



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΗΣ
Α.Τ.Τ.Υ. ΔΗΜΟΥ ΠΥΛΗΣ

Έργο : Διευθέτηση
χειμαρρώδους ρεύματος
(κλάδου) Καλογήρων

Αριθμ. Μελ. : 36 / 2018

Πρ/σμος : 500.000,00€

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
Πύλη 23 - 11 - 2018

Δημήτρης Φέκος
Α-Τ Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Πύλη 23 - 11 - 2018

Ο Προϊστάμενος

Α.Τ.Τ.Υ.

Σπύρος

Αποστολόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός

Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στην κατά χώρο και χρόνο ρύθμιση της κινήσεως των υδάτων του κλάδου Καλογήρων (από το όνομα της Τοπικής Κοινότητας Καλογήρων της Δημοτικής Ενότητας Αιθήκων του Δήμου Πύλης).

Ο κύριος σκοπός της παρέμβασης είναι η προστασία οικιών, χωραφιών, διαφόρων άλλων ιδιοκτησιών και κοινοχρήστων χώρων, κυρίως κατάντη της κεντρικής πλατείας και του επαρχιακού οδικού δικτύου.

Λήψη και Επεξεργασία στοιχείων

Για τη σύνταξη της μελέτης τα απαραίτητα στοιχεία υπαίθρου ελήφθησαν με άμεσες μετρήσεις, από χάρτες και με οπτικές εκτιμήσεις. Το όργανο που χρησιμοποιήθηκε για την αποτύπωση της κοίτης του ρεύματος (εκεί όπου προτείνεται να εκτελεστούν έργα) είναι ο Γεωδαιτικός Σταθμός.

Ο χρόνος και η διάρκεια εργασιών υπαίθρου και γραφείου ανήλθε σε (30) ημέρες.

Τα χρησιμοποιηθέντα για τη σύνταξη της μελέτης βοηθήματα και Εγκύκλιες Διαταγές είναι :

1. Η ορεινή υδρονομική του κ. Μουλόπουλου τέως τακτικού καθηγητή του τμήματος Δασολογίας του Α.Π.Θ.
2. Το υπό της υπηρεσίας Χειμάρρων της Γενικής Διεύθυνσης Δασών σύγγραμμα περί «Υδραυλικοστατικών Υπολογισμών των Τεχνικών Έργων Διευθέτησης Χειμάρρων» του κ. Πάνου Μαργαρόπουλου, καθώς επίσης και ένα άλλο σύγγραμμα αυτής «περί του Χειμαρρικού φαινομένου».
3. Οι τεχνικές προδιαγραφές εκπονήσεως μελετών Δασοτεχνικής Διευθέτησης Χειμάρρων που εγκρίθηκαν με την αριθ. 50189/1055/1969 απόφαση του Υπουργείου Γεωργίας.

4. Το αριθ. 153654/574/Εγκ.927/18-7-1968 έγγραφο του Υπουργείου Γεωργίας που αναφέρεται στον τρόπο υπολογισμού του μέσου Υψομέτρου (H_m) και της μέσης κλίσεως (P_m) των λεκανών απορροής.
5. Το αριθ. 148773/19-4-1984 έγγραφο του Υπουργείου Γεωργίας που αναφέρεται στην κωδικοποίηση του υδρογραφικού δικτύου της χώρας (Μητρώο Χειμάρρων).
6. Το αριθ. 142800/13-3-1984 έγγραφο του Υπουργείου Γεωργίας που αφορά στο στατιστικό υπολογισμό των Ευθυγράμμων φραγμάτων βαρύτητας.
7. Όλες τις εγκύκλιες και βασικές διαταγές του τμήματος Δασοτεχνικής Διευθέτησης Χειμάρρων του Υπ. Γεωργίας, που αφορούν στην επίλυση προβλημάτων ομοιόμορφης ροής σε ανοικτούς αγωγούς τραπεζοειδούς διατομής, στον προσδιορισμό της κλίσης αντισταθμίσεως, στο στατικό υπολογισμό των τοίχων αντιστήριξης βαρύτητας, στους κανονισμούς σκυροδέματος και οπλισμού κ.λπ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΚΑΛΟΓΗΡΩΝ

1.1 : Φυσικές συνθήκες της λεκάνης

1.1.1 Χωρογραφικές - μορφολογικές και τοπογραφικές συνθήκες

(α). Γεωγραφική - Υδρολογική - Διοικητική θέση της λεκάνης

Η μελετώμενη λεκάνη απορροής βρίσκεται στο Δήμο Πύλης του Νομού Τρικάλων και συγκεκριμένα στην Τοπική Κοινότητα Καλογήρων.

Σύμφωνα με τον Επισυναπτόμενο ΧΑΡΤΗ-1 ανήκει υδρολογικά στην ΥΔΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (κωδικός : 20), στο ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (κωδικός : 24), στην ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΔΡΑΜΙΖΙΩΤΗ (Ρ. Τυρνιώτικο) και έχει σε επίπεδο χώρας τον κωδικό αριθμό 20.24.01.10.04.

Η συνολική επιφάνεια της λεκάνης απορροής (που ταυτίζεται με την επιφάνεια του Δημοτικού Δάσους Καλογήρων) ανέρχεται σε 6.400 στρέμματα.

Επίσης στον επισυναπτόμενο ΧΑΡΤΗ-2 (Google) δίνεται μια γενική άποψη του χώρου.

(β). Ορεογραφική, μορφολογική και τοπογραφική διαμόρφωση. Έκταση της λεκάνης

-β1- Υπερθαλάσσια ύψη

Οι εκθέσεις της λεκάνης απορροής είναι Βόρειες και Νότιες, βρίσκεται στην κεντρική Πίνδο και καταλαμβάνει μέρος του Νοτιοδυτικού άκρου του όρους «Κόζιακας».

Αποτελεί μέρος της Ευρύτερης λεκάνης απορροής του Συμβάλλοντος Δραμιζιώτη (Ρέμα Τυρνιώτικο) που εκβάλλει κι αυτό με τη σειρά του στον χείμαρρο Πορταϊκό.

Μέσα στο Δάσος υπάρχουν πηγές με πόσιμο νερό και ροή συνεχή καθόλη τη διάρκεια του χρόνου. Σημαντικότερες είναι οι πηγές στις θέσεις : «Λιβιάδια», «Σημιτεϊκα» κ.λπ..

Το μεγαλύτερο υψόμετρο είναι 1721m (Κορυφή: Μαυροπούλι) και το μικρότερο το ρέμα «τυρνιώτικος» που εκβάλλει 500m.

Το ΜΕΣΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ (Hm) υπολογίζεται δια της ακόλουθου σχέσεως:

$$Hm = (F_1H_1 + F_2H_2 + \dots + F_nH_n) / (F_1 + F_2 + \dots + F_n)$$

Όπου: Hm : το ζητούμενο μέσο υψόμετρο

F₁,F₂,..... F_n : τα εμβαδά των εδαφικών λωρίδων που περιλαμβάνονται μεταξύ των ισοϋψών καμπυλών Y₁, Y₂, Y_n λαμβανομένων από το **ΧΑΡΤΗ-3** με εμβαδομέτρηση.

H₁,H₂,..... H_n : ο απλούς αριθμητικός μέσος όρος των υψών των καμπυλών Y₁, Y₂, και συγκεκριμένα :

$$H_1 = (Y_1 + Y_2) / 2 , H_2 = (Y_2 + Y_3) / 2 \text{ κλπ.}$$

Είναι προφανές ότι το εις στρέμματα ή Km² μετρούμενο εμβαδό των εδαφικών λωρίδων μετατρέπεται - για ορθή εφαρμογή του τύπου - σε m².

Ισοδιάσταση = 100 m

Συνεπώς έχουμε

F ₁ = 78.551 m ²	H ₁ = (Y ₁ + Y ₂) : 2 = (1700+1600)/2 =1650 m
F ₂ = 279.050 m ²	H ₂ = (Y ₂ + Y ₃) : 2 = (1600+1500)/2 =1550 m
F ₃ = 519.360 m ²	H ₃ = (Y ₃ + Y ₄) : 2 = (1500+1400)/2 =1450 m
F ₄ = 670.229 m ²	H ₄ = (Y ₄ + Y ₅) : 2 = (1400+1300)/2 =1350 m
F ₅ = 952.451 m ²	H ₅ = (Y ₅ + Y ₆) : 2 = (1300+1200)/2 =1250 m
F ₆ = 911.697 m ²	H ₆ = (Y ₆ + Y ₇) : 2 = (1200+1100)/2 =1150 m

$F_7 = 747.433 \text{ m}^2$	$H_7 = (Y_7 + Y_8) : 2 = (1100+1000)/2 = 1050 \text{ m}$
$F_8 = 649.733 \text{ m}^2$	$H_8 = (Y_8 + Y_9) : 2 = (1000+900)/2 = 950 \text{ m}$
$F_9 = 593.744 \text{ m}^2$	$H_9 = (Y_9 + Y_{10}) : 2 = (900+800)/2 = 850 \text{ m}$
$F_{10} = 562.752 \text{ m}^2$	$H_{10} = (Y_{10} + Y_{11}) : 2 = (800+700)/2 = 750 \text{ m}$
$F_{11} = 435.000 \text{ m}^2$	$H_{11} = (Y_{11} + Y_{12}) : 2 = (700+600)/2 = 650 \text{ m}$

Σύνολο = 6.400.000m²

- Με αντικατάσταση των αριθμητικών δεδομένων στον τύπο:

$H_m = (F_1H_1 + F_2H_2 + \dots + F_nH_n) / (F_1 + F_2 + \dots + F_n)$ προκύπτει:

$H_m = 1.104 \text{ m}$

- Συνεπώς με βάση τα κριτήρια του ΚΕΜΧ (Κανονισμός Εκπονήσεως Μελετών Χειμάρρων) :

Ζώνη πεδινή,	υψόμετρα (Απόλυτα) = 0-200m
Ζώνη ημιορεινή,	υψόμετρα (Απόλυτα) = 201-800m
Ζώνη ορεινή,	υψόμετρα (Απόλυτα) = 801m και άνω

η εν λόγω λεκάνη απορροής του κλάδου Καλογήρων κατατάσσεται στην Ορεινή Ζώνη.

