



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Στραγγίσεις (Θεωρία)

Ενότητα 12 : Στραγγιστικά δίκτυα Ι
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης

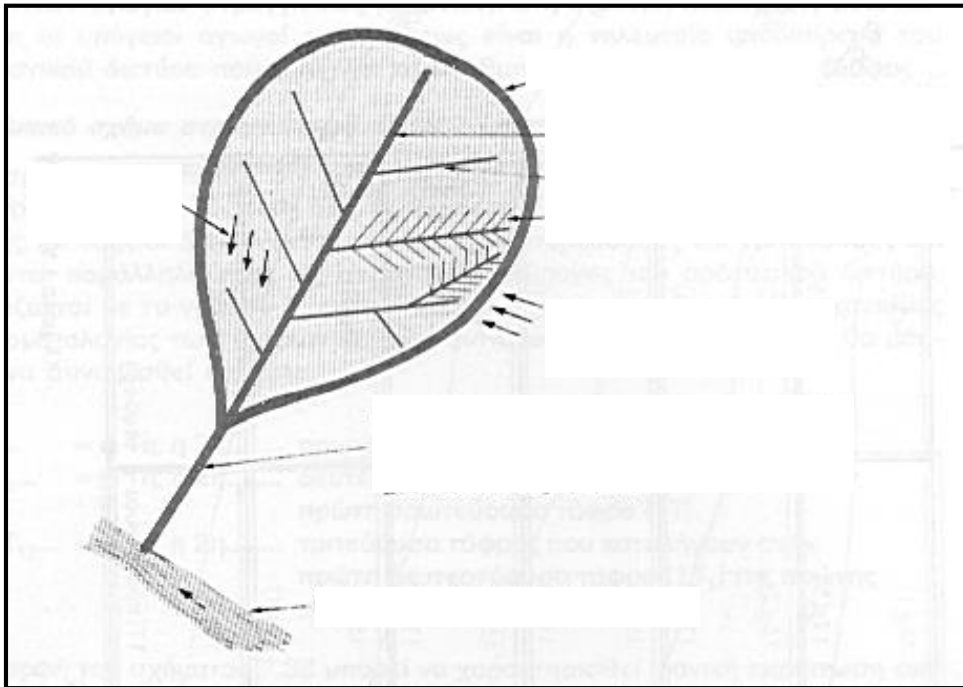


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

8.1 Τυπικό σχήμα στραγγιστικών δικτύων

8.1.1 Γενικό σχήμα στραγγιστικού δικτύου

Ο μηχανικός ή ο γεωπόνος οφείλει να σχεδιάσει στην υπό στράγγιση περιοχή ένα αποτελεσματικό στραγγιστικό δίκτυο επιλέγοντας και προσαρμόζοντας κατάλληλα τα στοιχεία που το συνθέτουν έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται με τον οικονομικότερο τρόπο, η εξυγίανση της περιοχής από κάθε ανεπιθύμητη πληθωριστική υγρασία.



Σχήμα 8.1 Γενικό σχήμα στραγγιστικού δικτύου

Γενικά, ένα στραγγιστικό δίκτυο μπορεί να αποτελείται μόνο από ανοικτούς αγωγούς (τάφρους) ή, το συνηθέστερο, να αποτελείται από ένα συνδυασμό τάφρων και υπογείων αγωγών στραγγίσεως (δραίνων). Στη δεύτερη περίπτωση είναι φανερό ότι οι υπόγειοι αγωγοί στραγγίσεως είναι η τελευταία υποδιαίρεση του στραγγιστικού δικτύου που ρυθμίζει τη στάθμη του νερού μέσα στο έδαφος.

8.1.2 Τυπικό σχήμα στραγγιστικού δικτύου με τάφρους

Το στραγγιστικό δίκτυο του σχήματος 8.2 παριστάνει ένα πλήρες τυπικό δίκτυο στραγγίσεως με τάφρους μιας περιοχής ενσωματωμένο με το αρδευτικό δίκτυό της. Οι τάφροι διακρίνονται σε κύριες, δευτερεύουσες και τριτεύουσες και χαράζονται παράλληλα προς τις αντίστοιχες διώρυγες του αρδευτικού δικτύου. Συμβολίζονται με το γράμμα **T**, ενώ οι διώρυγες με το γράμμα **Δ**.

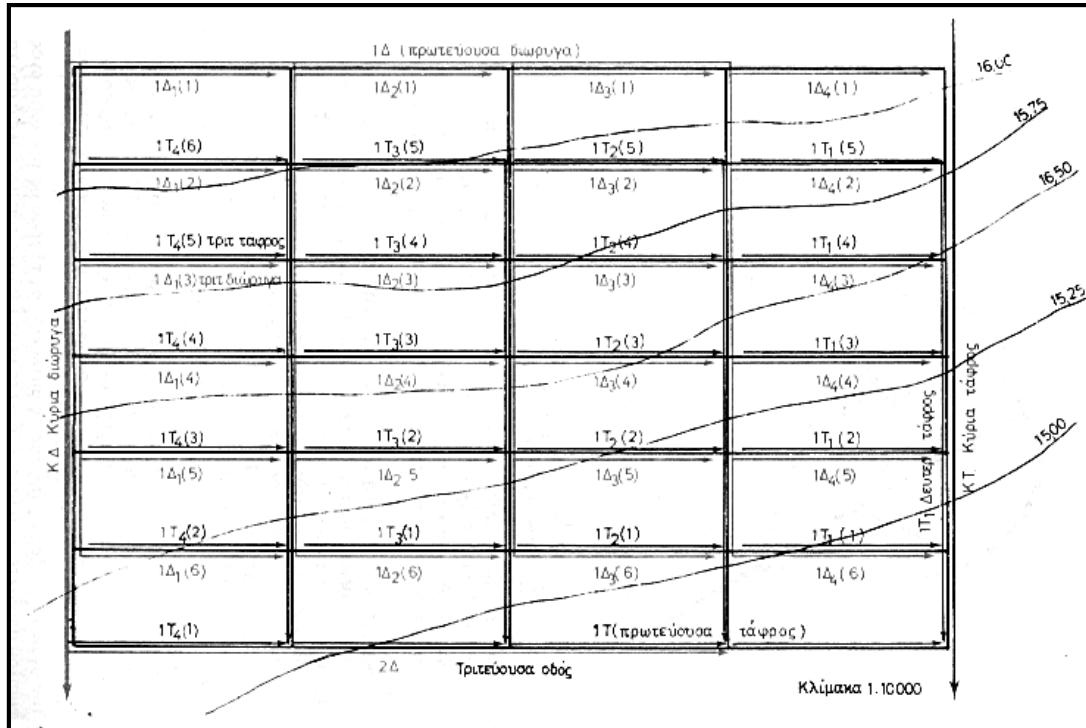
Ο μηχανισμός μιας ονοματολογίας των τάφρων και κατ' αντιστοιχία και των διωρύγων θα μπορούσε να συνοψισθεί ως εξής :

