23	82.754,58
Σε μεταφορά						85.966,81

α/α	Περιγραφή	Μονάδα μέτρησης	Ποσότητα	Τιμή μονάδας σε €	Δαπάνη	
					Μερική	Ολική
Από μεταφορά						85.966,81
10.	Κόστος αγοράς λωρίδων χλοοτάπητα	τεμ.	8.250 (2,5m×0,4m)	4,11	33.907,50	
11.	Κόστος αγοράς υλικών – εργαλείων-δεξαμενής.				5.000	
12.	Κόστος αγοράς μηχανημάτων				40.000,00	
13.	Εργατικά				50.000	
14.	Απρόβλεπτα				10.000	
Σύνολο					157.601,5	243.568,31
Φ.Π.Α. 18%						43.842
Γενικό σύνολο δαπανών (εξόδων)						<u>287.410,31</u>

Στον παραπάνω πίνακα δε συμπεριλαμβάνεται το κόστος αγοράς του εδάφους (οικόπεδο) μιας και πρόκειται για ανακατασκευή γηπέδου οπότε τα έξοδα αγοράς του εδάφους δεν περιλαμβάνονται.

Συμπεράσματα

Όσον αφορά την παραπάνω τεχνοοικονομική ανάλυση, παρατηρήθηκε ότι το κόστος εγκατάστασης του έτοιμου χλοοτάπητα στο μελετημένο γήπεδο ποδοσφαίρου είναι **287.410,31** ευρώ.

Το κόστος της εγκατάστασης παρατηρείται πως είναι σχετικά υψηλό. Το σχετικά υψηλό αυτό κόστος θα μπορούσε να μειωθεί με ένα καλύτερο προγραμματισμό αλλά όχι αισθητά λόγω της καλής ποιότητας εξαρτημάτων. Ένας άλλος τρόπος μείωσης των εξόδων από 13,9% σε 9,1% θα μπορούσε να ήταν και αυτός της πρόσληψης ωρομισθίων εργατών και όχι μόνιμων, οι οποίοι θα απασχολούνται σε τετράωρη και όχι σε οχτάωρη βάση.

Παρ' όλα αυτά παρατηρούμε πως το κόστος εγκατάστασης έτοιμου χλοοτάπητα σε αγωνιστικό χώρο γηπέδου παραμένει αρκετά υψηλό.

Βιβλιογραφία

- Αλιβιζάτος Α., 1998 Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών, Σταμούλης Αθ., Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρία, Αθήνα.
- Γιατράκης Ι., Α 1980, Ανθοκηπευτικές καλλιέργειες τόμος Β, Ίδρυμα Ευγενίδιου.
- Δημόπουλος Β., 1995, Φυτοπροστασία ανθοκηπευτικών, Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Διαδίκτυο
 - (1) <http://www.deltagro.gr>
 - (2) <http://www.find.in.gr>
 - (3) <http://www.hellaseed.gr>
 - (4) <http://www.hellasod.gr>
 - (5) <http://www.sportsnet.gr>
 - (6) <http://www.stadium.gr>
- Gardiner R., 1987, Το γκαζόν του κήπου σας, Κουτσούμπος Α.Ε., Αθήνα.
- Καταρτζής Ν., 1994, Ανθοκομία, Τόμος 10, Εκδόσεις Αφοι Ρου Α.Ε.
- Κηποτεχνία ανθολόγιο, Τεύχη 1, 7, Τεχνικές εκδόσεις Α.Ε.
- Κιούσης Γ. – Κουπέτα Ν. – Ταμβάκης Ν., 1992, Εργαστήριο ανθοκομίας – κηποτεχνίας, τεύχος 2, Ίδρυμα Ευγενίδιου, Αθήνα.
- Μπούκας Γ., Όλα για το γκαζόν, Καλλιεργητής, Αθήνα.
- Νεκτάριος Π.Α., 2000, Κηποτεχνικές εφαρμογές, Βιβλίο Τ.Ε.Ε.
- Νούσης Ι., 1982, Σύγχρονη Ανθοκομία και κηποτεχνία, Καλλιεργητής, Αθήνα.
- Νούσης Ι., 1989, Σύγχρονη Ανθοκομία και κηποτεχνία, 6^η έκδοση Καλλιεργητής, Αθήνα.
- Pycraft D., Γκαζόν, φυτά εδαφοκάλυψης, τα ζιζάνια και η καταπολέμησή τους, Εκδόσεις Ψύχαλου.
- Σπαντιδάκης Ι., 1999, Γράστις, επιστήμη και τεχνική του χλοοτάπητα, Εκδόσεις Σταμούλης Αθ., Αθήνα.
- Σπηλιόπουλος Γ., 1998, Χλλοτάπητας: Διορθώστε τις ζημιές του χειμώνα,