-β2- Κλίσεις λεκάνης

Με την ίδια ως άνω εγκύκλιο 927/18-7-1968 που δίνει το μέσο υψόμετρο, υπολογίζεται και η Μέση Κλίση (P_m) της λεκάνης απορροής δια του τύπου :

$$P_m = [\text{Ισοδιάσταση} \times (L_1 + L_2 + \dots + L_n)] / (F_1 + F_2 + \dots + F_{n-1})$$

- Όπου :
- P_m : Η ζητούμενη μέση κλίση της λεκάνης
 - L_1, L_2, \dots, L_n : Το ανάπτυγμα των ισοϋψών Y_1, Y_2 κλπ σε μέτρα
 - F_1, F_2, \dots, F_{n-1} : Τα ήδη υπολογισθέντα εμβαδά των εδαφικών λωρίδων μεταξύ των ισοϋψών

Έτσι έχουμε :

Ισοδιάσταση = 100m

$$L_1 = AB = 80\text{m}$$

$$L_2 = \Gamma\Delta = 720\text{m}$$

$$L_3 = EZ = 1.700\text{m}$$

$$L_4 = \text{H}\Theta = 2.960\text{m}$$

$$L_5 = \text{IK} = 3.120\text{m}$$

$$L_6 = \Lambda\text{M} = 3.640\text{m}$$

$$L_7 = \text{N}\Xi = 3.560\text{m}$$

$$L_8 = \text{O}\Pi = 2.940\text{m}$$

$$L_9 = \text{P}\Sigma = 2.680\text{m}$$

$$L_{10} = \text{T}\Upsilon = 2.540\text{m}$$

$$L_{11} = \Phi\text{X} = 1.780\text{m}$$

$$L_{12} = \Psi\Omega = 1.320\text{m}$$

Επίσης

$$F_1 = 78.551 \text{ m}^2 \text{ (Ήδη υπολογισθέντα)}$$

$$F_2 = 279.050 \text{ m}^2$$

$$F_3 = 519.360 \text{ m}^2$$

$$F_4 = 670.229 \text{ m}^2$$

$$F_5 = 952.451 \text{ m}^2$$

$$F_6 = 911.697 \text{ m}^2$$

$$F_7 = 747.433 \text{ m}^2$$

$$F_8 = 649.733 \text{ m}^2$$

$$F_9 = 593.744 \text{ m}^2$$

$$F_{10} = 562.752 \text{ m}^2$$

$$F_{11} = 435.000 \text{ m}^2$$

(ΧΑΡΤΗΣ-4)

- Με την αντικατάσταση των ως άνω αριθμητικών δεδομένων στον ανωτέρω τύπο προκύπτει :

$$P_m = 0,42$$

ήτοι

$P_m = 42\%$

- Σύμφωνα με τη διαβάθμιση που δίνεται από τον ΚΕΜΧ ισχύουν τα κάτωθι :
 - Οριζόντιες επιφάνειες (ζώνες) κλίσεως 0-5%
 - Επικλινείς επιφάνειες (ζώνες) κλίσεως 5,1-15%
 - Λίαν επικλινείς επιφάνειες (ζώνες) κλίσεως 15,1-35%
 - Ισχυρώς επικλινείς επιφάνειες (ζώνες) κλίσεως 35,1-66%
 - Απόκρημνες επιφάνειες (ζώνες) κλίσεως 66% και άνω
- Συνεπώς η υπό μελέτη λεκάνη απορροής με $P_m = 42\%$ κατατάσσεται στην κατηγορία των ισχυρώς επικλινών επιφανειών.

(Σημειωτέον ότι στον ανωτέρω τύπο υπολογισμού της P_m , ο αριθμητής εκφράζει - προβολή αθροίσματος επί μέρους λωριδοειδών επιφανειών επί κατακόρυφου επιπέδου - ο δε παρανομαστής αποτελεί στοιχείο οριζοντίου επιφάνειας, και ο λόγος αυτών δίδει εφαπτομένη γωνίας, ήτοι τη μέση κλίση της λεκάνης απορροής)

- Η συνολική έκταση της λεκάνης ανέρχεται σε 6.400 στρ., λόγω δε της μικρής αυτής σχετικά εκτάσεως, δεν νοείται υπολογισμός στοιχείων στις επί μέρους υπολεκάνες.
- Για το σχήμα της λεκάνης του κλάδου και την επίδραση αυτού επί των απορροών (συντελεστής σχήματος, ορεογραφικός συντελεστής κλπ), καθώς επίσης και για την πυκνότητα και συχνότητα των ρευμάτων, θα γίνει λόγος παρακάτω στο κεφάλαιο του ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.

1.1.2 Γεωλογία της λεκάνης και εδαφολογικές - πετρογραφικές συνθήκες

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη της περιοχής και την ισχύουσα Διαχειριστική έκθεση του Δημοτικού Δάσους Καλογήρων περιόδου 2007-2011, που εγκρίθηκε με την αριθ. 1577/9250/11-6-2007 απόφαση της Δ/σης Δασών Περιφέρειας Θεσσαλίας, προκύπτουν τα κάτωθι :

Τα γεωλογικά πετρώματα ανήκουν στη ζώνη «Πίνδου – ολώνου» τα οποία σχηματίστηκαν κατά την Ηώκαινη Εποχή της τριτογενούς περιόδου του Καινοζωϊκού αιώνα ως μηχανικά ιζήματα, τα οποία αποτελούνται από στρώσεις με μεγάλο πάχος που περιλαμβάνουν στις κατώτερες διαστρώσεις τους λεπτόκοκκους ψαμμίτες, κροκαλοπαγείς και λατυποπαγείς σχηματισμούς.

Από το γεωλογικό χάρτη της περιοχής φαίνεται ότι το απαντώμενο πέτρωμα είναι ο φλύσχος. Το πάχος του φλύσχη είναι αδύνατο να υπολογισθεί με ακρίβεια εξαιτίας της έντονης τεκτονικής του, κατά θέσεις όμως αυτό ξεπερνάει τα 1000m.

Η γεωλογική του δομή (ως μη υδατοδιαπερατού) έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επιπέδων ολίσθησης σε μεγάλο βάθος μέσα στις στρώσεις, τη μεγάλη αστάθεια και την έντονη διάβρωση.

Το έ δ α φ ο ς που είναι προϊόν αποσάρθρωσης του βασικού πετρώματος είναι αμμοαργιλώδες και ανήκει στον τύπο των ορφνών δασικών εδαφών. Το βάθος του κυμαίνεται από 0,15m έως και 1,20m. Ο βαθμός έκπλυσής του εξαρτάται από τις τοπογραφικές και μικροκλιματικές συνθήκες της περιοχής και συγκεκριμένα σε θέσεις με μικρές κλίσεις δεν παρατηρείται διάβρωση, ενώ σε θέσεις με απότομες κλίσεις παρουσιάζεται έντονη διάβρωση.

Γενικά οι εδαφολογικές συνθήκες της λεκάνης ευνοούν την ανάπτυξη της δασικής βλαστήσεως.

1.1.3 Μετεωρολογικές συνθήκες - κλίμα

Δίδονται όλα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα προκειμένου να υπολογισθεί ή εκτιμηθεί η μέγιστη παροχή του χειμάρρου ή το κλίμα που επηρεάζει τα είδη που πρέπει να εγκατασταθούν για την ίδρυση (εφόσον λείπει) του κανονικού υδρογεωνομικού ή αντιδιαβρωτικού δάσους.

Τα παρατιθέμενα μετεωρολογικά στοιχεία ελήφθησαν από τον Μ. Σταθμό Περτουλίου ο οποίος βρίσκεται σε υψόμετρο 1150m (όσο περίπου και το μέσο υψόμετρο της μελετώμενης περιοχής, $H_m=1104m$).

Από αυτά διαπιστώνεται ότι το κλίμα της εν λόγω περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεταβατικό, από μεσογειακό προς το ηπειρωτικό. Οι χειμώνες διακρίνονται από υψηλό ύψος βροχής που ξεπερνά τα 1000mm, ενώ οι χιονοπτώσεις είναι αρκετές. Η ξηρή περίοδος περιορίζεται σε 2-3 μήνες, ενώ μεγάλο είναι το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος. Η βλαστητική περίοδος αρχίζει το Μάιο και τελειώνει το Σεπτέμβριο.