1 T , 2T... = η 1η , η 2η πρωτεύουσα τάφρος.

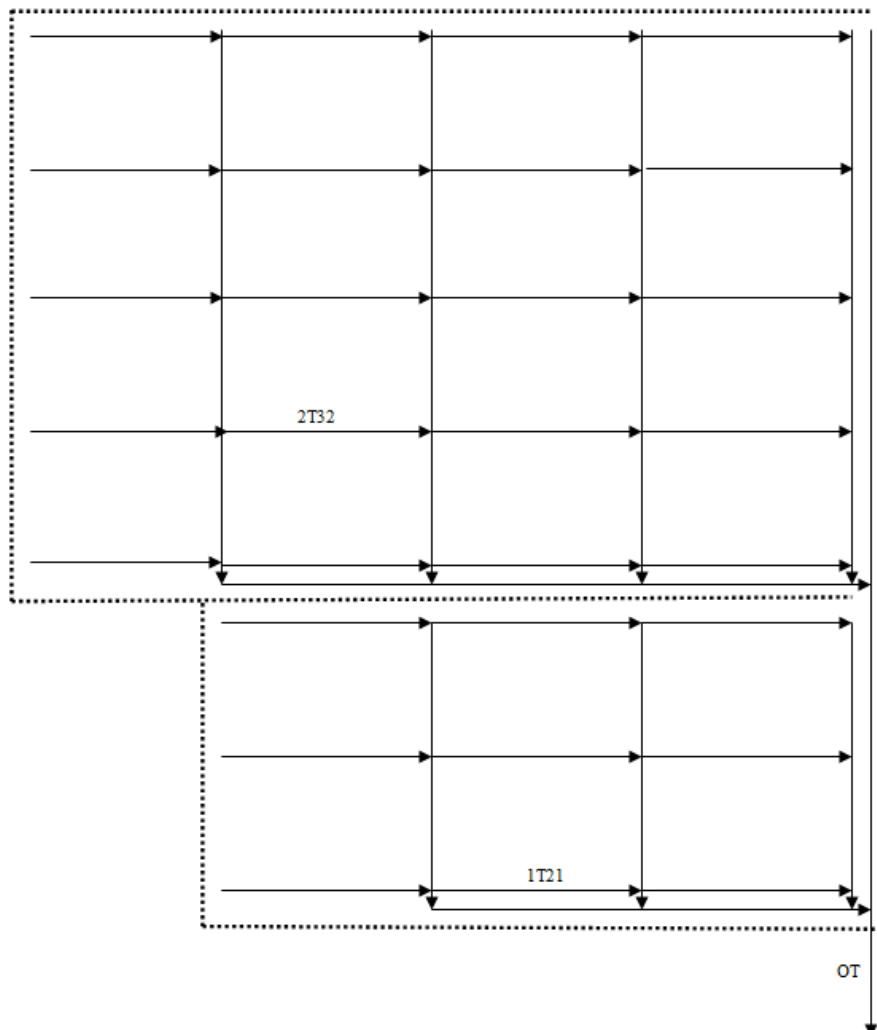
1 T1 , 1 T2... = η 1η , η 2η δευτερεύουσα τάφρος που καταλήγουν στην πρώτη πρωτεύουσα τάφρο (1 T).

1 T11 , 1 T12 ... = η 1η, η 2η τριτεύουσα τάφρος που καταλήγουν στην πρώτη δευτερεύουσα τάφρο (1T1) της πρώτης πρωτεύουσας τάφρου (1 T1)

Η μορφή του σχήματος 8.2 μπορεί να χαρακτηριστεί ιδανική περίπτωση από πλευράς κλίσεως εδάφους και λοιπών συνθηκών. Συχνά όμως, στην πράξη, το ανάγλυφο και η σύσταση του εδάφους , η υγρασία των διαφόρων ζωνών της υπό στραγγιση περιοχής , η στάθμη του υπόγειου νερού κλπ. επιβάλλουν τις αναγκαίες τροποποιήσεις και προσαρμογές στην τελική μορφή του στραγγιστικού δικτύου που παύει πλέον να παρουσιάζει κανονικό γεωμετρικό σχήμα.