Φυτά και σπίτι, Τυποεκδοτική Α.Ε.

- Συνεντεύξεις από τους κ.κ.:

1)Κοντόπουλο Γεώργιο ,Γεωπόνο

2)Δημητρακόπουλο Άγγελο, Τεχνολόγος Γεωπόνος , Καθηγητής
στο τμήμα των Αρδεύσεων στο Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας

3) Βλαζάκη Βλάση, Γεωπόνο Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού.

4) Δούρο Δημήτριο, Γεωπόνο εισαγωγές και έμπορο σπόρων.

5) Ιγγλέση Παναγιώτη, Πολιτικό μηχανικό Γενικής Γραμματείας
Αθλητισμού

6) Ρέβελο Ιωάννη, Γεωπόνο της Hellasod.

ΠΙΝΑΚΕΣ

✓ Πίνακας 2.

Τιμές του φυτικού συντελεστή , K_e , για ετήσιες καλλιέργειες.

Καλλιέργεια	Στάδιο ανάπτυξης			
	1 ₀	2 ₀	3 ₀	4 ₀
Αραβόσιτος	0,35	0,60	0,85	0,40
Βαμβάκι	0,30	0,60	0,90	0,45
Βιομηχανική ντομάτα	0,40	0,65	0,85	0,40
Ζαχαρότευτλα	0,35	0,60	0,85	0,70
Μηδική	Μέσος Συντελεστής : 0,85			
Χλοοτάπητες	Μέσος Συντελεστής : 1,00			

Πίνακας 8.

Πίεση κορεσμού των υδρατμών , e_a , για διάφορες θερμοκρασίες του αέρα , σε mbar.

Θερμοκρασία °C	e_a mbar	Θερμοκρασία °C	e_a mbar	Θερμοκρασία °C	e_a mbar	Θερμοκρασία °C	e_a mbar
0	6,1	10	12,3	20	23,4	30	42,4
1	6,6	11	13,1	21	24,9	31	44,9
2	7,1	12	14,0	22	26,4	32	47,6
3	7,6	13	15,0	23	28,1	33	50,3
4	8,1	14	16,0	24	29,8	34	53,2
5	8,7	15	17,1	25	31,7	35	56,2
6	9,3	16	18,2	26	33,6	36	59,4
7	10,0	17	19,4	27	35,7	37	62,8
8	10,7	18	20,6	28	37,8	38	66,3
9	11,5	19	22,0	29	40,1	39	69,9

Πίνακας 4.

Τιμές του σταθμιστικού παράγοντα W , που αντιπροσωπεύει την επίδραση της R_s στην ET_r , για διάφορες θερμοκρασίες και υψόμετρα.