(α). Βροχοπτώσεις (1985 έως 1995)

1. Ετήσιο μέσο ύψος βροχοπτώσεων (Ε.ΜΣ.Υ.Β) = 1033mm
2. Ετήσιο μέγιστο ύψος βροχοπτώσεων (Ε.ΜΓ.Υ.Β) = 1370mm
3. Ετήσιο ελάχιστο ύψος βροχοπτώσεων (Ε.Ε.Υ.Β) = 659mm
4. Μηνιαίο μέσο ύψος βροχοπτώσεων (Μ.ΜΣ.Υ.Β) :

(1985-1995)

I = 118,5
Φ = 114,9
Μ = 56,7
Α = 117,0
Μ = 103,1
Ι = 37,2
Ι = 42,2
Α = 38,3
Σ = 25,8
Ο = 129,4
Ν = 177,7
Δ = 144,7

5. Μηνιαίο μέγιστο ύψος βροχοπτώσεων (Μ.ΜΓ.Υ.Β.) = 323,9mm
(Σημειώθηκε τον Νοέμβριο του 1985)

(β). Θερμοκρασία αέρος (1985 έως 1995)

1. Μέση μηνιαία θερμοκρασία

I = 0,30
Φ = 0,30
Μ = 3,10
Α = 7,30
Μ = 11,60
Ι = 15,90
Ι = 18,50
Α = 18,70
Σ = 14,80
Ο = 9,90
Ν = 4,50
Δ = 1,20

2. Μέση ετήσια θερμοκρασία = + 7,6°C
3. Απολύτως μεγίστη θερμοκρασία = + 33,0°C
4. Απολύτως ελαχίστη θερμοκρασία = - 17,5°C

1.1.4 Υδρολογία της λεκάνης

(α). Το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης

Στον επισυναπτόμενο **ΧΑΡΤΗ-6** αποτυπώνεται πλήρως το υδρογραφικό δίκτυο της συλλεκτηρίου λεκάνης του κλάδου Καλογήρων, ως ά τάξεως ρεύμα η κεντρική κοίτη που ξεκινάει από το σημείο εκβολής του στον Συμβάλλοντα Δραμιζιώτη και εκτείνεται άνωθεν του οικιστικού χώρου Καλογήρων (με χιλιομέτρηση ως κυκλίσκοι ερυθρού χρώματος), ενώ ως χαραδρώσεις ά τάξεως που εκβάλλουν στον κεντρικό κλάδο αποτυπώνονται με άλλα (4) κυρίως υδάτινα ρεύματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Λεκάνη απορροής	Υδρογραφικό Δίκτυο	Μήκος ρευμάτων σε Km	Συνολικό μήκος σε Km
I	<ul style="list-style-type: none"> • Κλάδος Καλογήρων • Χαραδρώσεις ά τάξεως 	3,5 6,5	} = 10Km

- Με βάση τα ανωτέρω στοιχεία υπολογίζονται και άλλες παράμετροι για τη μελετώμενη λεκάνη απορροής όπως :

(α₁) Η στρογγυλότητα της λεκάνης : Kc

$Kc = E_1/E_2 = (\text{επιφάνεια λεκάνης απορροής}) / (\text{επιφάνεια κύκλου που έχει την περίμετρο της λεκάνης απορροής})$

- $E_1 = 6400 \text{ στρ.} = 6,4 \text{ Km}^2$
- $E_2 = \pi R^2 \text{ (1)}$
- Η περίμετρος της λεκάνης απορροής είναι : $L = 9,6 \text{ Km}$ (μέτρηση από χάρτη)
- Η ακτίνα κύκλου που αντιστοιχεί η περίμετρος αυτή είναι $L = 2\pi R$
 $\Rightarrow R = L/2\pi = 9,6/2*3,14 = 9,6/6,28 \Rightarrow R = 1,52 \text{ Km}$ (2)

Αντικαθιστώντας την σχέση (2) στη σχέση (1) έχουμε :

$$E_2 = \pi R^2 = 3,14 * 1,52^2 = 7,25 \text{ Km}^2$$

$$E_2 = 7,25 \text{ Km}^2$$

Κατά συνέπεια : $K_c = E_1/E_2 = 6,4\text{Km}^2/7,25\text{Km}^2 \Rightarrow$ **$K_c = 0,88$**

- Όσο περισσότερο πλησιάζει ο K_c προς τη μονάδα, τόσο πιο στρογγυλόμορφη είναι η λεκάνη. Το σχήμα της λεκάνης επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό το μέγεθος της μέγιστης υδατοπαροχής.
- Λεκάνες απορροής που είναι στρογγυλόμορφες όπως η παρούσα, οδηγούν σε γρήγορη συγκέντρωση του νερού και επομένως σε μεγαλύτερες υδατοπαροχές.

(α₂) Χρόνος συγκέντρωσης (t_c) του ύδατος

Ο χρόνος συγκέντρωσης της πλημμύρας κατάντη του επαρχιακού οδικού δικτύου που θα εκτελεστούν τα έργα (από τη στιγμή εκδηλώσεως της έντονης βροχοπτώσεως) είναι :

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5 * L}{0.80 * \sqrt{H_m - H_o}}, \text{ όπου}$$

- A = Εμβαδό λεκάνης απορροής σε $\text{Km}^2 = 6,4 \text{ Km}^2$
- L = Το μήκος της μέγιστης διαδρομής σε $\text{Km} = 3,0 \text{ Km}$
- H_m = 1104m (μέσο υψόμετρο λεκάνης)
- H_o = 670m (ελάχιστο υψόμετρο στο σημείο του έργου)

Συνεπώς

$$t_c = \frac{4\sqrt{6,4} + 1,5 * 3}{0,80 * \sqrt{1104 - 670}} = \frac{4 * 2,53 + 4,5}{0,80 * \sqrt{434}} = \frac{14,62}{0,80 * 20,84}$$
$$= \frac{14,62}{16,67} = t_c = 0,87 \text{ ώρες}$$

(α₃) Πυκνότητα υδατινων ρευμάτων (D)

Με τον όρο πυκνότητα εννοούμε το πηλίκο του αθροίσματος των μηκών των πάσης τάξεως ρευμάτων (10Km), προς την έκταση της λεκάνης απορροής (6,4Km²)

$$D = 10 / 6,4 = 1,56 \text{ (σχετικά μέτριο δίκτυο)}$$

Πυκνότητα D = 1 είναι κανονική, ενώ τα οριακά μεγέθη 0,75 και 2,95 σημαίνουν αραιό και πυκνό δίκτυο αντιστοίχως.

(β) Απορροές - πλημμυρικές παροχές του χειμάρρου

Εκτιμάται η μεγίστη μελλοντική πλημμυρική παροχή του χειμάρρου, με μεθόδους που ανταποκρίνονται στις υφιστάμενες δυνατότητες και στοιχεία, στο σκοπό της μελέτης και στη φύση και σημασία των έργων που μελετώνται.

Διευκρινίζεται ότι ενδιαφέρει κυρίως « η εξαιρετικά μεγίστη » και όχι « η συνήθης μεγίστη παροχή » του κλάδου, για συχνότητα επαναφοράς μακροτέρα των 50 ή και 100 ετών.

Θα υπολογιστεί μια υδατοπαροχή (Q_e) στο σημείο εκβολής του κλάδου για τη μεγαλύτερη ασφάλεια των προτεινομένων έργων κατά τον υπολογισμό των διατάσεων των.

-β₁- Υπολογισμός της μέγιστης υδατοπαροχής (Q_e)

Σύμφωνα με τον αείμνηστο καθηγητή ορεινής υδρονομίας του Α.Π.Θ. κ. Μουλόπουλο, για τον υπολογισμό της μέγιστης υδατοπαροχής ενός χειμαρρώδους ρεύματος χρησιμοποιούνται, πέραν των άμεσων μετρήσεων (για τις οποίες εν προκειμένω δεν υπάρχουν στοιχεία) και διάφοροι εμπειρικοί τύποι.

Από τους εμπειρικούς αυτούς τύπους (Kresnik, Laudeburg, Hofbauer, Τύπος του υδρογραφικού Ινστιτούτου της Βιέννης, Κανών του Deuerling, τύπος του Jszkowski, Κανών του Hospell κ.λπ.), σε λεκάνες απορροής μέχρι 10Km² (όπως εν προκειμένω που είναι 6,4Km²) εφαρμόζουμε τις κατά Deuerling ειδικές ανά Km² παροχές, ειδικότερα δε σε περιπτώσεις μεγάλης στερεοπαροχής και τις ανάλογες του Hofmann.

Κανόνας του Deuerling

- Για λεκάνη επιφανείας : F = 1Km² η ειδική μέγιστη παροχή q = 10m³/sec
Για λεκάνη επιφανείας : F = 2Km² η ειδική μέγιστη παροχή q = 9m³/sec
Για λεκάνη επιφανείας : F = 3Km² η ειδική μέγιστη παροχή q = 8m³/sec
Για λεκάνη επιφανείας : F = 5Km² η ειδική μέγιστη παροχή q = 6m³/sec
Για λεκάνη επιφανείας : F=10Km² η ειδική μέγιστη παροχή q = 4m³/sec
κ.λπ.
- Δεχόμενοι από τα ανωτέρω q = 5,5m³/sec για F = 6,4Km² έχουμε :
$$Q_e = F * q = 6,4 * 5,5 = 35,2m^3/sec$$

$$Q_e = 35,2 m^3/sec$$

-β₂- Υπολογισμός της στερεοπαροχής (Q_m)

Ευρεία εφαρμογή για τον υπολογισμό της στερεοπαροχής των χειμάρρων έχει ο τύπος STINY – HERCHEULIDZE:

$$Q_m = \frac{(P_n * m)}{Y_n (100 - P_n)} * Q_e$$

Οπου : Q_m = η στερεοπαροχή του χειμάρρου σε m^3/sec
 Q_e = $35,2 m^3/sec$ (Υπολογισθείσα υδατοπαροχή)
 P_n = το επί τοις % βάρος των υλικών για μια ορισμένη κλίση.
 Οι τιμές του P_n παρέχονται σε πίνακα που καταρτίστηκε από τον Αυστριακό καθηγητή STINY σε συσχέτιση με τις τιμές κλίσης %.