Σχήμα 8.2 Τυπικό σχήμα στραγγιστικού δικτύου τάφρων

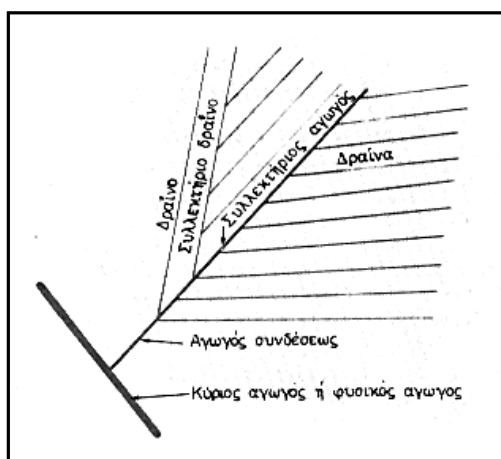


8.1.3 Τυπικά σχήματα στραγγιστικών δικτύων με υπόγειους σωληνωτούς αγωγούς

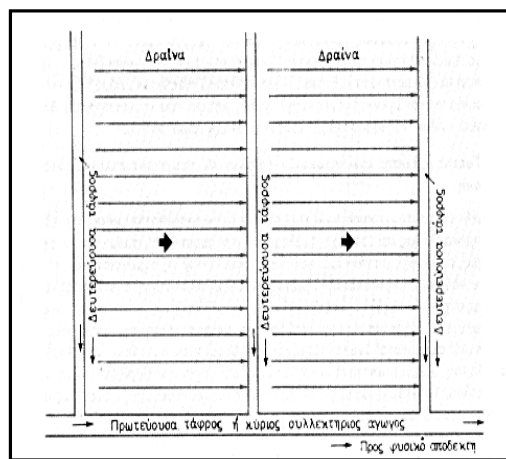
Η μέθοδος αυτή στραγγίσεως συνίσταται στην τοποθέτηση μέσα στο έδαφος, σε ορισμένο βάθος και ισαποχή ανάλογα με την περίπτωση, σωληνωτών αγωγών από πηλό, πλαστικό, μπετόν κ.ά. που ως σκοπό έχουν τη στράγγιση και τον αερισμό του εδάφους στο επιθυμητό βάθος. Αυτοί οι σωληνωτοί αγωγοί οδηγούν τα νερά της στραγγίσεως ή μέσα σε συλλεκτήριους υπόγειους σωληνωτούς αγωγούς με μεγαλύτερη διάμετρο ή, το συνηθέστερο, μέσα σε δευτερεύουσες τάφρους. Οι μικροί σωληνωτοί αγωγοί (δραίνα) τοποθετούνται, συνήθως, σε παράλληλες γραμμές (Σχήμα 8.3), η ισαποχή και το βάθος των οποίων καθορίζονται στη μελέτη του δικτύου. Το στόμιο εκροής των δραίνων στις δευτερεύουσες τάφρους πρέπει να βρίσκεται 15 ως 20 cm πάνω από τη μέση στάθμη του νερού μέσα σ' αυτές.

Στην περίπτωση αποστραγγίσεως εδαφών όπου το προς απομάκρυνση νερό αντί να κατανέμεται ομοιόμορφα μέσα στο έδαφος βρίσκεται σε περίσσεια συγκεντρωμένο σε ορισμένες ζώνες, η τοποθέτηση των δραίνων είναι ακανόνιστη και όχι παράλληλη, όπως στην προηγούμενη περίπτωση.

Μία άλλη τυπική διάταξη δικτύου με δραίνα φαίνεται στο σχήμα 8.4 όπου τα δραίνα εκβάλλουν σε δευτερεύουσες συλλεκτήριες τάφρους, οι οποίες με τη σειρά τους εκβάλλουν σε πρωτεύουσα τάφρο. Η τάφρος αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί και ως κύριος συλλεκτήριος αγωγός αν δεν υπάρχει άλλος σημαντικότερος από αυτόν μέσα στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή η τάφρος εκβάλλει κατευθείαν στο φυσικό αποδέκτη απομακρύνσεως των νερών της στραγγίσεως από την περιοχή.



Σχήμα 8.3 Στράγγιση με παράλληλα δραίνα



Σχήμα 8.4 Στράγγιση με παράλληλα δραίνα σε κανονικό στραγγιστικό δίκτυο

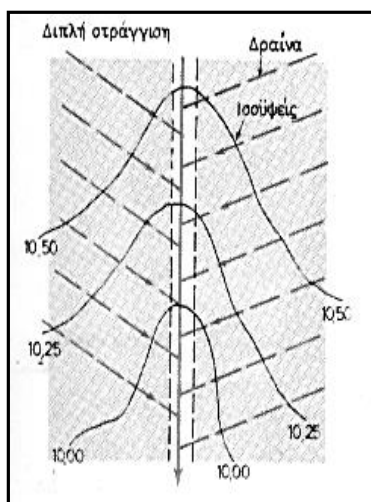
Άλλες τυπικές διατάξεις σωληνωτών υπογείων αγωγών είναι:

α) Διάταξη ψαροκόκαλο

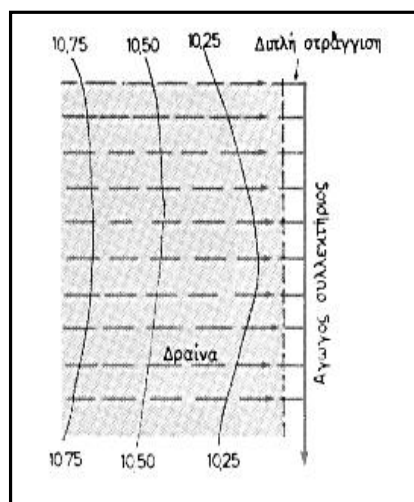
Η διάταξη αυτή χρησιμοποιείται για μικρές εκτάσεις που βρίσκονται εκατέρωθεν μιας φυσικής, μισγάγκειας. Για μεγάλες εκτάσεις δεν ενδείκνυται, γιατί οδηγεί σε μεγάλο μήκος αγωγών ανά μονάδα επιφάνειας με συνέπεια την αύξηση του κόστους της στραγγίσεως. Επίσης μια ζώνη του συλλεκτήριου αγωγού, που περιλαμβάνεται μεταξύ των στικτών γραμμών στο σχήμα, υπόκειται, υποχρεωτικά, σε διπλή στράγγιση (δραίνα και συλλεκτήριος αγωγός).