Θερμοκρασία °C	Υψόμετρο (m)				Θερμοκρασία °C	Υψόμετρο (m)			
	0	500	1000	2000		0	500	1000	2000
2	0,43	0,45	0,46	0,49	22	0,71	0,72	0,73	0,75
4	0,46	0,48	0,49	0,52	24	0,73	0,74	0,75	0,77
6	0,49	0,51	0,52	0,55	26	0,75	0,76	0,77	0,79
8	0,52	0,54	0,55	0,58	28	0,77	0,78	0,79	0,81
10	0,55	0,57	0,58	0,61	30	0,78	0,79	0,80	0,82
12	0,58	0,60	0,61	0,64	32	0,80	0,81	0,82	0,84
14	0,61	0,62	0,64	0,66	34	0,82	0,82	0,84	0,85
16	0,64	0,65	0,66	0,69	36	0,83	0,84	0,85	0,86
18	0,66	0,67	0,69	0,71	38	0,84	0,85	0,86	0,87
20	0,68	0,70	0,71	0,73	40	0,85	0,86	0,87	0,88

Πίνακας 5.

Θεωρητική ηλιακή ακτινοβολία, R_a , σαν συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους.

Μήνας	Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος					
	32°	34°	36°	38°	40°	42°
Ιανουάριος	8,3	7,9	7,4	6,9	6,4	5,9
Φεβρουάριος	10,2	9,8	9,4	9,0	8,6	8,1
Μάρτιος	12,8	12,4	12,1	11,8	11,4	11,0
Απρίλιος	15,0	14,8	14,7	14,5	14,3	14,0
Μάιος	16,5	16,5	16,4	16,4	16,4	16,2
Ιούνιος	17,0	17,1	17,2	17,2	17,3	17,3
Ιούλιος	16,8	16,8	16,7	16,7	16,7	16,7
Αύγουστος	15,6	15,5	15,4	15,3	15,2	15,0
Σεπτέμβριος	13,6	13,4	13,1	12,8	12,5	12,2
Οκτώβριος	11,2	10,8	10,6	10,0	9,6	9,1
Νοέμβριος	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
Δεκέμβριος	7,8	7,2	6,6	6,1	5,7	5,2

Πίνακας 6.

Μέση θεωρητική ηλιοφάνεια, N , που αντιστοιχεί στο μήνα και το γεωγραφικό πλάτος.

Μήνας	Βόρειο Γεωγραφικό Πλάτος					
	32°	34°	36°	38°	40°	42°
Ιανουάριος	10,3	10,2	10,0	9,8	9,6	9,4
Φεβρουάριος	11,3	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6
Μάρτιος	12,0	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9
Απρίλιος	13,0	13,1	13,1	13,2	13,3	13,4
Μάιος	13,8	13,9	14,1	14,3	14,4	14,6
Ιούνιος	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2
Ιούλιος	14,1	14,2	14,4	14,6	14,7	14,9
Αύγουστος	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,9
Σεπτέμβριος	12,4	12,4	12,4	12,5	12,5	12,6
Οκτώβριος	11,4	11,3	11,3	11,2	11,2	11,1
Νοέμβριος	10,5	10,4	10,2	10,1	10,0	9,8
Δεκέμβριος	10,0	9,9	9,7	9,5	9,3	9,1

Πίνακας 7.

Τιμές της σχέσης $f(T) = \sigma (273 + T)^4$, mm / ημέρα, όπου $\sigma = 1,9867 \cdot 10^{-9}$ και $T = \eta$ θερμοκρασία του αέρα σε βαθμούς Κελσίου.

Θερμοκρασία °C	$\sigma (273 + T)^4$ mm / ημέρα	Θερμοκρασία °C	$\sigma (273 + T)^4$ mm / ημέρα
-3	10,73	21	14,84
0	11,03	22	15,05
1	11,20	23	15,25
2	11,36	24	15,46
3	11,53	25	15,67
4	11,70	26	15,88
5	11,87	27	16,09
6	12,04	28	16,31
7	12,21	29	16,53
8	12,39	30	16,75
9	12,56	31	16,97
10	12,74	32	17,19
11	12,92	33	17,42
12	13,10	34	17,65

Πίνακας 9.