Κλίση %	P_n
5-15	20
16-25	25
26-35	30
36-45	35

Επειδή η μέση κλίση (P_m) υπολογίστηκε σε 42%, είναι $P_n = 35$.
 Y_n = ειδικό βάρος μεταφερομένων υλικών κυμαινόμενο από $1,5t/m^3$ (άμμος) έως $2,6 t/m^3$ (κροκάλες γρανιτών).
 Ο φλύσης έχει $Y_n = 2,1 t/m^3$
 m = ο βαθμός χειμαρρικότητας

Σε ότι αφορά τον συντελεστή (m) ο HERCHEULIDZE διακρίνει (4) κατηγορίες χειμαρρικών λεκανών:

Κατηγορία λεκανών	Χειμαρρικός χαρακτήρας λεκάνης	Μέση τιμή του (m)
1	Χειμαρρικότητα έντονη	1,3
2	Χειμαρρικότητα Μέση	1,0
3	Χειμαρρικότητα Μικρή	0,8
4	Χειμαρρικότητα Ασήμαντη	0,6

Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά έκαστης λεκάνης (όπως) αυτά περιγράφονται στην Ορεινή Υδρονομική), εδώ έχουμε χειμαρρικότητα μικρή, άρα $m = 0,8$
 Αντικαθιστώντας τα αριθμητικά δεδομένα στον ανωτέρω τύπο έχουμε: $Q_m = (35*0,80) / [2,1(100-35)] * 35,2 = 985,6/136,5 = 7,22m^3/sec$

$Q_m = 7,22 m^3/sec$
--

Συνεπώς, η ολική υδατοστερεοπαροχή του κλάδου Καλογήρων είναι :
 $Q_{ολ} = Q_e + Q_m = 35,2 m^3/sec + 7,22 m^3/sec = 42,42 m^3/sec$

$$Q_{ολ} = 42,0 \text{ m}^3/\text{sec}$$

-β₃- Υπολογισμός του συντελεστή (n)

Ο συντελεστής αυτός εκφράζει τη σχέση μεταξύ του συνολικού όγκου των ριπτομένων στερεών υλικών εντός καθαρού υδάτινου κορμού προς τον όγκο του ύδατος, εκφράζει δηλαδή τη σχέση :

$$n = \frac{\text{Στερεοπαροχή (Q}_m\text{)}}{\text{Υδατοπαροχή (Q}_e\text{)}} = \frac{7,22}{35,2}$$

$$n = 0,205$$

-β₄- Υπολογισμός του συντελεστή Χειμαρρικότητας (K)

$$K = \frac{\gamma}{\gamma + n * d}$$

όπου : γ = Ειδικό βάρος νερού = 1000Kgr/m³

n = 0,205 (υπολογίσθηκε)

d = Ειδικό βάρος μεταφερομένων υλικών = 2100Kgr/m³

κατά συνέπεια :

$$K = \frac{1000}{1000 + 0,205 * 2100} = \frac{1000}{1430,5} \quad \text{και}$$

$$K = 0,70$$

1.1.5 Βλάστηση της λεκάνης - Υδρονομικοί τύποι

Στην έννοια της βλάστησης συμπεριλαμβάνεται εδώ η δασική (δενδρώδης και θαμνώδης), η ποώδης - χορτολιβαδική και η γεωργική βλάστηση, που εξετάζεται σαν φυσικός παράγοντας και με τη σημασία της Υδρονομικής προστασίας των εδαφών, και όχι ως αντικείμενο οικονομίας στη λεκάνη απορροής.

Σύμφωνα με τα απεικονιζόμενα στο ΧΑΡΤΗ-7 (Υδρονομικών τύπων) και στα διαλαμβανόμενα στην ισχύουσα Διαχειριστική έκθεση, καταρτίζουμε τον παρακάτω πίνακα :

(α). Πίνακας βλαστήσεως και συμβόλων υδρονομικής προστασίας

α/α	Δασοπονικό Είδος	Έκταση σε στρ.		Σύμβολα υδρονομικής προστασίας κατά τον Κ.Ε.Μ.Χ.
		Δασοσκεπής	Μερικώς δασ.	
1.	Ελάτη	2280	1230	Δπ/0,9 και Δα1/0,7
2.	Καστανιά	90	-	Δα1/0,7
3.	Μ. Πεύκη	90	-	Δπ/0,9
4.	Δρυς	140	-	Δα2/0,5
5.	Πλάτανος	40	-	Δα1/0,8

(β). Λοιπές εκτάσεις

- Αγροί - Δενδροκομικές καλλιέργειες = 1270(Κβ/0,5)
- Γυμνές εκτάσεις = 430(Χλα/0,4)
- Θαμνότοποι – βοσκότοποι = 410(Θα/0,6)
- Οικισμοί = 70 -
- Άγονες εκτάσεις = 350(Χλα/0,4)

(γ). Πίνακας Υδρονομικών τύπων

Με βάση τα αναγραφέντα στους πίνακες (α) και (β) καταρτίζουμε τον Παρακάτω Πίνακα :

Λεκάνη Απορροής	Τύποι Σύμβολα	Υδρονομικός Συντελεστής	Επιφάνεια Σε στρ.	Επιφάνεια (στρ.)	
				Πλήρους υδρονομικής προστασίας	Άνευ προστασίας
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Κλάδος Καλογήρων	Δπ	0,9	2370	2133	237
	Δα ₁	0,7	1360	952	408
	Δα ₂	0,5	140	70	70
	Θα	0,6	410	246	164
	Κβ	0,5	1270	635	635
	Χλα	0,4	780	312	468
			6.330	4.348	1982

(οικισμοί = 70)

Συμπεράσματα

- Ο Γενικός υδρονομικός συντελεστής της λεκάνης είναι:

$$\begin{aligned} \Gamma.Υ.Σ. &= (\text{Επιφάνεια πλήρους προστασίας}) / (\text{Επιφάνεια συνολική}) \\ &= (4.348) / (6.330) = 0,68 \end{aligned}$$

(Γ.Υ.Σ.) = 0,68

- Αν δε εξαιρέσουμε - πέραν της εκτάσεως που καταλαμβάνουν οι οικισμοί - και τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις στις οποίες φυσικά δε χωρεί παρέμβαση, τότε ο Γενικός Υδρονομικός Συντελεστής ανέρχεται σε :

$$\Gamma.Υ.Σ. = 4348 - 635 / 6330 - 1270 = 3713 / 5060 = 0,73$$

(Γ.Υ.Σ.) = 0,73

(Λίαν ικανοποιητικό επίπεδο)

1.1.6 Κρίσεις επί της επιδράσεως των φυσικών συνθηκών της λεκάνης στη χειμαρρογένεση

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στα κεφάλαια 1.1.1 έως 1.1.5 εξάγεται το συμπέρασμα για το ποιοί παράγοντες συνείργησαν στην εν λόγω χειμαρρογένεση
Έτσι :

α) Κλιματικοί παράγοντες

Οι κλιματικοί παράγοντες (θερμοκρασία, όμβρια ύδατα, κλίμα) άσκησαν επίδραση στην εν λόγω χειμαρρογένεση. Τούτο διότι οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας προκαλούν ως γνωστό την αποσάθρωση των πετρωμάτων δια της πήξεως και τήξεως του εις αυτά ύδατος, συμβάλλουν στην δημιουργία στερεών υλικών και έτσι, με κατάλληλες συνθήκες, στη δημιουργία χειμάρρων. Εδώ τέτοιες σοβαρές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε ετήσια βάση δεν παρατηρήθηκαν. Όμως υπήρξαν περιοδικά και ακραίες διακυμάνσεις (+33⁰C, -17,5⁰C) της θερμοκρασίας που στο χρόνο που σημειώθηκαν συνείργησαν θετικά στη δημιουργία αποσαθρωμάτων.

Επίσης οι χειμώνες όπως αναφέραμε διακρίνονται από υψηλά ύψη βροχής και σημαντικές χιονοπτώσεις, ενώ η ξηρά περίοδος περιορίζεται σε 2 έως 3 μήνες. Κατά συνέπεια άσκησαν σοβαρή επίδραση στη δημιουργία χειμάρρων.

β) Εδαφικοί παράγοντες

Το γεγονός ότι η περιοχή εντάσσεται στην ορεινή ζώνη (με $H_m = 1104m$), στην οποία συναντώνται ισχυρώς επικλινείς επιφάνειες (με $P_m = 42\%$) και ο μη υδατοδιαπερατός φλύσχης που συμβάλλει στη δημιουργία κατολισθητικών φαινομένων και νέων εστιών χειμαρρικότητας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σαφώς οι παράγοντες αυτοί συντέλεσαν στη δημιουργία χειμαρρογενέσεων.

γ) Το φυτοκοινωνικό κάλυμμα

Οι εκτατικές επιφάνειες της λεκάνης απορροής καλύπτονται και προστατεύονται σε σημαντικό βαθμό από την ύπαρξη κανονικού ή αντιδιαβρωτικού δάσους Ελάτης με γενικό υδρονομικό συντελεστή κυμαινόμενο από 0,68 έως 0,73. (Λίαν ικανοποιητικές τιμές).

