**Εφαρμογή Συλλογικό δίκτυο καταιονισμού περιλαμβάνει ένα αριθμό εγκατεστημένων υδροστομίων με ένα υδροστόμιο ανά δύο αγροτεμάχια διαστάσεων 96x162m. Οι εκτοξευτήρες που θα χρησιμοποιηθούν σε τετραγωνική διάταξη 18x18m είναι παροχής 2.83 m3/hr για πίεση λειτουργίας 30m και διάμετρο διαβροχής 32m. Για τα παρακάτω δεδομένα να υπολογισθεί η απαιτούμενη παροχή και το πιεζομετρικό φορτίο στο υδροστόμιο κάθε επίπεδης τυπικής μονάδας αρδεύσεως (Σχ.7.25). Δίνονται:**

* **Δόση αρδεύσεως 73 mm**
* **Εύρος αρδεύσεως 10 ημέρες**
* **Διάρκεια χρησιμοποιήσεως τον δικτύου 18 hr/ημέρα**
* **"Ύψος τραχύτητας ταχυσύνδετων σωλήνων από αλουμίνιο k=0.6mm**
* **Κινηματική συνεκτικότητα για 20oC ν=1.004\*10-6 m2/sec**

**Λύση:**

Λύσης

**Εκτοξευτήρες**

Η ένταση εφαρμογής του αρδευτικού νερού από τους εκτοξευτήρες είναι

$$r=1000\*\frac{q\_{s}}{S\_{s}\*S\_{L}}=\frac{1000\*2.83}{18\*18}=8.73mm/hr$$

= παροχή/επιφάνεια=ένταση (ταχύτητα ποτίσματος)

SS=SL=τετραγωνική διάταξη

(Έλεγχος r<=$i\_{f}$ να μην λιμνάσει νερό και υπάρχει απορροή. Εδώ δεν έχω δεδομένα)

Η διάμετρος διαβροχής είναι 32μ επομένως η ακτίνα είναι 16μ, ο έλεγχος για την τετραγωνική διάταξη SS=SL<=R$\sqrt{2}$ επαληθεύτε. Πράγματι 18<22.63



**Αριθμός εκτοξευτήρων και γραμμών άρδευσης**

*Δοκιμάζω*

*Π.χ. 162/18=9, διαλέγω 17 τμήματα, άρα 18 θέσεις και υπόλοιπο 18/2 που ισομοιράζω*

Πράγματι:

Αριθμός των εκτοξευτήρων και θέσεων γραμμής αρδεύσεως είναι

$$L\_{y0}=L\_{y}-9-9=162-18=144m$$

$$N\_{s}=\frac{L\_{y0}}{S\_{s}} εκτοξευτήρες σε κάθε γραμμή$$

 Ss

 Ly0

Ns= Ly0/SL+1 π.χ.4 τμήματα, Νs=5,Ly0=4\*Ss

Π.χ.

**Ss/2**

$$L\_{xo}=L\_{X}-12-12=94-24=72m$$

$$N\_{L}=2\left(\frac{L\_{x0}}{S\_{L}}+1\right)=10 θέσεις της γραμμής$$

**Έλεγχος εύρος άρδευσης, χρόνος ποτίσματος, αριθμός γραμμών άρδευσης**

Χρόνος παραμονής των εκτοξευτήρων στην ίδια θέση (χρόνος ποτίσματος).

$$t=\frac{d}{r}=\frac{Δόση Άρδευσης}{ένταση ποτίσματος}=\frac{73}{8.43}=8.36hr$$

Συνολικός χρόνος tr =9h για να προβλεφθεί ο χρόνος μετακίνησης της γραμμής εφαρμογής.