Μέση σχετική υγρασία και μέση μέγιστη σχετική υγρασία διαφόρων περιοχών της Ελλάδας (κατά προσέγγιση)

Πόλεις	Μέση ελάχιστη σχετική υγρασία RH_{\min} (%)	Μέση μέγιστη σχετική υγρασία Rh_{\max} (%)
Αγρίνιο	45	80
Αθήνα	36	75
Αλεξ/πολη	40	85
Αργοστόλι	45	80
Άρτα	50	80
Βόλος	55	85
Δράμα	45	88
Έδεσσα	55	90
Ηράκλειο	53	75
Θεσ/νίκη	42	83
Θήβα	40	85
Ιωάννινα	40	90
Καβάλα	48	95
Καλαμάτα	50	85
Καρδίτσα	40	85
Καστοριά	55	90
Κατερίνη	55	80
Κέρκυρα	54	80
Κιλκίς	40	80
Κοζάνη	40	85
Κομοτηνή	40	80
Κόρινθος	45	75
Λαμία	40	85
Λάρισα	40	85
Λιβαδειά	40	85
Μεσολόγγι	45	90
Μυτιλήνη	45	85
Νάουσα	50	85
Ξάνθη	40	80
Ορεστιάδα	48	85
Πάτρα	46	75
Πρέβεζα	61	85
Πύργος	45	75
Ρόδος	45	85
Σέρρες	50	88
Σπάρτη	50	80
Τρίκαλα	40	85
Τρίπολη	35	85
Φλώρινα	50	88
Χαλκίδα	40	85
Χανιά	52	78
Χίος	40	80

Πίνακας 10.

Συντελεστής, C , σαν συνάρτηση του R_s , του Rh_{max} , του u_2 και του λόγου u_d/u_n όπου u_n είναι η ταχύτητα του ανέμου τη νύχτα σε m/sec και u_d η ταχύτητα του ανέμου την ημέρα.

