

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΣΤΑ ΓΗΠΕΔΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΡΟΥΦ ΚΑΙ ΚΥΨΕΛΗΣ
ΤΟΥ Ο.Ν.Α ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ
ΣΤΑ ΓΗΠΕΔΑ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ ΡΟΥΦ & ΚΥΨΕΛΗΣ**

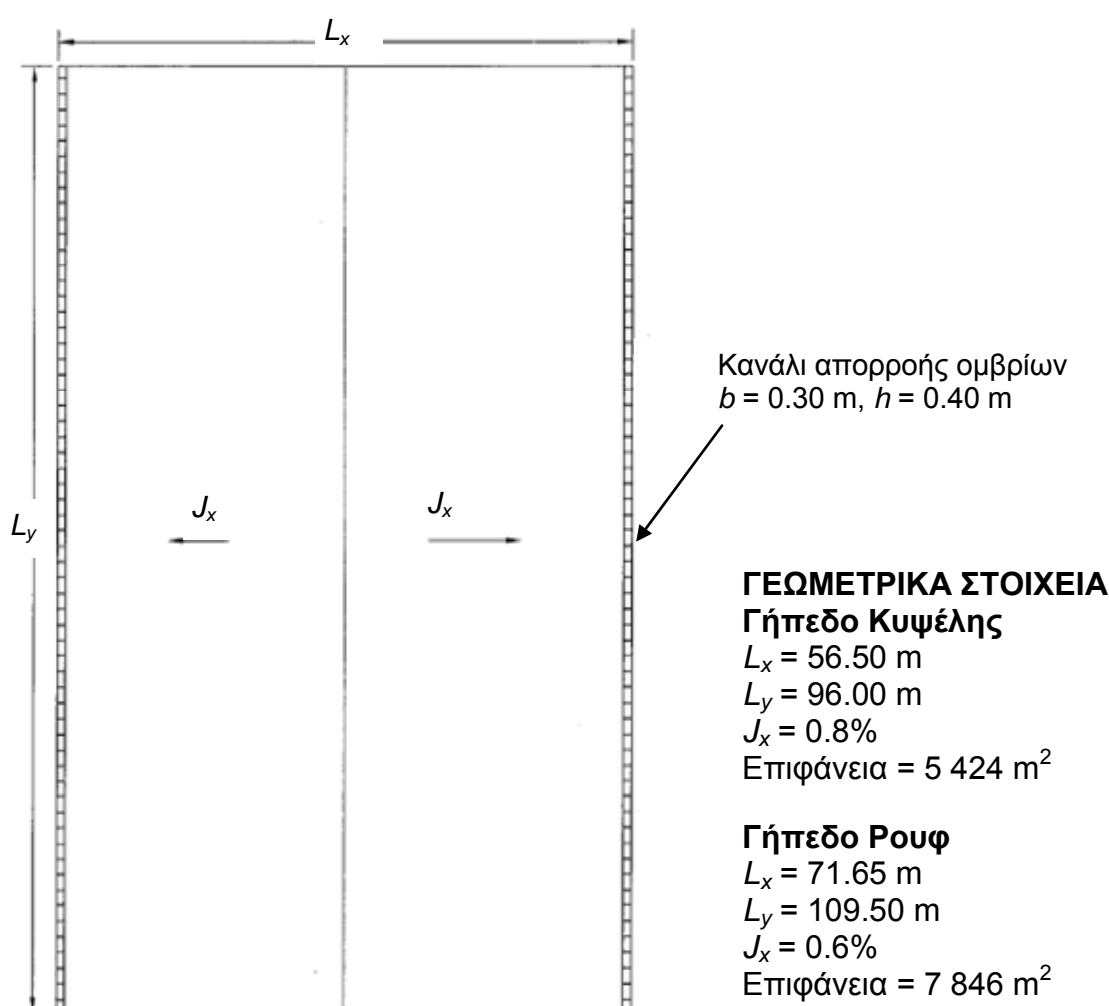
**ΑΝΑΔΟΧΟΣ:
Ι. Δ. ΜΠΟΥΛΟΥΓΑΡΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ**

**ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΔΡ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΑΘΗΝΑ – ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2003

1 Αντικείμενο της μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτελεί η απορροή των ομβρίων του αγωνιστικού χώρου των γηπέδων ποδοσφαίρου Κυψέλης και Ρουφ και συγκεκριμένα ο έλεγχος εάν τα όμβρια απομακρύνονται χωρίς προβλήματα από τον αγωνιστικό χώρο μέσω των μηχανισμών της κατεΐσδυσης (λόγω της υδροπερατότητας του γηπέδου) και της επιφανειακής απορροής. Η απομάκρυνση των ομβρίων γίνεται αφενός με τη δημιουργία κλίσεων στον αγωνιστικό χώρο (επιφανειακό στοιχείο) και αφετέρου με τη συλλογή τους σε αγωγούς από σκυρόδεμα ορθογωνικής διατομής καλυμμένους με μεταλλικές εσχάρες περιμετρικά των ορίων του αγωνιστικού χώρου (γραμμικό στοιχείο). Η μελέτη αφορά τον υδραυλικό έλεγχο και των δύο αυτών στοιχείων. Η γεωμετρία των γηπέδων φαίνεται στο Σχ. 1.