Επομένως Nd=$\frac{χρόνος λειτουργίας δικτύου}{t'}=\frac{18}{9}=2$

Για να ποτίσω όλο το χωράφι απαιτείται χρόνος:

$$\frac{Θέσεις άρδευσης=NL}{πόσες θέσεις μπορώ να ποτίσω σε μια μέρα}=\frac{10}{2}=5 ημέρες$$

**Έλεγχος: Θα πρέπει να έχω ποτίσει πριν την εξάντληση του εύρους άρδευσης. Το εύρος άρδευσης καθορίζει πότε θα ξαναποτίσω.**

$$t\_{a}\leq Τ$$

**Αν δεν υπάρχει επάρκεια αυξάνω τις ταυτόχρονα χρησιμοποιούμενες γραμμές άρδευσης**

**Έλεγχος 5<=Τ=10(Εύρος Άρδευσης) ημέρες εύρος άρδευσης**

Σε πόσες μέρες θα έχω τελειώσει το πότισμα στο αγροτεμάχιο?

Όταν θα έχω ποτίσει για όλες τις γραμμές άρδευσης

$$t\_{a}=\frac{N\_{L}}{n\*N\_{d}}=\frac{Θέσεις γραμμής άρδευσης}{αριθμός γραμμής άρδευσης\*πόσες γραμμές άρδευσης καλύπτονται}$$



**ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΥΠΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ**

* Ταχύτητα περίπου 0.5-1.5 (ή έως 2 m/s)
* Σημαντικό ύψος πίεσης
* Αμελητέο ύψος κινητικής ενέργειας σε σχέση με τους άλλους όρους Π.Γ≈Γ.Ε
* Δεν προσδιορίζω τις περισσότερες από τις τοπικές απώλειες ενέργειας πρακτικά αδύνατο, αλλά κάνω μία υπόθεση (π.χ. 10% επί των γραμμικών)

**Tαχυσύνδετοι και μόνιμοι σωλήνες**

* Σε συλλογικό δίκτυο:
* Γραμμή άρδευσης: ταχυσύνδετοι
* Από τέλος γραμμής άρδευσης έως υδροστόμιο, ταχυσύνδετοι ή μόνιμοι αγωγοί 10 atm,
* Ελληνική πρακτική μία διάμετρος και ταχυσύνδετοι σωλήνες μέχρι υδροστόμιο
* Συλλογικό δίκτυο, μόνιμοι αγωγοί 10 -12 atm

***Βάζω παντού (στο αγροτεμάχιο μέχρι το υδροστόμιο) ταχυσύνδετους σωλήνες αλουμινίου:***

με το F

Λειτουργεί μόνο μια γραμμή άρδευσης

Σωλήνας αλουμινίου 76.2mm

Παροχή γραμμής άρδευσης= παροχή κύριας γραμμής άρδευσης= παροχή υδροστομίου=

Σhf=συντελεστής προσαύξησης τοπικών απωλειών\*$\frac{8Lλ}{gπ^{2}D^{5}}Q^{2}\*F=$

F, μόνο σε γραμμή εφαρμογής για διακύμανση παροχής, πίνακας.

Τυποποίηση ταχυσύνδετοι αγωγοί Αλουμινίου, νεότερα δεδομένα

Ελληνική πρακτική, 6μ σωλήνες με συντελεστή προσαύξησης 1.07



Ο προηγούμενος πίνακας περιέχει τις εξωτερικές διαμέτρους. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί γίνονται με βάση την εσωτερική διάμετρο, που μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα



21

Συντελεστής F (μόνο στη γραμμή άρδευσης (αγωγός με εκτοξευτήρες))



Για κάθε κλάδο προσδιορίζεται η ταχύτητα ροής (με βάση την αρχικά θεωρηθείσα παροχή και την τοποθετούμενη διάμετρο του εμπορίου (στους Υδραυλικούς υπολογισμούς τίθεται η εσωτερική διάμετρος).

$$V=\frac{4Q}{πD^{2}}$$

για τους επόμενους υπολογισμούς

D (m)

Q(m3/s)

k (m)