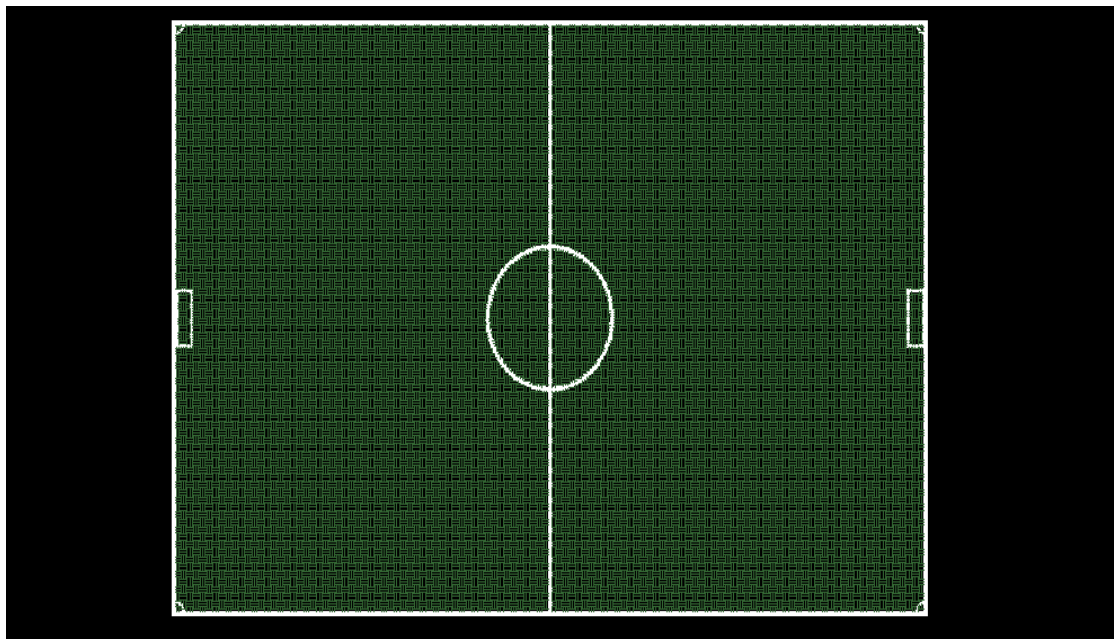
U_2 m/sec	$Rh_{max} = 30\%$				$Rh_{max} = 60\%$				$Rh_{max} = 90\%$			
	Πραγματική ηλιακή ακτινοβολία, R_s , σε mm/ ημέρα											
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
1. $u_d/u_n = 1,0$												
0	0,86	0,90	1,00	1,00	0,96	0,98	1,05	1,05	1,02	1,06	1,10	1,10
3	0,64	0,71	0,82	0,89	0,78	0,86	0,95	0,99	0,85	0,92	1,01	1,05
6	0,43	0,53	0,68	0,79	0,62	0,70	0,84	0,93	0,72	0,82	0,95	1,00
9	0,27	0,41	0,59	0,70	0,50	0,60	0,75	0,87	0,62	0,72	0,87	0,96
2. $u_d/u_n = 2,0$												
0	0,86	0,90	1,00	1,00	0,96	0,98	1,05	1,05	1,02	1,06	1,10	1,10
3	0,69	0,76	0,85	0,92	0,83	0,91	0,99	1,05	0,99	0,98	1,10	1,14
6	0,53	0,61	0,74	0,84	0,70	0,80	0,94	1,02	0,79	0,92	1,05	1,12