Στην ύπαρξη του δάσους αυτού οφείλεται και η μέτρια πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου ($D=1,56$) και η αναχαίτιση πλημμυρογόνων απορροών, άρα και η προστασία του οικισμού Καλογήρων, αφού η στρογγυλόμορφη λεκάνη με $K_c = 0,88$ (όπως υπολογίσθηκε), συντελεί στη γρήγορη συγκέντρωση του νερού και επομένως σε μεγαλύτερες υδατοπαροχές.

Το αντιδιαβρωτικό αυτό Δάσος συνδέεται άμεσα με την ύπαρξη του οικισμού και επομένως πρέπει να αποτελεί πρώτη προτεραιότητα η προστασία του.

Συνεπώς

Το κύριο πρόβλημα στον κλάδο Καλογήρων εντοπίζεται εντός του οικιστικού χώρου και συγκεκριμένα στο τμήμα εκείνο που βρίσκεται κατάντη της κεντρικής πλατείας και του επαρχιακού οδικού δικτύου, όπου οι βαθιές χαραδρωτικές διαβρώσεις μπορεί να προκαλέσουν ολισθήσεις κλιτύων και γεωκαταπτώσεις, με αποτέλεσμα να θέσουν σε κίνδυνο μέρος του οικιστικού χώρου και διάφορες άλλες ιδιοκτησίες.

Υπάρχουν βεβαίως και άλλα προβλήματα στην κεντρική κοίτη του κλάδου πολύ πάνω από τον οικισμό, για τα οποία μπορεί στο μέλλον να συνταχθεί ειδική μελέτη Δασοτεχνικής Διευθέτησης, αξιολογώντας όμως την κατάσταση σήμερα θεωρούμε ότι πρώτη προτεραιότητα αποκτά η παρέμβαση μέσα στον οικιστικό χώρο Καλογήρων.

Κατά την γνώμη μας αποτελούν πρόβλημα ήδη κατασκευασθέντα παλαιότερα έργα πέριξ της πλατείας, πάνω από τη διασταύρωση δυο υδάτινων ρευμάτων, διευθέτησης αυτών με κλειστούς αγωγούς σχετικά μικρής διαμέτρου.

Οι χείμαρροι εγκιβωτίζονται με ανοικτούς αγωγούς τραπεζοειδούς διατομής που οι διαστάσεις των ανταποκρίνονται πλήρως κυρίως στην άφιξη πλημμυρογόνων απορροών και της μεγίστης υδατοστερεοπαροχής αυτών, ενώ παράλληλα με τα τοιχία του εγκιβωτισμού προστατεύονται τα πρανή της κοίτης από κατολισθήσεις και γαιωκαταπτώσεις.

1.2 Οι οικονομικές και εδαφοπονικές συνθήκες

Σύμφωνα με τον κανονισμό Εκπονήσεως Μελετών χειμάρρων (σελ-14-) τα στοιχεία που πρέπει να αναπτυχθούν στο παρόν κεφάλαιο λαμβάνονται από την εκάστοτε ισχύουσα Διαχειριστική μελέτη του Δάσους. Για το Δημοτικό Δάσος Καλογήρων εγκρίθηκε η σχετική Διαχ/κή έκθεση με την αριθ. 1577/9250/11-6-2007 απόφαση της Δνσης Δασών Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Σύμφωνα με αυτή το συνολικό Δασόκτημα Καλογήρων καταλαμβάνει έκταση 6.400 στρέμματα το οποίο σε μορφές επιφάνειας κατανέμεται :

α/α	ΜΟΡΦΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (Στρ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ %
1	Δασοσκεπής έκταση	2640	41,25
2	Μερικώς δασ. Έκταση	1230	19,22
3	Θαμνότοποι – βοσκότοποι	410	6,41
4	Γυμνή έκταση	430	6,72
5	Άγονοι έκταση – Οικισμοί	420	6,56
6	Άγροί – Γεωργικές καλλ/γείες	127	19,84
ΣΥΝΟΛΟ		6.400	100%

(α). Συνθήκες Ιδιοκτησίας

Το Δασόκτημα παραχωρήθηκε στο Νομικό πρόσωπο της τότε Κοινότητας Καλογήρων με την αριθ. 4045/23-3-1934 απόφαση του Υπ. Γεωργίας βάσει της παραγράφου -7 του άρθρου -1 του Ν. 5263/1931.

(β). Δασοπονία

Τα δασικά προϊόντα που παράγονται από την δασοπονική εκμετάλλευση είναι τεχνική ξυλεία και καυσόξυλα Ελάτης, μικροποσότητες αντίστοιχες καστανιάς και λιγότερες Μαύρης Πεύκης. Τα εγκριθέντα και αποληφθέντα δασικά προϊόντα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και αφορούν στην 15^{ετία} 1991-2004 :

(τα προϊόντα αυτά διοχετεύθηκαν στο εμπόριο και ένα μέρος αυτών διετέθη για ατομικές ανάγκες των κατοίκων Καλογήρων).

ΠΙΝΑΚΑΣ
Απολήφθεντων δασικών προϊόντων από το δάσος
κατά την περίοδο 1991-2004

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΕΤΟΣ	ΤΜΗΜΑ	ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΟ ΕΙΔΟΣ	ΑΠΟΛΗΦΘΕΝΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΣΕ κ.μ.			Ατομικές ανάγκες
			ΤΕΧΝΙΚΟ	ΚΑΥΣΘΕΥΛΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ	
1991	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	-	92,94	92,94	Ατομικές ανάγκες
1992	2	ΕΛΑΤΗ - Μ. ΠΕΥΚΗ	82,98 - 3,62	-	82,98 - 3,62	
1992	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	26,50	-	26,50	Ατομικές ανάγκες
1993	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	55,00	-	55,00	Ατομικές ανάγκες
1994	3	ΕΛΑΤΗ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ	620,21	195,00 - 102,00	815,21 - 102,00	
1994	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	50,00	-	50,00	Ατομικές ανάγκες
1995	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	32,00	-	32,00	Ατομικές ανάγκες
1996	Απ' όλο το δάσος	ΕΛΑΤΗ	6,00	-	6,00	Ατομικές ανάγκες
1996	4	ΕΛΑΤΗ	35,00	-	35,00	Ατομικές ανάγκες
1997	4	ΕΛΑΤΗ	402,08	333,90	735,98	Ατομικές ανάγκες (αδιαμόρφ)
1997	5	ΕΛΑΤΗ	692,55	-	692,55	
1998	5	ΕΛΑΤΗ	23,00	-	23,00	Ατομικές ανάγκες
2000	7	ΕΛΑΤΗ	265,00	-	265,00	
2000	7	ΕΛΑΤΗ	40,00	-	40,00	Ατομικές ανάγκες
2002	1	ΕΛΑΤΗ	611,60	-	611,60	
2002	1	ΕΛΑΤΗ	40,00	-	40,00	Ατομικές ανάγκες
2003	2	ΕΛΑΤΗ	201,00	-	201,00	
2003	2	ΕΛΑΤΗ	40,00	-	40,00	Ατομικές ανάγκες
2004	3	ΕΛΑΤΗ	563,79	-	563,79	
			3.790,33	723,84	4.514,17	

(γ). Γεωργία

Τα 1270 στρ. (19,84%) είναι χωράφια κυρίως καλλιεργούμενα, ενώ υπάρχουν και εγκαταλειμμένοι αγροί. Οι εκτάσεις αυτές είναι δασικά εδάφη και στο σύνολο τους ιδιοκτησίες των δημοτών τα οποία όμως σε μεγάλο ποσοστό έχουν εγκαταλειφθεί. Εξυπηρετούν τις ανάγκες της κτηνοτροφίας ενώ θα μπορούσαν να ευδοκιμήσουν γεωργικές καλλιέργειες.

(δ). Βοσκή

Το κτηνοτροφικό κεφάλαιο ενδιαιτώμενο στα Δάση καθόλο το έτος (7^{μηνο}) αποτελείται από 510 περίπου ποιμενικά πρόβατα και 260 ποιμενικά γίδια. Το κτηνοτροφικό αυτό κεφάλαιο φθίνει συνεχώς. Θα μπορούσε να αυξηθεί και να αποτελεί πηγή διαβίωσης και εσόδων για μερίδα των κατοίκων της Τ.Κ Καλογήρων αλλά με σωστή διαχείριση όπως αυτή περιγράφεται στη σελίδα -51- της Διαχ/κης Μελέτης.

(ε). Κρίσεις - Συμπεράσματα

Οι ως άνω δραστηριότητες ελάχιστα συμβάλλουν στη δημιουργία χειμαρρικών φαινομένων.

1.3 Εχθροί και κίνδυνοι του δάσους (Εκ της διαχ/κης εκθέσεως)

1. Από το οργανικό περιβάλλον

α) Βοσκή.

Η υπερβόσκηση του δάσους κατά το παρελθόν, προκάλεσε όπως ήταν φυσικό σοβαρές ζημιές στη δασική βλάστηση, κυρίως της δρυός και της καστανιάς, όπου ακόμη και σήμερα παρατηρείται οπισθοδρόμηση.

Στο δάσος της ελάτης η βοσκή επέδρασε αρνητικά στην αναγέννηση, επίδραση η οποία συνεχίζεται ακόμη και σήμερα.

Τα τελευταία χρόνια παρόλη τη λήψη σημαντικών μέτρων για τη φύλαξη του δάσους, η βοσκή εξακολουθεί να ζημιώνει την αναγέννηση που υπάρχει σ' αυτό. Η επίδραση αυτή ήταν σημαντικότερη στα δυτικά όρια του δάσους, όπου παρατηρούνταν έλλειψη νεοφυτειών, πυκνοφυτειών, κορμιδίων κ.λπ..