β) Διάταξη σχάρας

Στην περίπτωση αυτή η στράγγιση γίνεται από τη μία μόνο πλευρά. Βέβαια, είναι πάλι αναπόφευκτη η διπλή στράγγιση σε μία μικρή ζώνη παράλληλη προς το συλλεκτήριο αγωγό, αλλά αρκετά μικρότερη από την προηγούμενη περίπτωση. Έτσι η διάταξη προτιμάται από την προηγούμενη του ψαροκόκαλου όταν βέβαια και οι συνθήκες του εδάφους το επιτρέπουν.



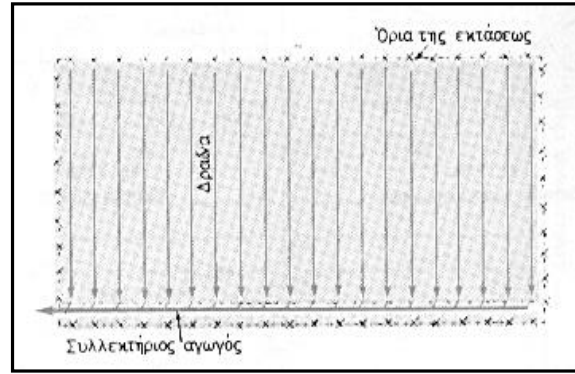
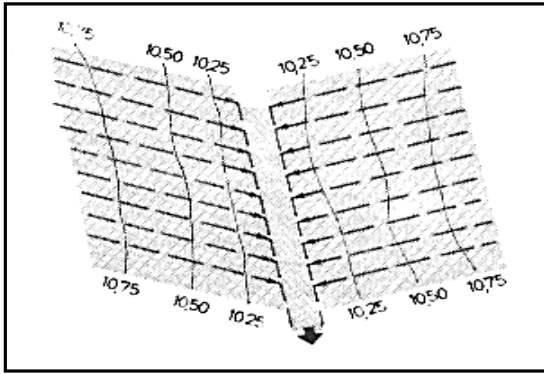
Σχήμα 8.5 Διάταξη ψαροκόκαλο



Σχήμα 8.6 Διάταξη σχάρας

γ) Διάταξη σχάρας με διπλό συλλεκτήριο αγωγό

Η διάταξη αυτή χρησιμοποιείται όταν τοποθετούνται δύο συλλεκτήριοι αγωγοί αντί για έναν στο κέντρο της μισγάγκειας. Η διάταξη όπως φαίνεται και στο σχήμα περιλαμβάνει σχαρωτά συστήματα της προηγούμενης μορφής.



Σχήμα 8.7 Διάταξη σχάρας με διπλό αγωγό **Σχήμα 8.8** Διάταξη σχάρας με τον κύριο αγωγό κατά μήκος της μεγαλύτερης πλευράς του αγρού

8.2 Γενικές αρχές χάραξης των στραγγιστικών δικτύων

8.2.1 Χάραξη των τάφρων

8.2.1.1 Η περιφερειακή, ή περιμετρική τάφρος

Η χάραξη αυτής της τάφρου, που μπορεί να είναι συνεχής ή διακεκομμένη ανάλογα με τον κίνδυνο κατακλύσεως της περιοχής από επιφανειακά ή υπόγεια νερά γειτονικών περιοχών, ακολουθεί, με κάποια κλίση, τα όρια της περιοχής και η θέση της είναι καθορισμένη. Τα νερά ορισμένων τμημάτων της περιφερειακής αυτής τάφρου μπορεί να διοχετεύονται στον κύριο συλλεκτήριο αγωγό του δικτύου, ενώ άλλων να καταλήγουν απευθείας στον αγωγό συνδέσεως του κυρίου αγωγού του δικτύου με το φυσικό αποδέκτη. Στην περίπτωση χαμηλών περιοχών που γειτνιάζουν με τη θάλασσα, η περιφερειακή τάφρος χαράζεται παράλληλα προς το προστατευτικό ανάχωμα με κλίση που καταλήγει στο πιο χαμηλό σημείο, όπου συγκεντρώνονται τα νερά, για να αντληθούν στη συνέχεια και να καταλήξουν στη θάλασσα.

8.2.1.2 Οι τριτεύουσες τάφροι

Οι τριτεύουσες τάφροι χαράζονται κάθετα προς την κλίση του εδάφους με μία ελαφριά κλίση από τις ισοϋψείς καμπύλες του. Η διάταξη αυτή των τάφρων είναι η ενδεδειγμένη και δικαιολογείται γιατί τέμνουν σε όλο το μήκος τους τις γραμμές ροής γεγονός που τις καθιστά καθ' ολοκληρίαν ενεργές. Ύστερα, γιατί δέχονται τα νερά που απορρέουν πάνω στην επιφάνεια του εδάφους, μετά από βροχή της οποίας η ένταση είναι μεγαλύτερη από τη

διηθητικότητα του εδάφους, ή λόγω της τυχόν μεγάλης κλίσεως του εδάφους που, ως γνωστό, ευνοεί το σχηματισμό απορροής.

8.2.1.3 Οι δευτερεύουσες τάφροι

Η τοποθέτηση των δευτερευουσών τάφρων, που αποτελούν τον αποδέκτη των νερών των τριτερευουσών τάφρων, είναι επόμενο, ύστερα από τη διάταξη των τελευταίων κατά τις ισοϋψείς καμπύλες του εδάφους να γίνει κατά την κλίση του εδάφους.

8.2.1.4 Πρωτεύουσες τάφροι

Οι πρωτεύουσες τάφροι, που έχουν ως προορισμό τη συγκέντρωση των νερών των δευτερευουσών τάφρων, τοποθετούνται συνεπώς κατά τις ισοϋψείς καμπύλες του εδάφους με κάποια κλίση από αυτές, ώστε να είναι σε θέση να διοχετεύουν τα νερά προς τον κύριο συλλεκτήριο αγωγό.