Σχ. 1 Οριζοντιογραφία του αγωνιστικού χώρου των γηπέδων

2 Παραδοχές μελέτης

Σύμφωνα με τους όρους της σχετικής εργολαβίας, ο έλεγχος της από νταμαρόχωμα τελικής επιφάνειας των γηπέδων γίνεται με υπόθεση έντασης βροχής σχεδιασμού 180 mm/h , η οποία,

ας σημειωθεί, είναι εξαιρετικά δυσμενής για τις ελληνικές συνθήκες. Επιπλέον, γίνεται η παραδοχή ενός εξαιρετικά υψηλού συντελεστή απορροής, 85%, οπότε θεωρείται ενεργή (απορρέουσα) ένταση βροχής $0.85 \times 180 = 153 \text{ mm/h}$ που αντιστοιχεί σε ανηγμένη παροχή ομβρίων $0.425 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$. Για το σύνολο της έκτασης του Γηπέδου Κυψέλης ($5\,424 \text{ m}^2$) η ολική παροχή είναι $0.231 \text{ m}^3/\text{s}$ ενώ το για το Γήπεδο Ρουφ ($7\,846 \text{ m}^2$) η ολική παροχή είναι $0.333 \text{ m}^3/\text{s}$.

Για την τραχύτητα του αγωνιστικού χώρου γίνεται η παραδοχή συντελεστή Manning $n = 0.025$ (ώστε να καλυφθεί και η περίπτωση του τεχνητού χλοοτάπητα), ενώ για αυτή του αγωγού από σκυρόδεμα $n = 0.015$.

3 Μεθοδολογία επίλυσης

Η μεταβλητή κατά μήκος παροχή τόσο στο επιφανειακό, όσο και στο γραμμικό στοιχείο δεν επιτρέπει την υπόθεση της ομοιόμορφης ροής. Στο γραμμικό στοιχείο, η ανομοιομορφία της ροής επιτείνεται και από τον οριζόντιο πυθμένα του αγωγού. Ωστόσο, μπορεί να γίνει η παραδοχή μόνιμης ροής θεωρώντας ότι η διάρκεια βροχής είναι αρκετά μεγάλη ώστε να αποκατασταθούν συνθήκες μονιμότητας. Σε αυτή την περίπτωση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξισώσεις ροής του Saint Venant αλλά με μηδενισμό των χρονικών παραγώγων.

Με αυτές τις συνθήκες, η εξίσωση συνέχειας γράφεται

$$\frac{dQ}{dx} = r \quad (1)$$

όπου Q η παροχή, x το μήκος και r η παροχή πλευρικών εισροών. Η ολοκλήρωση της εξίσωσης δίνει

$$Q = r(x - x_0) \quad (2)$$

όπου x_0 το σημείο μηδενισμού της παροχής (μέσο του επιφανειακού ή του γραμμικού στοιχείου).

Η εξίσωση ροής για τις υπόψη συνθήκες γράφεται

$$\frac{d}{dx} \left(y + \frac{V^2}{2g} \right) = J - i \quad (3)$$

όπου y το βάθος ροής, V η ταχύτητα ροής, g η επιτάχυνση βαρύτητας, J η κλίση πυθμένα και i η κλίση ενέργειας. Το μέγεθος $y + V^2/(2g) = H_0$ είναι γνωστό ως ειδική ενέργεια. Η ταχύτητα προκύπτει από την παροχή και το βάθος από τη σχέση

$$Q = b y V \quad (4)$$

όπου το πλάτος b θεωρείται 1 m για το επιφανειακό στοιχείο (ορίζοντας την παροχή Q ανά μονάδα πλάτους) και 0.30 m για το γραμμικό στοιχείο. Τέλος, η κλίση ενέργειας προκύπτει από τον τύπο του Manning:

$$i = \frac{n^2 V^2}{R^{4/3}} \quad (5)$$

όπου R η υδραυλική ακτίνα που για τις περιπτώσεις που εξετάζονται είναι

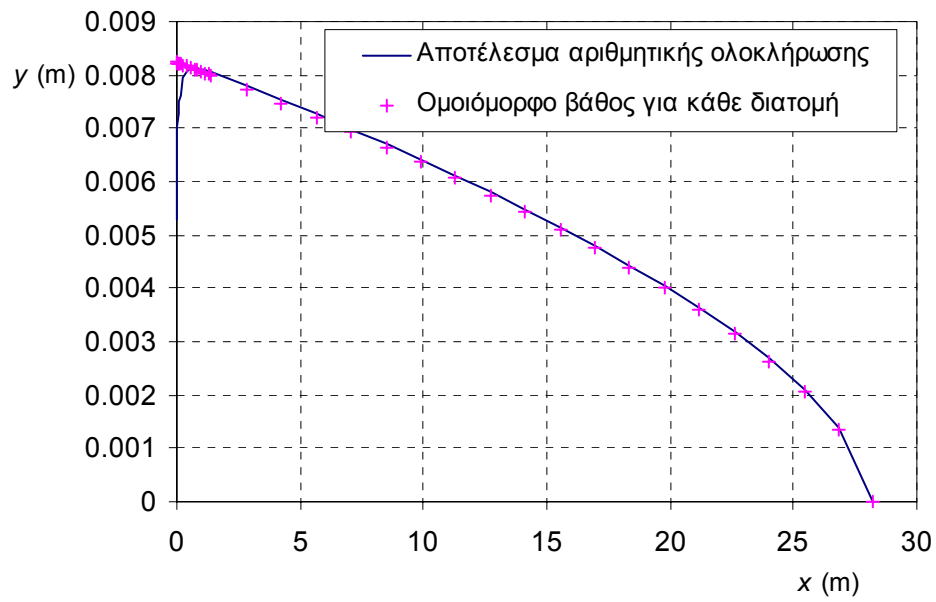
$$R = y, \quad R = \frac{b y}{b + 2 y} \quad (6)$$

για το επιφανειακό και το γραμμικό στοιχείο, αντίστοιχα. Η εξίσωση ροής δεν επιλύεται αναλυτικά αλλά μόνο αριθμητικά. Ως οριακή συνθήκη τίθεται ότι το βάθος ροής y στη διατομή εξόδου είναι ίσο με το κρίσιμο βάθος y_c , το οποίο για ορθογωνική διατομή είναι

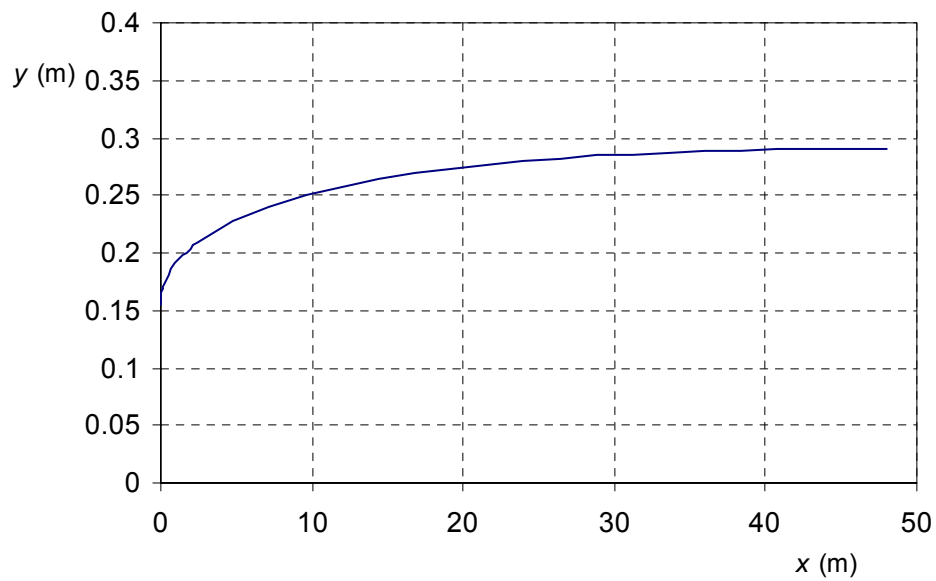
$$y_c = \sqrt[3]{\frac{(Q/b)^2}{g}} \quad (7)$$