9	0,37	0,48	0,65	0,76	0,59	0,70	0,84	0,95	0,71	0,81	0,96	0,06
3. $u_d/u_n = 3,0$												
0	0,86	0,90	1,00	1,00	0,96	0,98	1,05	1,05	1,02	1,06	1,10	1,10
3	0,76	0,81	0,88	0,94	0,87	0,96	1,06	1,12	0,94	1,04	1,18	1,28
6	0,61	0,68	0,81	0,88	0,77	0,88	1,02	1,10	0,86	1,01	1,15	1,22
9	0,46	0,56	0,72	0,82	0,67	0,79	0,88	1,05	0,78	0,92	1,06	1,18
4. $u_d/u_n = 4,0$												
0	0,86	0,90	1,00	1,00	0,96	0,98	1,05	1,05	1,02	1,06	1,10	1,10
3	0,79	0,84	0,92	0,97	0,92	1,00	1,11	1,19	0,99	1,10	1,27	1,32
6	0,68	0,77	0,87	0,93	0,85	0,96	1,11	1,19	0,94	1,10	1,26	1,33
9	0,55	0,65	0,78	0,90	0,76	0,88	1,02	1,14	0,88	1,01	1,16	1,27

Πίνακας 12.

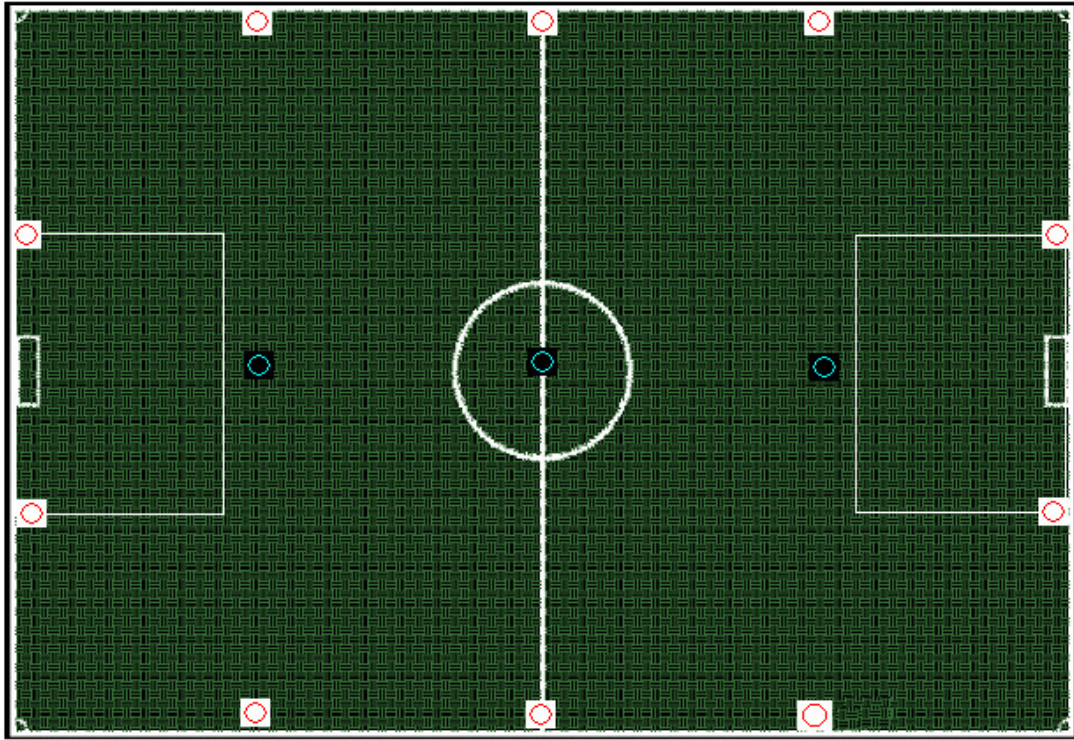
Μέση μηνιαία και ετήσια θερμοκρασία του αέρα σε °C (Συντελεστής T) .