8.2.1.5 Κύριος συλλεκτήριος αγωγός

Ο αγωγός αυτός ακολουθεί την κλίση του εδάφους και τοποθετείται στη μισγάγκεια της περιοχής, ώστε να συγκεντρώνει τα νερά και από τις δύο πλευρές της. Όταν δεν υπάρχει στην περιοχή σαφώς σχηματισμένη μισγάγκεια, ο κύριος αγωγός χαράζεται πάλι κατά την κλίση του εδάφους και τοποθετείται συνήθως στο κέντρο της περιοχής, ώστε τα μήκη των εκατέρωθεν αυτού πρωτευουσών τάφρων να μην είναι μεγάλα και δυσανάλογα.

8.2.1.6 Αγωγός σύνδεσης του κυρίου αγωγού με το φυσικό αποδέκτη

Ο αγωγός αυτός αποτελεί στις περισσότερες περιπτώσεις συνέχεια του κυρίου αγωγού και καταλήγει στο φυσικό αποδέκτη που μπορεί να είναι η κοίτη ενός χειμάρρου ή ενός ποταμιού.

8.3 Τα σπουδαιότερα στοιχεία των στραγγιστικών δικτύων

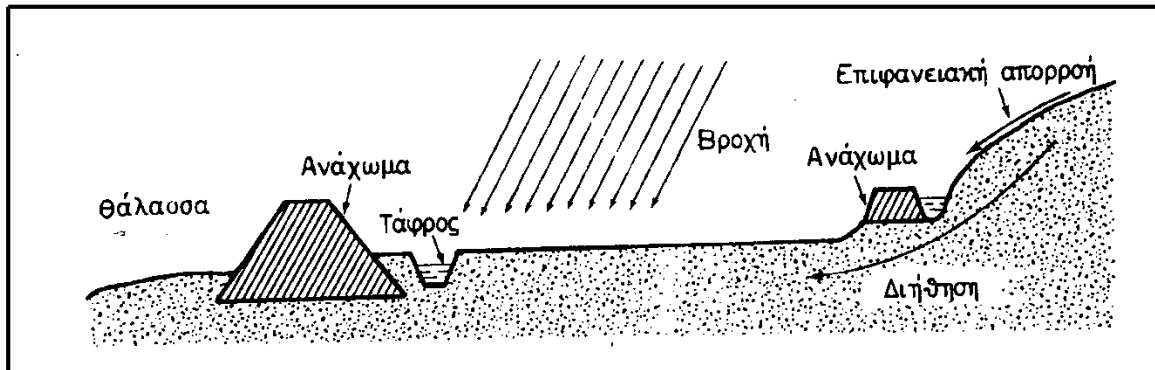
8.3.1 Τα αναχώματα

Όταν υπάρχει πρόβλημα προστασίας μιας γεωργικής περιοχής από νερά που θα μπορούσαν να την κατακλύσουν λόγω επιφανειακής απορροής ή γειτονίας της με ποτάμι ή θάλασσα, τότε η λύση αφορά στην κατασκευή, κατά κανόνα, ενός αναχώματος, σχήμα 8.9.

Η περίπτωση του σχήματος απαιτεί την εγκατάσταση αντλιοστασίου για την απομάκρυνση των νερών (γνωστή ως περίπτωση Polders).

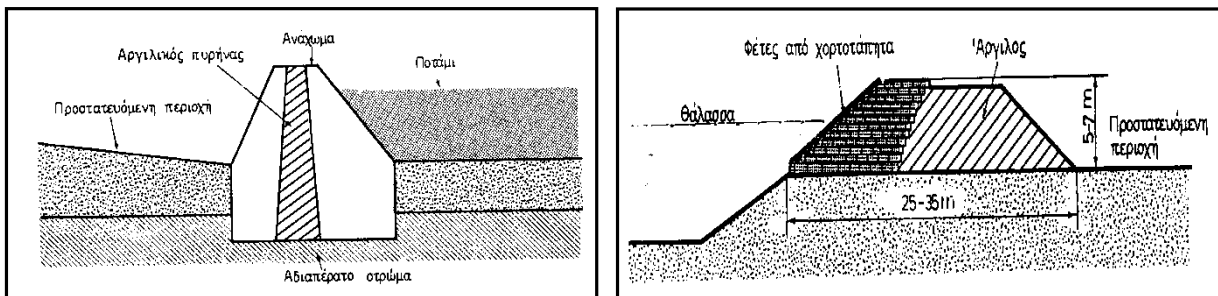
Η λύση αυτή προτιμάται ιδιαίτερα, γιατί έχει χαμηλό κόστος και μπορεί να γίνει με υλικά που βρίσκονται μέσα ή κοντά στην περιοχή.

Το ύψος των αναχωμάτων πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε να παρεμποδίζεται αποτελεσματικά η περιοχή από την είσοδο ανεπιδυμένων εξωτερικών νερών.



Σχήμα 8.9 Σχηματική παράσταση αναχώματος για προστασία από θάλασσα ή ποτάμι και από νερά απορροής.

Στο σχήμα 8.10 παρουσιάζονται σε τομή αναχώματα για προστασία από ποτάμι και θάλασσα. Τα κύρια ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός τέτοιου αναχώματος είναι το αδιαπέρατο και η σταθερότητα του.



Σχήμα 8.10 Ανάχωμα σε τομή για προστασία (α) από ποτάμι. (β) από τη θάλασσα.

8.3.2 Οι τάφροι

8.3.2.1 Η κίνηση του νερού στις τάφρους

Για τον υπολογισμό της ταχύτητας του νερού στην τάφρο χρησιμοποιείται ο τύπος του Manning:

$$V = \frac{1}{n} \cdot J^{1/2} \cdot R^{2/3} \quad (8.1)$$

όπου V είναι η μέση ταχύτητα σε m/sec

n είναι ο συντελεστής τριβής του Manning

R η υδραυλική ακτίνα σε m και

J η υδραυλική κλίση ή η κλίση του πυθμένα της τάφρου.

Οι τιμές του συντελεστή n στις τάφρους εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η τραχύτητα του πυθμένα και η κλίση των πρανών, η υπάρχουσα βλάστηση, οι ανωμαλίες και καμπυλότητες των τάφρων, καθώς και η υδραυλική ακτίνα αυτών.