4 Υπολογισμοί και αποτελέσματα

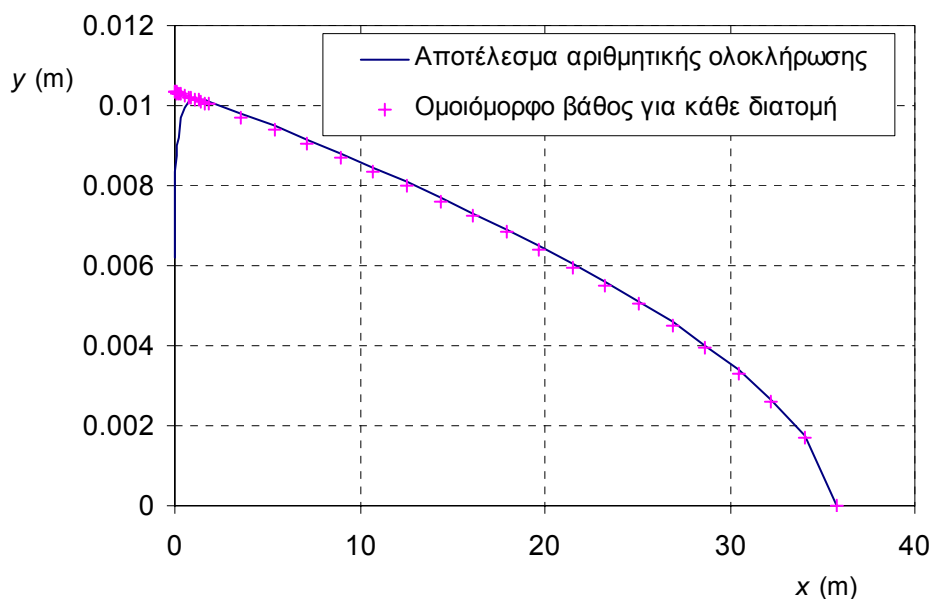
Οι αριθμητικές ολοκληρώσεις της εξίσωσης ροής φαίνονται στους Πίν. 1 (επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης), Πίν. 2 (γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης), Πίν. 3 (επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ) και Πίν. 4 (γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ). Τα προφίλ ροής που υπολογίστηκαν έχουν απεικονιστεί στα Σχ. 2 (επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης) Σχ. 3 (γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης) Σχ. 4 (επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ) και Σχ. 5 (γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ). Ειδικά για τα επιφανειακά στοιχεία, στα οποία η κατά μήκος κλίση δεν είναι μηδενική, έχει απεικονιστεί συγκριτικά και το ομοιόμορφο βάθος σε κάθε διατομή για την παροχή της συγκεκριμένης διατομής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το πραγματικό βάθος πρακτικώς ταυτίζεται με το ομοιόμορφο βάθος, με εξαίρεση ένα πολύ βραχύ τμήμα στην εκβολή του επιφανειακού στοιχείου, όπου σχηματίζεται καμπύλη κατάπτωσης.



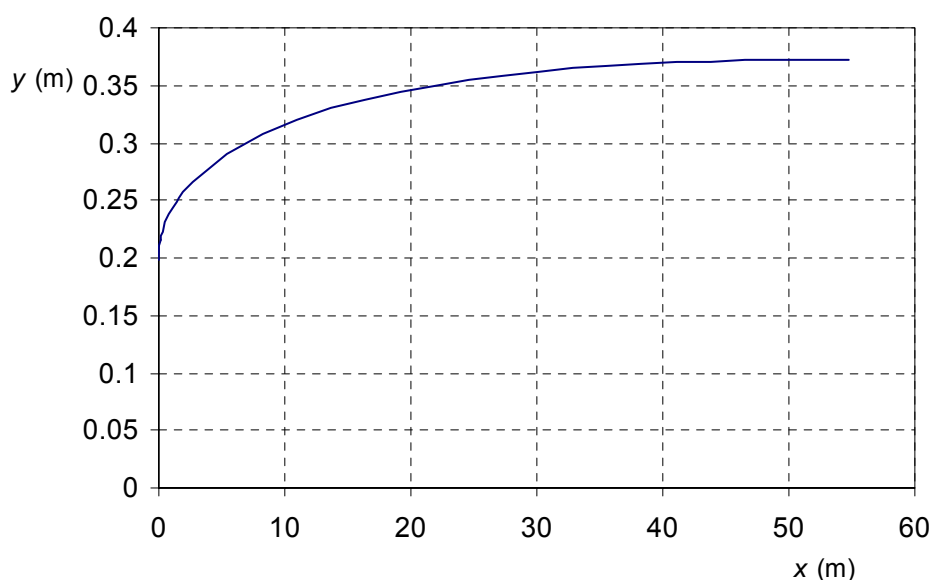
Σχ. 2 Προφίλ ροής στο επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης.



Σχ. 3 Προφίλ ροής στο γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης.



Σχ. 4 Προφίλ ροής στο επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ.



Σχ. 5 Προφίλ ροής στο γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ.

5 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δείχνουν ότι το βάθος ροής στον αγωνιστικό χώρο δεν ξεπερνά το 1 cm σε κανένα από τα 2 γήπεδα και ότι επιτυγχάνεται ικανοποιητική επιφανειακή ταχύτητα ροής περί τα 0.20-0.25 m/s. Επίσης το βάθος ροής δεν ξεπερνά τα 38 cm στους περιμετρικούς αγωγούς και των δύο γηπέδων (δηλαδή είναι μικρότερο του βάθους του αγωγού) και η ταχύτητα ροής είναι απολύτως ικανοποιητική, περί τα 1.5 m/s. Οι

συνθήκες αυτές, σε συνδυασμό με τις πολύ δυσμενείς παραδοχές υπολογισμού δείχνουν εξαιρετικά καλή απομάκρυνση των ομβρίων από τον αγωνιστικό χώρο και των δύο γηπέδων. Η συνθήκη ότι το άθροισμα της διήθησης και επιφανειακής απομάκρυνσης πρέπει να ξεπερνά τα 180 mm/h πληρούται μετά βεβαιότητας και έτσι δεν απαιτείται, κατά τη γνώμη μας, περαιτέρω έλεγχος της υδροπερατότητας.