Πόλεις	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Αγρίνιο	8,8	8,5	11,4	14,9	19,5	23,8	25,6	26,2	22,9	18,3	14,3	10,5	17,0
Αθήνα	9,8	10,5	11,9	15,9	20,7	24,9	27,4	27,6	23,8	19,0	15,9	12,0	18,0
Αλεξ/πολη	4,8	6,2	7,8	12,3	6,9	21,0	23,8	24,0	20,3	15,5	11,9	7,4	14,3
Αργοστόλι	11,5	11,7	12,9	15,5	19,4	23,2	25,4	26,0	23,3	19,7	16,4	13,1	18,2
Άρτα	9,2	9,8	11,7	15,6	19,6	23,1	26,0	26,4	23,0	18,3	14,5	9,9	17,0
Βόλος	8,0	9,6	11,2	15,2	19,6	23,4	25,8	25,8	22,3	18,0	14,6	10,0	17,0
Δράμα	3,7	6,0	9,0	13,9	16,9	22,8	24,9	25,0	20,9	15,6	10,7	5,6	14,8
Εδέεσσα	3,5	5,3	8,1	13,3	18,1	22,0	24,4	24,6	19,8	14,5	10,2	5,5	14,1
Ηράκλειο	12,2	12,7	13,8	16,5	20,2	24,0	25,9	25,0	23,9	19,8	17,3	14,2	18,8
Θεσ/νίκη	5,4	7,7	9,0	14,1	19,0	23,1	25,5	25,7	21,8	16,8	12,5	7,5	15,7
Θήβα	9,8	10,5	12,0	16,0	21,1	25,2	27,2	27,4	23,9	19,5	16,0	12,0	18,4
Ιωάννινα	5,0	5,9	8,4	12,3	16,5	20,3	22,7	23,1	19,7	14,8	10,4	6,9	14,8
Καβάλα	3,8	5,7	7,7	12,2	16,8	20,6	22,5	22,8	19,1	14,2	10,4	5,8	14,0
Καλαμάτα	11,4	11,6	12,7	15,2	18,8	22,6	24,9	25,3	23,0	19,7	16,4	13,1	18,7
Καρδίτσα	5,4	7,7	9,8	14,9	19,6	24,2	26,3	26,8	22,1	16,8	12,4	7,1	16,1
Καστοριά	1,7	3,4	6,3	11,3	15,7	19,5	22,0	22,4	18,5	13,2	9,1	3,8	12,2
Κατερίνη	7,9	9,0	10,5	15,6	20,4	24,7	26,9	26,8	22,9	18,0	14,4	9,8	17,2
Κέρκυρα	9,7	11,6	12,7	15,2	18,8	22,6	24,9	25,3	23,0	19,7	16,4	13,1	18,2
Κιλκίς	3,5	5,3	8,1	13,3	18,1	22,0	24,4	24,6	19,8	14,5	10,2	5,5	14,1
Κοζάνη	1,7	3,4	6,3	11,3	15,7	19,5	22,0	22,4	18,5	13,2	9,1	3,8	12,2
Κομοτηνή	5,2	6,4	8,2	12,8	17,6	21,5	24,3	24,1	20,2	15,4	11,7	7,3	14,6
Κόρινθος	9,8	10,5	11,9	15,9	20,7	24,9	27,4	27,6	23,8	19,0	15,9	12,0	18,0
Λαμία	7,9	9,0	10,5	15,6	20,4	24,7	26,9	26,8	22,9	18,0	14,4	9,8	17,2
Λάρισα	5,1	6,9	8,9	13,3	18,2	22,8	25,5	25,2	21,4	16,2	11,6	6,7	15,0
Λιβαδειά	9,8	10,5	12,0	16,0	21,1	25,2	27,2	27,4	23,9	19,5	16,0	12,0	18,4
Μεσολόγγι	10,4	10,5	12,1	15,3	19,1	22,4	24,4	25,0	22,7	18,9	15,5	12,2	17,9
Μυτιλήνη	9,5	10,2	11,5	15,4	19,6	23,9	26,0	25,9	22,7	18,4	13,3	12,0	17,6
Νάουσα	3,5	5,3	8,1	13,3	18,1	22,0	24,4	24,6	19,8	14,5	10,2	5,5	14,1
Ξάνθη	5,2	6,4	8,2	12,8	17,6	21,5	24,3	24,1	20,2	15,4	11,7	7,3	14,6
Ορεστιάδα	2,7	5,1	7,7	13,3	18,3	22,2	24,4	24,9	20,1	14,9	10,8	5,3	14,1
Πάτρα	10,4	10,5	12,1	15,3	19,1	22,4	24,4	25,0	22,7	18,9	15,5	12,2	17,9
Πρέβεζα	10,4	10,5	12,1	15,3	19,1	22,4	24,4	25,0	22,7	18,9	15,5	12,2	17,9
Πύργος	10,5	10,7	12,3	15,0	18,9	22,5	24,8	25,5	22,9	19,2	15,6	11,9	17,5
Ρόδος	11,4	11,7	13,0	16,0	20,0	24,2	26,5	27,0	24,1	20,1	16,6	13,3	18,7
Σέρρες	3,7	6,0	9,0	13,9	16,9	22,8	24,9	25,0	20,9	15,6	10,7	5,6	14,8
Σπάρτη	9,0	10,0	12,1	15,9	20,3	25,4	28,2	28,2	25,2	18,4	14,5	10,7	18,2
Τρίκαλα	5,4	7,7	9,8	14,9	19,6	24,2	26,3	26,8	22,1	16,8	12,4	7,1	16,1
Τρίπολη	5,2	6,0	7,7	11,2	15,6	19,8	22,1	22,4	19,2	14,4	11,1	7,3	13,5
Φλώρινα	0,4	7,6	8,0	11,0	15,8	19,2	21,2	21,2	18,0	12,8	8,6	2,4	11,7
Χαλκίδα	9,8	10,5	12,0	16,0	21,1	25,2	27,2	27,4	23,9	19,5	16,0	12,0	18,4
Χανιά	12,2	12,7	13,8	16,5	20,2	24,0	25,9	25,0	23,9	19,8	17,3	14,2	18,8
Χίος	10,3	10,6	11,8	15,6	20,1	24,4	26,8	26,6	23,3	19,1	16,1	12,3	18,1

ΚΑΤΟΨΗ ΓΗΠΕΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



ΚΑΤΟΨΗ ΓΗΠΕΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ ΜΕ ΜΠΕΚ



ΚΑΤΟΨΗ ΓΗΠΕΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