Στις τάφρους όπου ο πυθμένας και τα πρανή καλύπτονται από υδροχαρή φυτά και πράσινο, η ροή του νερού γίνεται με χαμηλές ταχύτητες.

Στην περίπτωση αυτή ο συντελεστής n εξαρτάται από την ταχύτητα ροής και την υδραυλική ακτίνα.

Όταν η υδραυλική ακτίνα R των στραγγιστικών τάφρων έχει τιμές μικρότερες από 4,5 m, πράγμα το οποίο συμβαίνει πάντοτε στις στραγγιστικές τάφρους, η τιμή του συντελεστή Manning υπολογίζεται από τη σχέση

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m_5 \quad (8.2)$$

Οι τιμές των n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 και m_5 παίρνονται από τον πίνακα 8.1 σύμφωνα με το Int. Inst. Land Reclamation (1974)

Επίσης στον πίνακα 8.2 δίνονται οι τιμές του συντελεστή του Manning, n , για διάφορες τιμές της υδραυλικής ακτίνας R της τάφρου σύμφωνα με το Soil Cons. Service, U.S. Dept. of Agr., 1973. Οι τιμές στον πίνακα αυτόν βασίζονται στην παραδοχή ότι γίνεται τακτική συντήρηση των τάφρων από τη φυτοκάλυψη. Στην περίπτωση που δεν δίνεται συντήρηση, ο συντελεστής του Manning η θα έχει μία τιμή ίση με 0,100 ή και μεγαλύτερη.

Γενικά θα πρέπει να τονιστεί ότι στις νεοκατασκευασθείσες τάφρους οι τιμές του συντελεστή n είναι μικρότερες, οπότε και οι τιμές των ταχυτήτων είναι μεγαλύτερες από αυτές που σχεδιάστηκαν. Όταν η ταχύτητα που σχεδιάστηκε μία τάφρος πλησιάζει τη μέγιστη ταχύτητα ασφαλείας της, μετά την οποία επέρχεται τη διάβρωση της τάφρου, τότε θα πρέπει να δοθεί η δέουσα προσοχή και να μειωθούν οι ταχύτητες σ' αυτήν. Αυτό γίνεται με διάφορους τρόπους, όπως με τη διαπλάτυνση του στενού πυθμένα μιας τάφρου, οπότε μειώνεται το βάθος του νερού σ' αυτήν.

Πίνακας 8.1 Τιμές του συντελεστή του Manning , n , για διάφορες συνθήκες τάφρων

Συνθήκες τάφρου		Τιμές	
Συνοστάμενο υλικό	χωμάτινο	n ₀	0,020
	λιθοδομή		0,025
	λεπτά χαλίκια		0,024
	χονδρά χαλίκια		0,028
Βαθμός ανωμαλιών	λείος	n ₁	0,000
	χαμηλός		0,005
	μέτριος		0,010
	έντονος		0,020
Μεταβολές διατομής	ομαλές	n ₂	0,000
	αραιές		0,005
	συχνές		0,010 - 0,015
Σχετική επίδραση εμποδίων	μηδενική	n ₃	0,000
	χαμηλή		0,010 - 0,015
	αξιόλογη		0,020 - 0,030
	έντονη		0,040 - 0,060
Φυτοκάλυψη	μικρή	n ₄	0,005 - 0,010
	μέση		0,010 - 0,025
	υψηλή		0,025 - 0,050
	πολύ υψηλή		0,050 - 0,100
Βαθμός μαιανδρισμού	χαμηλός	m ₅	1,000
	αξιόλογος		1,150
	έντονος		1,300

Πίνακας 8.2 Τιμές του συντελεστή του Manning , n , σε σχέση με την υδραυλική ακτίνα της τάφρου

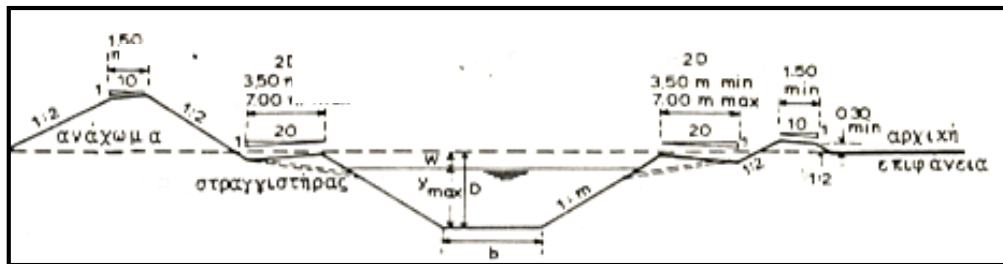
Υδραυλική ακτίνα R [m]	Συντελεστής του Manning , n
< 2,5	0,045 - 0,040
2,5 - 4,0	0,040 - 0,035
4,0 - 5,0	0,035 - 0,030
> 5,0	0,030 - 0,025

8.3.2.2 Σχεδίαση των τάφρων

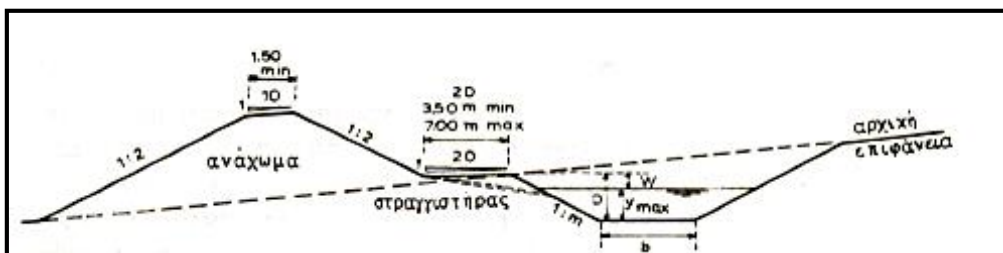
Η διατομή των τάφρων είναι σχεδόν πάντοτε τραπεζοειδής με διαστάσεις που επιτρέπουν τη ροή της απαιτούμενης παροχής νερού. Το βάθος μιας τάφρου θα πρέπει να είναι τέτοιο που να εξασφαλίζεται η λειτουργία του στραγγιστικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής και η οποία αφορά τα σημεία εισόδου και εξόδου αυτής με ελάχιστες τιμές το 1,5 m για τις υγρές και τα 2,5 m για τις αρδευόμενες περιοχές. Οι παράγοντες που σχετίζονται με το σχεδιασμό μιας τάφρου είναι κύρια οι διακυμάνσεις της στάθμης και η χημική σύσταση του νερού σ' αυτές, το έδαφος στο οποίο γίνεται η εκσκαφή τους καθώς και η κίνηση του υπόγειου νερού προς αυτές.