Καθοριστικό ρόλο για την εξαφάνιση των κινδύνων της βόσκησης θα παίξει η σωστή φύλαξη του δάσους, η πιστή εφαρμογή των κάθε φορά εκδιδόμενων Δ.Α.Δ. στα τμήματα που υλοτομούνται και η κατάργηση των διόδων (ντίρες) των κτηνοτροφικών ζώων.

Όπως αναφέρεται και στη διαχειριστική έκθεση της λήγουσας περιόδου, δίοδος για την προσέγγιση του τμήματος 6, θα χρησιμοποιείται ο δρόμος κατά μήκος της ράχης «Πλάκας Δεσπότη», ο οποίος διέρχεται από το κατώτερο όριο της θέσης «Λιβιάδια». Δια μέσου της έκτασης αυτής θα οδηγούνται στο τμήμα 6.

β) Λαθροϋλατομίες.

Δεν παρατηρούνται σήμερα λαθροϋλατομίες στο υπό μελέτη δάσος.

γ) Εκχερσώσεις - Κλαδονομή.

Κανένας κίνδυνος από εκχερσώσεις και κλαδονομή δεν απειλεί το Δημοτικό δάσος Καλογήρων. Η κλαδονομή περιορίζεται σήμερα στα άτομα πλατυφύλλων που υπάρχουν στους αγρούς της γεωργοκτηνοτροφικής περιοχής.

δ) Άλλοι κίνδυνοι.

Σ' αυτούς συμπεριλαμβάνονται τα θηραματικά ζώα, τα έντομα, οι μύκητες, τα παράσιτα και τα ζιζάνια. Δεν παρατηρούνται όμως σημαντικές ζημιές, για αυτό και δεν προτείνουμε μέτρα για την αντιμετώπισή τους.

2. Από το ανόργανο περιβάλλον.

α) Ανεμοριψίες, χιονοριψίες.

Κίνδυνοι από χιονοριψίες και ανεμοριψίες είναι ελάχιστοι στο υπό μελέτη δάσος. Όταν όμως φυσούν δυνατοί άνεμοι, πέφτουν πολλά χιόνια, με επακόλουθο παγετούς, τότε παρατηρείται εκρίζωση ατόμων ελάτης και αποκορύφωση τους. Με την καλλιέργεια όμως των συστάδων οι ζημιές αυτές περιορίζονται στο ελάχιστο.

Το ποσοστό αυτό των ζημιών είναι πολύ μικρό και φθάνει, για το συγκεκριμένο δάσος, σε ποσοστό 0,5 έως 1,0% του υπάρχοντος στο δάσος ξυλαποθέματος κατά τη διάρκεια μιας 5ετους διαχειριστικής περιόδου, εκτός βέβαια της περίπτωσης εμφάνισης βαρύτατων χειμώνων, όποτε μπορεί να είναι ελαφρώς μεγαλύτερο.

β) Πυρκαγιές

Οι πυρκαγιές είναι ο σημαντικότερος εχθρός των δασών μας. Το υπό μελέτη δάσος δεν κινδυνεύει από τις πυρκαγιές. Λόγω της υπάρχουσας υγρασίας, του είδους των φυόμενων δασοπονικών ειδών, της διατήρησης της πώδους βλαστήσεως σε χλωρή κατάσταση κατά τους θερινούς μήνες και του ικανοποιητικού οδικού δικτύου, οι κίνδυνοι από πυρκαγιές περιορίζονται στο ελάχιστο.

1.4 Οικονομική σκοπιμότητα της διευθέτησης του χειμάρρου

Γνωρίζουμε ότι δυο είναι οι εφαρμοζόμενες εναλλακτικές επεμβάσεις προς Διευθέτηση. Η πρώτη, η *δεοντολογική* αναφέρεται στο τι πρέπει να γίνει και η δεύτερη, η *ρεαλιστική* στο ελάχιστο του δυνατού γενέσθαι, το οποίο ενώ αποτελεί ποσοστό της πρώτης - πλήρους διευθέτησης όλων των εστιών χειμαρρικότητας - μπορεί να ικανοποιεί την φυσικοτεχνική άποψη επεμβάσεως με μια σειρά προτεραιότητας έργων, εκεί που είναι εντελώς απαραίτητα να γίνουν. Λεπτομέρειες περιγράφονται στο κεφάλαιο “Προτεινόμενα έργα και μέτρα Διευθετήσεως”.

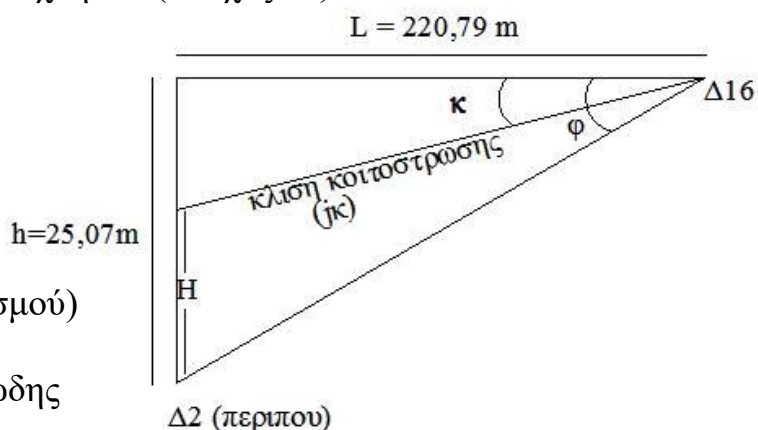
2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ

Κατάντη της κεντρικής πλατειάς και του επαρχιακού οδικού δικτύου θα κατασκευασθούν τα κάτωθι έργα στην κοίτη του κλάδου Καλογήρων :

(α) Εγκιβωτισμός του χειμάρρου

- Για την αποτροπή της αξονικής και υποσκαπτικής διαβρώσεως και για τη στήριξη των πρανών συνέπεια τοπικών ολισθήσεων, με στόχο κυρίως την προστασία του οικιστικού χώρου και διαφόρων άλλων ιδιοκτησιών, θα κατασκευαστεί ο εν λόγω εγκιβωτισμός τραπεζοειδούς διατομής, από το αξονικό σημείο (Δ_3) μέχρι το αξονικό σημείο (Δ_{11}). Ο εγκιβωτισμός αποτυπώνεται λεπτομερώς στην επισυναπτόμενη οριζοντιογραφία και μηκοτομή, καθώς επίσης και στα αναλυτικά σχέδια που συντάχθηκαν (Τεύχος Δ!).

- Το μήκος του εγκιβωτισμού ανέρχεται σε $L = 110,5\text{m}$, η δε υψομετρική διαφορά μεταξύ των Δ_3 και Δ_{11} (Αρχη και τέλος εγκιβωτισμού) ανέρχεται σε $h = 30,30\text{m}$. Για να μειωθεί η χειμαρρώδης



ροη στη δημιουργούμενη φυσική κλίση ($J\phi$) = 27,0% θα κατασκευασθούν επί μέρους ουδοί υιοθετούμενου ύψους 0,85m έκαστος με κλίση κοιτόστρωση (Από πέτρα) ($J\kappa$) = 7%.

- Σύμφωνα με το παραπάνω σχέδιο έχουμε :

- $\text{εφ}\phi = h/L = 30,3/110,5 = 0,27$ ητοι **$J\phi = 27\%$**
- Η κλίση αντισταθμίσεως - $J\alpha$ - (υπολογίζεται πιο κάτω στη διαδικασία οριοθέτησης του ρεύματος) είναι η κλίση που θα λάβει η κοιτόστρωση $J\kappa$ και είναι: $J\alpha = J\kappa = 7\%$
- Το θεωρητικό συνολικό ύψος ανυψώσεως της κοίτης στο τμήμα εγκιβωτισμού είναι :

$$H = L (j\phi - j\kappa)$$

$$H = 110,5 (0,27 - 0,07)$$

$$H = 22,1\text{m}$$

- Υιοθετούμε ύψος ουδού μέσα στην κοιτόστρωση $h' = 0,85\text{m}$
- Ο αριθμός των ουδών είναι :

$$n = H / h'$$

$$n = 22,11/0,85$$

$$n = 26 \text{ τεμάχια}$$

- Η απόσταση μεταξύ των ουδών είναι :

$$l = L/n$$

$$l = 110,5/26 = 4,25\text{m}$$

- Ένθεν και εκείθεν των τοιχίων βαρύτητας του εγκιβωτισμού θα κατασκευαστεί λιθόστρωτο μονοπάτι πλάτους 1,5m. Επίσης θα κατασκευασθούν πέτρινα στηθαία ύψους ανωδομής 0,60m και πλάτους 0,50m.

Στο πίσω μέρος των τοιχίων που αναφέραμε αφήνεται χώρος 0,20m σε επαφή με το μονοπάτι, προκειμένου να φυτευτεί Αγιόκλημα, Γιασεμί ή Κισσός που θα καλύψει με το χρόνο την εσωτερική επιφάνεια των εκ σκυροδέματος τοιχίων για την αισθητική του χώρου.

Στη στέψη των τοιχίων και για λόγους ασφαλείας θα τοποθετηθεί προστατευτικό κιγκλίδωμα, το σχέδιο του οποίου εμπεριέχεται στο ΤΕΥΧΟΣ –Δ!.