Αθήνα, Αύγουστος 2003

Ο συντάξας

Δ. Κουτσογιάννης

Αν. Καθηγητής ΕΜΠ

Πίνακ. 2 Υπολογισμοί αριθμητικής ολοκλήρωσης της εξίσωσης ροής για το γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Κυψέλης.

Ολική ένταση βροχής	i_0 (mm/h)	180	Μήκος ελέγχου	$L_y/2$ (m)	48					
Συντελεστής απορροής	c	0.85	Πλάτος	b (m)	0.3					
Ενεργή ένταση βροχής	i (mm/h)	153	Συντελεστής Manning	n	0.015					
Πλάτος επιρροής	$L_x/2$ (m)	28.25	Κλίση πυθμένα	J	0					
Παροχή ομβρίων	r ($m^3/s/m$)	0.00120	Κρίσιμο βάθος	y_c (m)	0.156					
x (m)	Q (m^3/s)	y (m)	R (m)	V (m/s)	H_0 (m)	i	$\Delta H_0/\Delta x$	i_{in}	$J \cdot i_{in}$	$\Delta H_0/\Delta x - (J \cdot i_{in})$
0.00	0.05763	0.15552	0.07636	1.235	0.23328	0.01060				
0.06	0.05756	0.16477	0.07852	1.164	0.23387	0.00907	-0.00984	0.00984	-0.00984	0.00000
0.12	0.05749	0.16845	0.07934	1.138	0.23440	0.00854	-0.00881	0.00881	-0.00881	0.00000
0.18	0.05741	0.17125	0.07996	1.118	0.23490	0.00816	-0.00835	0.00835	-0.00835	0.00000
0.24	0.05734	0.17359	0.08047	1.101	0.23538	0.00785	-0.00801	0.00801	-0.00801	0.00000
0.48	0.05705	0.18073	0.08197	1.052	0.23717	0.00700	-0.00742	0.00742	-0.00742	0.00000
0.72	0.05677	0.18607	0.08305	1.017	0.23878	0.00642	-0.00671	0.00671	-0.00671	0.00000
0.96	0.05648	0.19048	0.08392	0.988	0.24027	0.00598	-0.00620	0.00620	-0.00620	0.00000
1.20	0.05619	0.19429	0.08465	0.964	0.24166	0.00563	-0.00580	0.00580	-0.00580	0.00000
1.44	0.05590	0.19769	0.08529	0.943	0.24297	0.00532	-0.00548	0.00548	-0.00548	0.00000
1.68	0.05561	0.20076	0.08585	0.923	0.24422	0.00506	-0.00519	0.00519	-0.00519	0.00000
1.92	0.05532	0.20358	0.08637	0.906	0.24541	0.00484	-0.00495	0.00495	-0.00495	0.00000
2.16	0.05504	0.20620	0.08683	0.890	0.24654	0.00463	-0.00473	0.00473	-0.00473	0.00000
2.40	0.05475	0.20864	0.08726	0.875	0.24763	0.00445	-0.00454	0.00454	-0.00454	0.00000
4.80	0.05187	0.22734	0.09037	0.760	0.25682	0.00321	-0.00383	0.00383	-0.00383	0.00000
7.20	0.04899	0.24009	0.09232	0.680	0.26366	0.00249	-0.00285	0.00285	-0.00285	0.00000
9.60	0.04610	0.24976	0.09372	0.615	0.26906	0.00200	-0.00225	0.00225	-0.00225	0.00000
12.00	0.04322	0.25745	0.09478	0.560	0.27342	0.00163	-0.00182	0.00182	-0.00182	0.00000
14.40	0.04034	0.26373	0.09562	0.510	0.27698	0.00134	-0.00148	0.00148	-0.00148	0.00000
16.80	0.03746	0.26891	0.09629	0.464	0.27990	0.00110	-0.00122	0.00122	-0.00122	0.00000
19.20	0.03458	0.27323	0.09684	0.422	0.28230	0.00090	-0.00100	0.00100	-0.00100	0.00000
21.60	0.03170	0.27684	0.09729	0.382	0.28426	0.00073	-0.00082	0.00082	-0.00082	0.00000
24.00	0.02882	0.27984	0.09766	0.343	0.28585	0.00059	-0.00066	0.00066	-0.00066	0.00000
26.40	0.02593	0.28234	0.09796	0.306	0.28712	0.00047	-0.00053	0.00053	-0.00053	0.00000
28.80	0.02305	0.28439	0.09820	0.270	0.28811	0.00036	-0.00041	0.00041	-0.00041	0.00000
31.20	0.02017	0.28606	0.09840	0.235	0.28887	0.00027	-0.00032	0.00032	-0.00032	0.00000
33.60	0.01729	0.28739	0.09856	0.201	0.28944	0.00020	-0.00024	0.00024	-0.00024	0.00000
36.00	0.01441	0.28843	0.09868	0.167	0.28984	0.00014	-0.00017	0.00017	-0.00017	0.00000
38.40	0.01153	0.28921	0.09877	0.133	0.29011	0.00009	-0.00011	0.00011	-0.00011	0.00000
40.80	0.00864	0.28977	0.09884	0.099	0.29028	0.00005	-0.00007	0.00007	-0.00007	0.00000
43.20	0.00576	0.29014	0.09888	0.066	0.29036	0.00002	-0.00004	0.00004	-0.00004	0.00000
45.60	0.00288	0.29034	0.09890	0.033	0.29039	0.00001	-0.00001	0.00001	-0.00001	0.00000
48.00	0.00000	0.29040	0.09891	0.000	0.29040	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Πίνακ. 3 Υπολογισμοί αριθμητικής ολοκλήρωσης της εξίσωσης ροής για το επιφανειακό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ.