Στο σχήμα 8.11 παρουσιάζεται η διατομή και τα διάφορα άλλα χαρακτηριστικά μιας τάφρου σε μία σχεδόν οριζόντια περιοχή. Στο σχήμα 8.12 παρουσιάζεται η διατομή μιας τάφρου σε μία περισσότερο κεκλιμένη περιοχή (Int. Inst. Land Reclamation, 1974).

Η κλίση των πρανών, m, εξαρτάται από το έδαφος στο οποίο έχει διανοιχτεί η τάφρος και από το βάθος εκσκαφής. Στον πίνακα 8.3 παρουσιάζονται οι κλίσεις των πρανών των τάφρων σε διάφορα εδάφη (Int. Inst. Land Reclamation, 1974).



Σχήμα 8.11 Διατομή τάφρου σχεδόν επίπεδης περιοχής.



Σχήμα 8.12 Διατομή τάφρου κεκλιμένης περιοχής.

Πίνακας 8.3 Κλίση πρανών τάφρων σε διάφορα εδάφη (m = οριζόντιο : κατακόρυφο)

Είδος εδάφους	Κλίση πρανών , m
Σκληρή τύρφη	1 - 2
Μαλακή τύρφη	3 - 4
Σκληρή άργιλος , πηλός , löss	0,75 - 2
Αμμώδης άργιλος και συνεκτικό αμμώδες έδαφος	1,5 - 2,5
Αμμώδης πηλός , πορώδες άργιλος	2 - 3
Χαλαρό αμμώδες έδαφος	2 - 4
Πετρώματα	0,25

Ο λόγος του πλάτους πυθμένα προς το βάθος νερού , b/y_{max} , δίνεται από απλούς εμπειρικούς τύπους , όπως αυτός του U.S. Reclamation Service:

$$\frac{y_{max}}{\sqrt{A}} = 0,5 \quad (8.3)$$

όπου y_{\max} είναι το μέγιστο βάθος του νερού στην τάφρο και A το εμβαδόν της υγρής διατομής, το οποίο για την περίπτωση τραπεζίου είναι :

$$A = b \cdot y_{\max} + m \cdot y_{\max}^2 \quad (8.4)$$

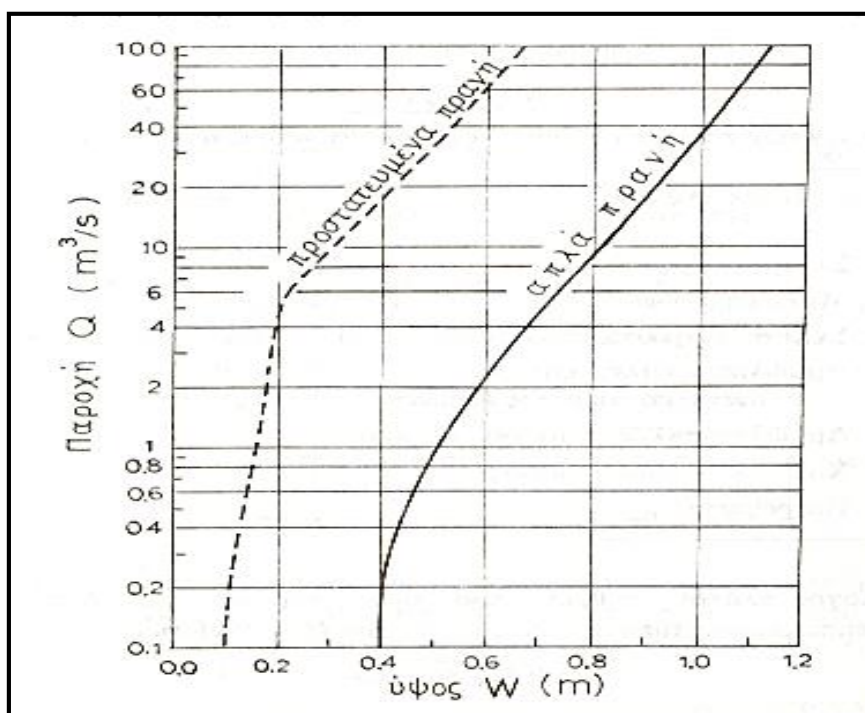
Ο συνδυασμός των σχέσεων (8.3) και (8.4) δίνει:

$$\frac{b}{y_{\max}} = 4 - m \quad (8.5)$$

Για λόγους ασφαλείας μία τάφρος σχεδιάζεται έτσι ώστε μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας του νερού σ' αυτήν και της επιφάνειας του εδάφους να υπάρχει ένα ελεύθερο ύψος W , το οποίο εξαρτάται κύρια από την παροχή Q της τάφρου. Στο σχήμα 8.13 δίνεται το ελάχιστο αυτό ύψος W σαν συνάρτηση της παροχής Q , σύμφωνα με το U. S. Bureau of Reclamation.