(β) Φράγμα στερεώσεως της κοίτης

Στο αξονικό σημείο (Δ_3) θα κατασκευασθεί το εν λόγω φράγμα ύψους ανωδομής 4,0m και βάθους διάρρου 1,80m. Λεπτομέρειες και στατικός έλεγχος του εν λόγω φράγματος περιλαμβάνονται στο ΤΕΥΧΟΣ –Δ!. Από το κάταντες μέτωπο αυτού θα ξεκινήσει ο ανοικτός

εγκιβωτισμός του ρέματος τραπεζοειδούς διατομής. Από τον διάρρου του φράγματος θα διέλθει το νερό κ.λπ. των αγωγών που αφικνούνται από ανάντη, με τους οποίους εγκιβωτίστηκαν τα δυο (2) υδάτινα ρεύματα που βρίσκονται εκεί, ένθεν και εκείθεν της κεντρικής πλατείας.

(γ) Πλακοσκεπής οχετός

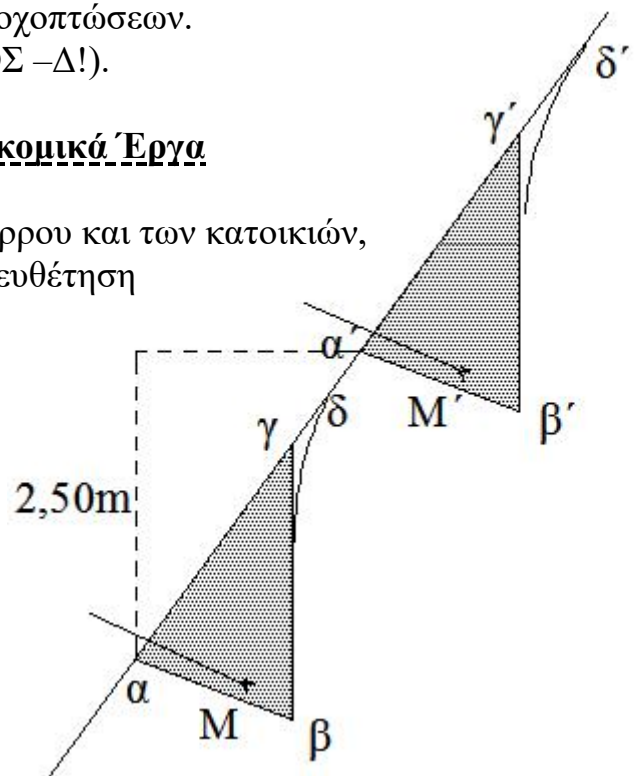
Στο αξονικό σημείο (Δ₁₁) θέση: «Κοτρώνι» θα κατασκευασθεί πλακοσκεπής οχετός ανοίγματος $L_w = 6m$, ύψους ανωδομής βάθρων και εδράνων $H = 3m$, κλάσεως 60 άνευ επιχώσεως. Στο σημείο αυτό το χειμαρρώδες ρεύμα συναντά και καταστρέφει τον υφιστάμενο δρόμο προσπέλασης σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. (λεπτομέρειες κατασκευής στο ΤΕΥΧΟΣ -Δ!).

(δ) Φυτοκομικά Έργα

Επί των κλιτύων της κοίτης και μεταξύ του εγκιβωτισμού του χειμάρρου και των κατοικιών, και ιδιοκτησιών θα γίνει φυτοκομική διευθέτηση σε εκτιμώμενη επιφάνεια 3στρ.

Θα εφαρμοσθεί η μέθοδος COUTOURIER

με κατασκευή βαθμίδων και εισαγωγή Σπάρτου.



α) Κατασκευή βαθμίδων

Κατ' αρχάς ανοίγεται η βαθμίδα (αβ) όπως αυτή εμφανίζεται στο παραπάνω σχήμα

- Πλάτος βαθμίδας (αβ) = 0,40 - 0,50m
- Επίκλιση βαθμίδας $J_{αβ} = 20$ εως 30%
- Πλευρά (βγ) σχεδόν κατακόρυφος

- Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ βαθμίδων 2,50m

- Οι βαθμίδες κατασκευάζονται $\frac{3,50m}{2,5} - 2,0 - \frac{3,50}{3,50} \frac{3,50}{3,50}$
- διακοπτόμενες και όχι συνεχείς

- Το μήκος τους κυμαίνεται στα 3,5m και η οριζόντια απόσταση μεταξύ των στα 2m

- Ο φυτεύων εργάτης θέτει τα φυτάρια σπάρτου επί της βαθμίδας, ούτως ώστε ο ριζικός κόμβος αυτών (Μ) να απέχει περί τα 10cm από τα (α) και (β) και τα στερεώνει προσωρινά με λίγη γη, που προμηθεύεται από το πρανές (βγ) το οποίο λαμβάνει τότε την μορφή (βδ). Τα φυτάρια επί της βαθμίδας απέχουν το ένα από το άλλο περί τα 20cm. Εν συνεχεία ανοίγεται και δεύτερη βαθμίδα α'β'γ' προς τα ανάντη, τα χώματα δε της νέας αυτής βαθμίδας καλύπτουν πλήρως την (αβγ).
- Η όλη εργασία κατασκευής βαθμίδων προχωρά πάντα από κάτω προς τα επάνω και μέχρι τα όρια των ιδιοκτησιών.

β) Αριθμός φυταρίων και βαθμίδων

- Αριθμός φυταρίων σπάρτου σε κάθε βαθμίδα = (Μήκος βαθμίδος 3,5m) / (Απόσταση μεταξύ φυταρίων 0,20m)

και $n = (3,5)/(0,20) = \underline{18 \text{ φυτάρια ανά βαθμίδα}}$

Τέτοιες βαθμίδες 3,5m εκάστη, με τις αποστάσεις οριζοντίως και καθέτως που αναφέραμε αντιστοιχούν 84 το στρέμμα.

Συνεπώς θα φυτευθούν : 84βαθμίδες/ανα στρέμμα x 3 στρέμματα = 242 βαθμίδες x 18 φυτάρια/βαθμίδα = 4.356 φυτάρια Σπάρτου.

Τον πρώτο χρόνο θα γίνουν 3 ποτίσματα. Τον δεύτερο χρόνο το πότισμα θα γίνει από τη Δημοτική Αρχή.

3 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΧΕΙΜΑΡΡΩΔΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΛΟΓΗΡΩΝ

Η παρούσα οριοθέτηση γίνεται βάσει του άρθρου -5 του Ν.3010/2002 « Περί διαδικασίας οριοθέτησης υδατορευμάτων » και αποσκοπεί στον καθορισμό και επικύρωση των πολυγωνικών γραμμών εκατέρωθεν της βαθμιάς γραμμής του υδατορεύματος, οι οποίες

περιβάλλουν τις γραμμές π λ η μ μ ύ ρ α ς, τις όχθες καθώς και τα τυχόν φυσικά ή τεχνητά στοιχεία που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτού.

Η οριοθέτηση αφορά στο τμήμα της κεντρικής Κοίτης του κλάδου Καλογήρων (εντός του οικιστικού χώρου) από τη θέση: «Μεσοχώρι – αξονικό σημείο οριζοντιογραφίας – Δ₃» μέχρι τη θέση «Κοτρώνι – αξονικό σημείο οριζοντιογραφίας – Δ₁₁» μήκους 110,50m.

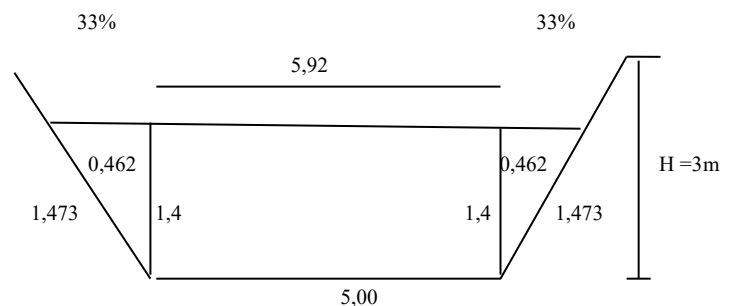
Προκειμένου να γίνει η ο ρ ι ο θ έ τ η σ η λαμβάνοντας υπόψη τα κάτωθι στοιχεία_:

A! ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- α₁- Μεγίστη υδατοπαροχή $Q_e = 35,2m^3/sec$ (ήδη υπολογισθείσα)
- α₂- Μεγίστη στερεοπαροχή $Q_m = 7,22m^3/sec$ (ήδη υπολογισθείσα)
- α₃- Ολική υδατοστερεοπαροχή $Q_e = 42m^3/sec$ (ήδη υπολογισθείσα)
- α₄- Συντελεστής $(n) = 0,205$ (ήδη υπολογισθείς)
- α₅- Συντελεστής χειμαρρικότητας $(κ) = 0,70$ (ήδη υπολογισθείς)

-α₆- Υπολογισμός της υδραυλικής ακτίνας (R)

Στην παραπλεύρως διατομή για την οποία θα γίνει επαλήθευση στο τέλος ως προς το αν το ύψος του νερού θα φθάσει το 1,40m, έχουμε :



$$F \text{ (περιβρεχομένη επιφάνεια)} = \frac{5 + 5,92}{2} * 1,4 = 7,64m^2$$

$$R = \frac{F}{\pi \text{ (περιβρεχομένη περίμετρος)}} = \frac{7,64m^2}{1,473 + 5 + 1,473} = \frac{7,64m^2}{7,94m} = 0,96m$$

$R = 0,96m$

-α7- Υπολογισμός της χαρακτηριστικής διάταξης (β) των υλικών

Το μήκος (β) υπολογίζεται με άμεσες μετρήσεις, ως ο απλός αριθμητικός μέσος όρος των υλικών του κλάδου που βρίσκονται στον πυθμένα αυτού. Συγκεκριμένα μετριέται το μήκος των λίθων που μεταφέρονται κατά τη διεύθυνση του άξονα του υδάτινου ρέματος. Έτσι από τη σχέση : $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n / n$ προέκυψε :

$$\beta = 0,38m$$

Από τις μετρήσεις βεβαίως εξαιρέθηκαν οι λίθοι μεγάλων διαστάσεων που έφθασαν στην κοίτη του ρεύματος από γεωκαταπτώσεις.