Ολική ένταση βροχής Συντελεστής απορροής Ενεργή ένταση βροχής Παροχή ομβρίων	i_0 (mm/h) c i (mm/h) r (m ² /s/m) r (m ³ /s/m)	180 0.85 153 0.0000425	Μήκος ελέγχου Πλάτος Συντελεστής Manning Κλίση πυθμένα Κρίσιμο βάθος	$L_x/2$ (m) b (m) n J y_c (m)	35.825 1 0.025 0.006 0.006182447	H_0 (m)	V (m/s)	R (m)	γ (m)	Q (m ³ /s)	y (m)	i	$\Delta H_0/\Delta x$	i_m	$J-i_m$	$\Delta H_0/\Delta x-(J-i_m)$
0.000	0.00152	0.00618	0.00618	0.246	0.00927	0.03341	0.00927	0.03341	0.00927	0.03341	0.00927	0.03341	-0.01687	0.02287	-0.01687	0.00000
0.045	0.00152	0.00833	0.00833	0.183	0.01003	0.01233	0.01003	0.01233	0.01003	0.01233	0.01003	0.01233	-0.01687	0.01143	-0.00543	0.00000
0.090	0.00152	0.00873	0.00873	0.174	0.01027	0.01053	0.01027	0.01053	0.01027	0.01053	0.01027	0.01053	-0.00543	0.01000	-0.00400	0.00000
0.134	0.00152	0.00900	0.00900	0.168	0.01045	0.00947	0.01045	0.00947	0.01045	0.00947	0.01045	0.00947	-0.00400	0.00911	-0.00311	0.00000
0.179	0.00151	0.00921	0.00921	0.164	0.01059	0.00875	0.01059	0.00875	0.01059	0.00875	0.01059	0.00875	-0.00311	0.00800	-0.00200	0.00000
0.358	0.00151	0.00972	0.00972	0.155	0.01095	0.00724	0.01095	0.00724	0.01095	0.00724	0.01095	0.00724	-0.00200	0.00693	-0.00093	0.00000
0.537	0.00150	0.00996	0.00996	0.151	0.01111	0.00662	0.01111	0.00662	0.01111	0.00662	0.01111	0.00662	-0.00093	0.00645	-0.00045	0.00000
0.717	0.00149	0.01008	0.01008	0.148	0.01120	0.00629	0.01120	0.00629	0.01120	0.00629	0.01120	0.00629	-0.00045	0.00620	-0.00020	0.00000
0.896	0.00148	0.01014	0.01014	0.146	0.01123	0.00611	0.01123	0.00611	0.01123	0.00611	0.01123	0.00611	-0.00020	0.00605	-0.00005	0.00000
1.075	0.00148	0.01016	0.01016	0.145	0.01124	0.00599	0.01124	0.00599	0.01124	0.00599	0.01124	0.00599	-0.00005	0.00596	0.00004	0.00000
1.254	0.00147	0.01017	0.01017	0.144	0.01123	0.00592	0.01123	0.00592	0.01123	0.00592	0.01123	0.00592	0.00004	0.00590	0.00010	0.00000
1.433	0.00146	0.01016	0.01016	0.144	0.01121	0.00588	0.01121	0.00588	0.01121	0.00588	0.01121	0.00588	0.00010	0.00586	0.00014	0.00000
1.612	0.00145	0.01014	0.01014	0.143	0.01119	0.00585	0.01119	0.00585	0.01119	0.00585	0.01119	0.00585	0.00014	0.00584	0.00016	0.00000
1.791	0.00145	0.01012	0.01012	0.143	0.01116	0.00583	0.01116	0.00583	0.01116	0.00583	0.01116	0.00583	0.00016	0.00581	0.00019	0.00000
3.583	0.00137	0.00982	0.00982	0.140	0.01081	0.00578	0.01081	0.00578	0.01081	0.00578	0.01081	0.00578	0.00019	0.00579	0.00021	0.00000