Ακολούθως προσδιορίζεται ο αριθμός Re

$Re=\frac{VD}{v}$ όπου κινηματική συνεκτικότητα=1\*10-6

Προτιμάται ο προσδιορισμός του συντελεστή τριβής f με την εξίσωση των Swamee & Jain και του ύψους γραμμικών απωλειών από την εξίσωση των Darcy-Weisbach:

$$f=\frac{0.25}{(log⁡(\frac{5.74}{Re^{0.9}}+\frac{^{k}/\_{D}}{3.7}))^{2}}$$

**Έλεγχος κριτήριο Christiansen!**



**Βασικός έλεγχος κατά το σχεδιασμό (προφανώς μονο στην γραμμή άρδευσης)**

**4.12 m=πραγματικές συνολικές απώλειες ενέργειας <=0.2\*30m=6m 0κ**

**Σύμφωνα με το κριτήριο του Christiansen η διακύμανση της πιέσεως κατά μήκος μιας γραμμής αρδεύσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% ώστε η διακύμανση της παροχής να μην υπερβαίνει το 10%. Σε επίπεδο χωράφι αυτό σημαίνει απώλειες ενέργειας <= 20% της πίεσης λειτουργίας**

**ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠOΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΠOΣΙΜOΥ ΝΕΡOΥ**

από PE 3ης γενιάς/ Εμπορίου



Όμως ελληνική πρακτική, μέχρι υδροστόμιο κινητοί αγωγοί

* $\frac{p\_{L}}{ρg}$$=$ΗL = (30+0.8)+ 0.75\***4.12** ± 0.5\*0 (ύψος πίεσης στην αρχή της γραμμής εφαρμογής, κακός συμβολισμός)
* Αδε
* $z\_{Y}+ \frac{p\_{Y}}{ρg}= z\_{L}+ \frac{p\_{L}}{ρg}+ \sum\_{}^{}h\_{fY\rightarrow L}⇔\frac{p\_{Y}}{ρg}=\left(z\_{L}-z\_{Y}\right)+\sum\_{}^{}h\_{fY\rightarrow L}+\frac{p\_{L}}{ρg}$

 0+ **6.4 +** *(30+0.8)+ 0.75\*4.12 ± 0.5\*0)*

 Hυδροστόμιο = *(30+0.8)+ 0.75\*4.12 ± 0.5\*0)* + **6.4 ± 0** (0.0762m διάμετρος) (ύψος πίεσης στο υδροστόμιο)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ΠΑΡΟΧΗ(m3/s) | Dεσωτερική(m) | V(m/s) | L(m) | Re | k/D | f | R | Hf(m) | ΣHf(m) | Κλίση γραμμικών απώλειων % |
| 0,007075 | 0,0737 | 1,66 | 84 | 121868,47 | 0,0081 | 0,0362 | 115832,790 | 5,798 | 6,378 | 6,9 |

***Απαιτούμενο ύψος πιεζομετρικής γραμμής, παροχή στο υδροστόμιο***

* Προσθέτω τις απώλειες σε γραμμής άρδευσης (προφανώς χωρίς F) και αφαιρώ υψομετρική διαφορά αν υπάρχει κλίση → υδροστόμιο (συλλογικό δίκτυο)

ΗL = (30+0.8)+ 0.75\*4.12 ± 0.5\*0+

 Hυδροστόμιο = ΗL + 6.4 ± 0 (0.0762m διάμετρος)

Σε αυτή την άσκηση δεν απαιτείται διερεύνηση για την κύρια γραμμή άρδευσης (δηλαδή για τις δυσμενείς ενεργειακά θέσεις)

* ΠΑΡΟΧΗ 7.075 l/s

***Υδροστόμιο***

Ο προσδιορισμός του απαραίτητου ύψους πιέσης στο υδροστόμιο προϋποθέτει την επίλυση της άρδευσης στο αγροτεμάχιο.

Δυσμενέστερη περίπτωση για κύρια γραμμή άρδευσης

Δυσμενέστερη (ενεργειακή διαδρομή) για μία γραμμή άρδευσης σε λειτουργία



***Προσοχή: Διερεύνηση, αν υπάρχουν παραπάνω από μία γραμμές άρδευσης που λειτουργούν ταυτόχρονα (όχι σε αυτή την άσκηση)***

Τα συλλογικά δίκτυα στις αρδεύσεις είναι ακτινωτά. Το υδροστόμιο αντιστοιχεί σε 1 καλλιεργητή. Το συλλογικό δίκτυο είναι σε σκάμμα ενός μέτρου περίπου.