-α8- Υπολογισμός της κλίσεως αντισταθμίσεως (1_α)

Κλίση αντισταθμίσεως ή ισοσταθμίσεως ή εξισώσεως ονομάζουμε την κλίση εκείνη της κοίτης του χειμάρρου κατά την οποία αυτός, κάτω από τις συγκεκριμένες συνθήκες χειμαρρικότητας του, μεταφέρει στερεά υλικά χωρίς να μεταβάλλει καταφανώς την κοίτη του και τούτο γιατί :

- Είτε δεν παρασύρει εκ της κοίτης του ούτε και αποθέτει υλικά
- Είτε γιατί αν παρασύρει ορισμένα, αποθέτει άλλα τα οποία αντισταθμίζουν τα παρασυρθέντα.

Τόσο η κλίση αντισταθμίσεως (Δυναμική εξισορρόπηση) όσο και η κλίση ισορροπίας (Στατική εξισορρόπηση) εξασφαλίζουν το αμετάβλητο της κοίτης.

- Στο μήκος των 110,5m του εγκιβωτισμού η φυσική κλίση (J_{ϕ}) του άξονα της κοίτης 27%. (Χαραχθείσα ερυθρά)
- Η κλίση αντισταθμίσεως, δηλαδή η κλίση που θα λάβει η κοιτόστρωση του εγκιβωτισμού ($J_{\alpha} = J_{\kappa}$) δίνεται από πολλούς τύπους όπως :

1. Ο τύπος του Μουλόπουλου : $\epsilon\phi_{\alpha} = J_{\alpha} = \lambda * \beta * f / (c^2 * R + \lambda * \beta)$

2. Ο τύπος του BERNARD : $J_{\alpha} = \lambda * \beta * f / c^2 * R$

3. Ο τύπος του VALENTINI : $J_{\alpha} = 0,093 * (\beta / R)$

Όπου: $(\beta) = 0,38\text{m}$

(Χαρακτηριστική διάσταση υλικών)

$(R) = 0,96\text{m}$ (ήδη υπολογισθείσα υδραυλική ακτίνα)

Συνεπώς

$$J_{\alpha} = 0,093 * (\beta / R) = 0,093 * (0,38/0,96) = 0,036 \Rightarrow J_{\alpha} = 3,6\%$$

Δεχόμεθα $J_{\kappa} = 7\%$ λόγω του ότι η κοίτη της κοιτόστρωσης του εγκιβωτισμού διακόπτεται - όπως προβλέπεται από την ορεινή υδρονομία - από ο υ δ ο ύ ς ανά 4,25m, ύψους έκαστος 0,85m και κατά συνέπεια η όποια χειμαρρώδης ροή, πίπτουσα από το ύψος του ουδού ξεκινάει εκ νέου με σχεδόν μηδενική ταχύτητα.

-α9- Υπολογισμός της μέσης ταχύτητας του νερού στη διατομή

$$U = \kappa \cdot c \cdot \sqrt{R \cdot J_{\alpha}}$$

Όπου : $\kappa = 0,70$ (Συντελεστής Χειμαρρικότητας - ήδη υπολογισθείς)

$R = 0,96\text{m}$ (Υδραυλική ακτίνα - Υπολογίσθηκε)

$J_{\alpha} = 7\%$ (κλίση αντισταθμίσεως - Υπολογίσθηκε)

Για τον υπολογισμό του c χρησιμοποιείται ο τύπος του MANNING : $c = 1/\gamma' * R^{1/6}$, όπου γ' αυξάνει από 0,009 έως 0,03 (Για τοιχώματα εκ σκυ/τος = 0,03). Βάσει των εμπειριστατωμένων μελετών των SCOBNEY και BLANCHARD και των δημοσιευμένων σχετικών εργασιών, οι KING και DAUGHERTY συμπεραίνουν ότι εξ' όλων των τύπων για τον υπολογισμό του c ακριβέστερος για την χρησιμοποίηση στην ελεύθερη και υπό πίεση ροή είναι αυτός του MANNING.

$$c = 1/\gamma' * R^{1/6} = 1/0,03 * 0,96^{1/6} = 1/0,03 * 0,983 = 32,7$$

$$c = 32,7, \text{ Συνεπώς } U = \kappa \cdot c \cdot \sqrt{R \cdot J_\alpha}$$

$$= 0,70 \cdot 32,7 \cdot \sqrt{0,96 \cdot 0,07} = 22,89 \cdot \sqrt{0,0672} = 22,89 \cdot 0,26 = 5,9 \text{ m/sec}$$

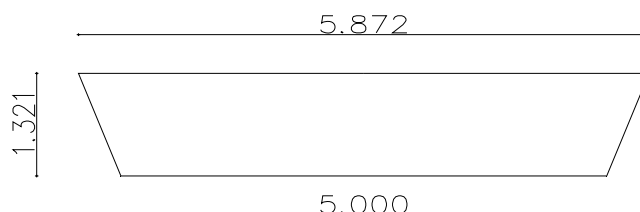
$$U = 5,9 \text{ m/sec}$$

Επαναλαμβάνουμε ότι η ταχύτητα αυτή μειώνεται στο ελάχιστο με την πτώση του νερού από τους ουδούς.

-α₁₀- Επαλήθευση των υπολογισθέντων στοιχείων από σχετικό πρόγραμμα του Υπ. Γεωργίας

Σύμφωνα με το πρόγραμμα αυτό για την ομοιόμορφη ροή σε ανοικτούς τραπεζοειδείς αγωγούς δίνοντας σε αυτό τα πέντε (5) πρώτα στοιχεία που υπολογίσαμε, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας :

ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΡΟΗ ΣΕ ΑΝΟΙΧΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ	
ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ
Παροχή (υδατοπαροχή + στερεοπαροχή), Q (m ³ /s)	42,0
Κατά μήκος κλίση του αγωγού ανά μέτρο (J _κ)	0,07
Συντελεστής τραχύτητας στον τύπο του manning (n)	0,03
Συντελεστής χειμαρρικότητας (κ)	0,7
Κλίση πρανών αγωγού (χ/ψ), m	0,33
Μέση ταχύτητα νερού στη διατομή, v (m ³ /s)	5,8505
Βάση (πλάτος) της τραπεζοειδούς διατομής, s (m)	5,0
Ύψος (βάθος) νερού στη διατομή, t (m)	1,3207
Μήκος πρανού διατομής, a (m)	1,3907
Εμβαδόν της κάθετης στη ροή διατομής του νερού, F (m ²)	7,1789
Βρεχόμενη περίμετρος αγωγού, U (m)	7,7814
Υδραυλική ακτίνα (R=F/U), R (m)	0,9226
Πλάτος διατομής στη στάθμη του νερού, b (b)	5,8716
Λόγος βάσης διατομής προς το ύψος του νερού (s/t), x	3,786



(Σχεδόν πλήρης ταύτιση των στοιχείων του πίνακα με τα όσα υπολογίσαμε).

Με βάση τα ανωτέρω αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο προκειμένου να χαραχθεί η γραμμή πλημμύρας είναι το ύψος (βάθος) του νερού στην διατομή του εγκιβωτισμού που κυμαίνεται από 1,32m έως 1,40m με συνολικό ύψος εγκιβωτισμού = 3m, το πλάτος της διατομής στη στάθμη του νερού που κυμαίνεται από 5,87m έως 5,92m.

Δεχόμενοι τα στοιχεία του ανωτέρω Πίνακα, στη μεγαλύτερη πλημμύρα το εύρος αυτής μέσα στη διατομή του εγκιβωτισμού θα είναι 5,87m και το ύψος (βάθος) ροής θα είναι 1,32m με συνολικό ύψος εγκιβωτισμού 3,0m.

Όσον αφορά στον καθαρισμό του ρέματος δεν μπορεί να γίνει με δρόμους πρόσβασης εκατέρωθεν λόγω της ύπαρξης ιδιοκτησιών. Το ρέμα θα καθαρίζεται με την είσοδο μηχανήματος από τα κατάντη και με χειρονακτική υποβοήθηση.

Συνεπώς

στο ΤΕΥΧΟΣ –Δ περιλαμβάνεται και η ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ του υδάτινου ρεύματος Καλογήρων από τη θέση : «Μεσοχώρι» μέχρι τη θέση «Κοτρώνι» μήκους 110,5m η οποία περιλαμβάνει την οριζοντιογραφία της κοίτης με τον προτεινόμενο εγκιβωτισμό (Γραμμή Οριοθέτησης), τις γραμμές πλημμύρας, τις συντεταγμένες αυτών και τον άξονα της κοίτης.

3.ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ **ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε **500.000,00€** (με αναθεώρηση και ΦΠΑ 24%). Το έργο θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, τις ισχύουσες προδιαγραφές, τα σχέδια της μελέτης, τις έγγραφες και προφορικές Εντολές της Υπηρεσίας και το Ν.4412/2016. Η χρηματοδότηση θα γίνει από το **Υπουργείο Εσωτερικών (ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι)**.