5.374	0.00129	0.00949	0.00949	0.136	0.01044	0.00579	0.01044	0.00579	0.01044	0.00579	0.01044	0.00579	0.00021	0.00578	0.00022	0.00000
7.165	0.00122	0.00915	0.00915	0.133	0.01005	0.00579	0.01005	0.00579	0.01005	0.00579	0.01005	0.00579	0.00021	0.00576	0.00024	0.00000
8.956	0.00114	0.00881	0.00881	0.130	0.00967	0.00577	0.00967	0.00577	0.00967	0.00577	0.00967	0.00577	0.00022	0.00576	0.00024	0.00000
10.748	0.00107	0.00845	0.00845	0.126	0.00926	0.00578	0.00926	0.00578	0.00926	0.00578	0.00926	0.00578	0.00023	0.00577	0.00023	0.00000
12.539	0.00099	0.00809	0.00809	0.122	0.00885	0.00576	0.00885	0.00576	0.00885	0.00576	0.00885	0.00576	0.00023	0.00574	0.00026	0.00000
14.330	0.00091	0.00771	0.00771	0.118	0.00843	0.00576	0.00843	0.00576	0.00843	0.00576	0.00843	0.00576	0.00024	0.00573	0.00027	0.00000
16.121	0.00084	0.00732	0.00732	0.114	0.00799	0.00576	0.00799	0.00576	0.00799	0.00576	0.00799	0.00576	0.00024	0.00570	0.00029	0.00000
17.913	0.00076	0.00692	0.00692	0.110	0.00754	0.00574	0.00754	0.00574	0.00754	0.00574	0.00754	0.00574	0.00025	0.00568	0.00030	0.00000
19.704	0.00069	0.00650	0.00650	0.105	0.00706	0.00574	0.00706	0.00574	0.00706	0.00574	0.00706	0.00574	0.00026	0.00566	0.00032	0.00000
21.495	0.00061	0.00606	0.00606	0.101	0.00657	0.00571	0.00657	0.00571	0.00657	0.00571	0.00657	0.00571	0.00027	0.00565	0.00035	0.00000
23.286	0.00053	0.00559	0.00559	0.095	0.00606	0.00571	0.00606	0.00571	0.00606	0.00571	0.00606	0.00571	0.00029	0.00562	0.00038	0.00000
25.078	0.00046	0.00511	0.00511	0.089	0.00552	0.00568	0.00552	0.00568	0.00552	0.00568	0.00552	0.00568	0.00030	0.00560	0.00044	0.00000
26.869	0.00038	0.00458	0.00458	0.083	0.00493	0.00567	0.00493	0.00567	0.00493	0.00567	0.00493	0.00567	0.00033	0.00556	0.00054	0.00000
28.660	0.00030	0.00402	0.00402	0.076	0.00431	0.00562	0.00431	0.00562	0.00431	0.00562	0.00431	0.00562	0.00035	0.00554	0.00060	0.00000
30.451	0.00023	0.00338	0.00338	0.067	0.00362	0.00561	0.00362	0.00561	0.00362	0.00561	0.00362	0.00561	0.00039	0.00556	0.00066	0.00000
32.243	0.00015	0.00267	0.00267	0.057	0.00283	0.00551	0.00283	0.00551	0.00283	0.00551	0.00283	0.00551	0.00044	0.00556	0.00072	0.00000
34.034	0.00008	0.00177	0.00177	0.043	0.00186	0.00541	0.00186	0.00541	0.00186	0.00541	0.00186	0.00541	0.00054	0.00556	0.00078	0.00000
35.825	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00104	0.00270	0.00330	-0.00226