Η διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στις περιπτώσεις που τα πρανή μιας τάφρου είναι προστατευμένα από διάφορα υλικά, όπως σεραζανέτι, λιθορριπή κλπ. Η συνεχής γραμμή αντιστοιχεί στις περιπτώσεις που τα πρανή μιας τάφρου είναι απλά, χωρίς καμία επένδυση.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της ταχύτητας κίνησης του νερού στην τάφρο, μετά την οποία αρχίζει η διάβρωση των τοιχωμάτων της, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως οι υδραυλικές ιδιότητες και η ηλικία της τάφρου καθώς και το έδαφος στο οποίο έχει γίνει η διάνοιξή της. Στον πίνακα 8.4 παρουσιάζονται οι τιμές της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας σε ευθείς μη νεοκατασκευασθείσες τάφρους μικρής κλίσης, όταν το βάθος του νερού είναι ίσο με 1 m, σύμφωνα με τους Fortier and Scobey. Στον πίνακα 8.5 παρουσιάζονται οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες σε τάφρους με φυτοκάλυψη, σύμφωνα με έρευνες που έκαναν το U.S. Soil Conservation Service και το Water Research Foundation of Australia.



Σχήμα 8.13 Ελάχιστο ύψος πάνω από την ελεύθερη στάθμη της τάφρου

Πίνακας 8.4 Μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα σε τάφρους χωρίς φυτοκάλυψη (Int. Inst. Land. Reclam., 1974)

Υλικό εκσκαφής	Συντελεστής Manning n	Ταχύτητα (m/sec)		
		Καθαρό νερό	Νερό που μεταφέρει κολλοειδείς ιλεις	Νερό που μεταφέρει άμμο και χαλίκια
Λεπτή άμμος, κολλοειδής	0,020	0,45	0,75	0,45
Αμμώδης πηλός, μη κολλοειδής	0,020	0,53	0,75	0,60
Ιλυώδης πηλός, μη κολλοειδής	0,020	0,60	0,90	0,60
Αλλουβιακή ιλύς, μη κολλοειδής	0,020	0,60	1,05	0,60
Πηλός	0,020	0,75	1,05	0,68
Ηφαιστειακή τέφρα	0,020	0,75	1,05	0,60
Σκληρή άργιλος, πολύ κολλοειδής	0,025	1,13	1,50	0,90
Αλλουβιακή ιλύς, κολλοειδής	0,025	1,13	1,50	0,90
Σχιστόλιθοι	0,025	1,80	1,80	1,50
Λεπτά χαλίκια	0,020	0,75	1,50	1,13
Ταξινομημένος πηλός σε λίθους απεστρωγλωμένους, μη κολλοειδής	0,030	1,13	1,50	0,90
Ταξινομημένος πηλός σε λίθους απεστρωγλωμένους, κολλοειδής	0,030	1,20	1,65	1,50
Χονδρά χαλίκια, κολλοειδή	0,025	1,20	1,80	1,95
Λίθοι απεστρωγλωμένοι και γωνιώδεις	0,035	1,80	1,80	1,50

Πίνακας 8.5 Μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα σε τάφρους με φυτοκάλυψη (Int. Inst. Land Reclam., 1974)

Είδος φυτοκάλυψης	Κλίση πυθμένα %	Ταχύτητα (m/sec)	
		Εδάφη με αντίσταση στη διάβρωση	Εδάφη με εύκολη διάβρωση
Peruissetum clandestinum (Πεννίσετο)	0-5	2,40	1,80
	5-10	2,10	1,50
Cynodon dactylon (αγριάδα)	> 10	1,80	1,20
Buchloe dactyloides (Βουχλόη)	0-5	2,10	1,50
Poa pratensis (Πόα), Bonteloua	5-10	1,80	1,20
Gracilis (Βουτελούη), Chloris curvula (χλωρίδα)	> 10	1,50	0,90
Γρασίδι ανάμικτο	0-5	1,50	1,20
	5-10	1,20	0,90
Eragrostis curvula (Εράγρωστη)	0-5	1,00	0,75
Meticago sativa (Μηδική)			
Digitaria sanguinalis (Διγίτάρια)			
Lespedeza striata (Λεσπεδέζα)	0-5	1,00	0,75
Sorghum sudanense (Σόργο)			

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Μενέλαος Θεοχάρης, “ Στραγγίσεις”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
2. Μενέλαος Θεοχάρης, “Ασκήσεις Στραγγίσεων”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
3. Θεοχάρης Μ.: " Στραγγίσεις " , Άρτα 204
4. Θεοχάρης Μ.: " Ασκήσεις Στραγγίσεων " , Άρτα 2005
5. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις " , Άρτα 1998
6. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 1998
7. Daugerty - Franzini : "Υδραυλική" Τόμοι I , II, Εκδόσεις Πλαίσιο , Αθήνα.
8. Davis- Sorensen : " Handbook of applied Hydraulics" Third edition McGraw-Hill Book Company, 1969.
9. Hansen V. - Israelsen : "Αρδεύσεις. Βασικοί Αρχαί και Μέθοδοι . Μετάφραση από τους Α. Νικολαΐδη και Α. Κοκκινίδη ", Αθήνα 1961.
- 10.Καρακατσούλης Π. : " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις και Προστασία των Εδαφών ", Αθήνα 1993.
- 11.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Υδραυλική Υπόγειων Νερών ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1985.
- 12.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Στραγγίσεις Γεωργικών Εδαφών " Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1986.
- 13.Τερζίδης Γ. : "Μαθήματα Υδραυλικής" , Τόμοι I ,II , III, Θεσσαλονίκη 1986.
- 14.Τερζίδης Γ. - Παπαζαφειρίου Ζ. : "Γεωργική Υδραυλική ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1997.
- 15.Τζιμόπουλος Χ. : " Στραγγίσεις - Υδραυλική Φρεάτων ", Θεσσ/νίκη 1983.
16. Χαλκιάς Ν. : "Στραγγίσεις γαιών ", Αθήνα 1972.

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Στραγγίσεις (Θεωρία). ΤΕΙ Ηπείρου.
Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG107/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

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

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



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

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