Πίνακας 4 Υπολογισμοί αριθμητικής ολοκλήρωσης της εξίσωσης ροής για το γραμμικό στοιχείο του Γηπέδου Ρουφ.

Ολική ένταση βροχής	i_0 (mm/h)	180	Μήκος ελέγχου	$L_x/2$ (m)	54.75					
Συντελεστής απορροής	c	0.85	Πλάτος	b (m)	0.3					
Ενεργή ένταση βροχής	i (mm/h)	153	Συντελεστής Manning	n	0.015					
Πλάτος επιρροής	$L_x/2$ (m)	35.825	Κλίση πυθμένα	J	0					
Παροχή ομβρίων	q (m ³ /s/m)	0.00152	Κρίσιμο βάθος	y_c (m)	0.199					
x (m)	Q (m ³ /s)	y (m)	R (m)	V (m/s)	H ₀ (m)	i	$\Delta H_0/\Delta x$	i_m	J-i _m	$\Delta H_0/\Delta x - (J-i_m)$
0.000	0.08336	0.19892	0.08551	1.397	0.29837	0.01165	-0.01084	0.01084	-0.01084	0.00000
0.068	0.08326	0.21066	0.08761	1.317	0.29912	0.01003	-0.01084	0.01084	-0.00975	0.00000
0.137	0.08315	0.21535	0.08841	1.287	0.29978	0.00946	-0.00975	0.00975	-0.00926	0.00000
0.205	0.08305	0.21892	0.08901	1.265	0.30042	0.00905	-0.00926	0.00926	-0.00889	0.00000
0.274	0.08294	0.22190	0.08950	1.246	0.30102	0.00872	-0.00889	0.00889	-0.00826	0.00000
0.548	0.08253	0.23102	0.09095	1.191	0.30329	0.00780	-0.00826	0.00826	-0.00749	0.00000
0.821	0.08211	0.23784	0.09199	1.151	0.30534	0.00718	-0.00749	0.00749	-0.00694	0.00000
1.095	0.08169	0.24348	0.09282	1.118	0.30724	0.00670	-0.00694	0.00694	-0.00650	0.00000
1.369	0.08128	0.24837	0.09352	1.091	0.30902	0.00631	-0.00650	0.00650	-0.00614	0.00000
1.643	0.08086	0.25272	0.09413	1.067	0.31070	0.00598	-0.00614	0.00614	-0.00583	0.00000
1.916	0.08044	0.25666	0.09467	1.045	0.31229	0.00569	-0.00583	0.00583	-0.00557	0.00000
2.190	0.08003	0.26028	0.09516	1.025	0.31382	0.00544	-0.00557	0.00557	-0.00533	0.00000
2.464	0.07961	0.26364	0.09560	1.007	0.31528	0.00521	-0.00533	0.00533	-0.00511	0.00000
2.738	0.07919	0.26677	0.09601	0.990	0.31667	0.00501	-0.00511	0.00511	-0.00432	0.00000
5.475	0.07502	0.29082	0.09896	0.860	0.32851	0.00363	-0.00432	0.00432	-0.00323	0.00000
8.213	0.07086	0.30724	0.10079	0.769	0.33736	0.00283	-0.00323	0.00323	-0.00256	0.00000
10.950	0.06669	0.31973	0.10210	0.695	0.34436	0.00228	-0.00256	0.00256	-0.00207	0.00000
13.688	0.06252	0.32966	0.10309	0.632	0.35003	0.00186	-0.00207	0.00207	-0.00169	0.00000
16.425	0.05835	0.33776	0.10387	0.576	0.35467	0.00153	-0.00169	0.00169	-0.00139	0.00000
19.163	0.05418	0.34447	0.10450	0.524	0.35848	0.00126	-0.00139	0.00139	-0.00114	0.00000
21.900	0.05002	0.35005	0.10500	0.476	0.36161	0.00103	-0.00114	0.00114	-0.00093	0.00000
24.638	0.04585	0.35471	0.10542	0.431	0.36417	0.00084	-0.00093	0.00093	-0.00076	0.00000
27.375	0.04168	0.35859	0.10576	0.387	0.36624	0.00068	-0.00076	0.00076	-0.00061	0.00000
30.113	0.03751	0.36181	0.10604	0.346	0.36790	0.00054	-0.00061	0.00061	-0.00048	0.00000
32.850	0.03334	0.36446	0.10626	0.305	0.36920	0.00042	-0.00048	0.00048	-0.00036	0.00000
35.588	0.02918	0.36661	0.10645	0.265	0.37020	0.00031	-0.00036	0.00036	-0.00027	0.00000
38.325	0.02501	0.36833	0.10659	0.226	0.37094	0.00023	-0.00027	0.00027	-0.00019	0.00000
41.063	0.02084	0.36967	0.10670	0.188	0.37147	0.00016	-0.00019	0.00019	-0.00013	0.00000
43.800	0.01667	0.37067	0.10679	0.150	0.37182	0.00010	-0.00013	0.00013	-0.00008	0.00000
46.538	0.01250	0.37139	0.10685	0.112	0.37203	0.00006	-0.00008	0.00008	-0.00004	0.00000
49.275	0.00834	0.37186	0.10688	0.075	0.37214	0.00002	-0.00004	0.00004	-0.00002	0.00000
52.013	0.00417	0.37211	0.10691	0.037	0.37218	0.00001	-0.00002	0.00002	-0.00000	0.00000
54.750	0.00000	0.37219	0.10691	0.000	0.37219	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000