

Παράρτημα IV

Συνοπτική Έκθεση Φακέλου Οριοθέτησης, π. Νέδοντα, ρ. Καραμπογιά και έργων εισόδου συμβαλλόντων ρεμάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στοιχεία φακέλου Οριοθέτησης

(βάσει των απαιτήσεων του άρθρου 3 Ν. 4258/2014 (ΦΕΚ' Α 94/14-04-2014))

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΦΑΚΕΛΟΥ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ

Π. ΝΕΔΟΝΤΑ, Ρ. ΚΑΡΑΜΠΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΡΕΜΑΤΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Εισαγωγή.....	2
1.1.	Γενικά.....	2
1.2.	Αντικείμενο της μελέτης.....	2
1.3.	Οριογραμμές στην περιοχή.....	2
2.	Υδρολογία.....	3
2.1.	Όμβρια καμπύλη.....	3
2.2.	Παροχές σχεδιασμού.....	7
3.	Υφιστάμενη κατάσταση.....	8
3.1.	Στοιχεία λεκάνης απορροής.....	8
3.2.	Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης στα προς οριοθέτηση ρέματα.....	9
3.2.1.	Νέδων.....	9
3.2.2.	ρ. Καραμπογιάς.....	10
3.2.3.	Οχετοί ΜΟΡΕΑ.....	11
3.3.	Παροχετευτικότητα υφιστάμενης κατάστασης.....	11
4.	Προτεινόμενα έργα.....	11
5.	Υδραυλικοί υπολογισμοί.....	12
5.1.	Υδραυλικοί υπολογισμοί ανομοιόμορφης μόνιμης ροής με μονοδιάστατη ανάλυση.....	12
5.2.	Υδραυλικοί υπολογισμοί υφιστάμενης κατάστασης.....	13
5.3.	Υδραυλικοί υπολογισμοί προτεινόμενης διευθέτησης.....	13
5.4.	Βασικές παραδοχές και περιορισμοί της προσομοίωσης.....	14
5.5.	Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών - Συμπεράσματα.....	15
5.5.1.	Π. Νέδων.....	15
5.5.2.	ρ. Καραμπογιάς.....	15
6.	Πρόταση οριοθέτησης.....	15
7.	Συμπεράσματα.....	16
8.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	18

1. Εισαγωγή

1.1. Γενικά

Η παρούσα Συνοπτική Έκθεση Φακέλου Οριοθέτησης συντάσσεται προκειμένου να συνοδεύσει την Πρόταση οριοθέτησης, η οποία περιλαμβάνεται στο Παράρτημα της ΜΠΕ του έργου, με βάση τις απαιτήσεις του Ν. 4258/2014 και συγκεκριμένα την παρ. Β.1.1 του άρθρου 3.

Τα γεωμετρικά και υδραυλικά στοιχεία της προτεινόμενης διευθέτησης δίνονται στο Κεφάλαιο 6 της ΜΠΕ.

1.2. Αντικείμενο της μελέτης

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι ο καθορισμός των οριογραμμών του π. Νέδοντα, ρ. Καραμπογιά και έργων εισόδου συμβαλλόντων ρεμάτων.

Πιν. 1.1 Οριοθετούμενα τμήματα

Ρέμα	Περιγραφή
π. Νέδων	Από Χ. Θ. 0+000 (εκβολή στη θάλασσα) - Χ.Θ. 3+250 (πέρας υφιστάμενης διευθέτησης)
ρ. Καραμπογιά	Από πέρας ορίου σχεδίου πόλης έως ανάντη υφιστάμενου οχετού Περιφερειακής οδού Καλαμάτας
ρ. Ελαφογκρέμη	έργο εισόδου στην υδραυλική σήραγγα
ρ. Λαγκάδας	έργο εισόδου στην υδραυλική σήραγγα

Ο καθορισμός των οριογραμμών γίνεται με την εξής διαδικασία:

- Καθορισμός γραμμών πλημμύρας υφιστάμενης και προτεινόμενης κατάστασης.
- Δημιουργία υδραυλικού ομοιώματος ανομοιόμορφης ροής για την υφιστάμενη και για την προτεινόμενη κατάσταση για τον υδραυλικό έλεγχο της ροής.
- Καθορισμός προτεινόμενων οριογραμμών ρέματος, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η πλημμυρική ροή του.

Οι οριογραμμές βρίσκονται εκατέρωθεν της βαθιάς γραμμής του υδατορέματος και περιβάλλουν εν γένει:

- α. τις φυσικές όχθες του υδατορέματος (στέψη του πρανούς ή φρύδι), όπου είναι διακριτές
- β. τις γραμμές πλημμύρας για την πλημμυρική παροχή της 50-ετίας
- γ. τα απαραίτητα τεχνικά έργα για διαμόρφωση πεζοδρόμων ή οδών πρόσβασης.

1.3. Οριογραμμές στην περιοχή

Το κατάντη τμήμα του ρ. Καραμπογιά, μήκους 131μ. έχει οριοθετηθεί σύμφωνα με το ΦΕΚ 62Δ/19-02-2008 με κλειστή ορθογωνική διατομή 2,40x2,00 σύμφωνα με την αρ. 119/15-01-2008 απόφαση της ΓΓ Περιφέρειας Πελοποννήσου "Επικύρωση καθορισμού των οριογραμμών του ρέματος στην περιοχή του Δήμου Καλαμάτας του νομού Μεσσηνίας που διέρχεται εντός του σχεδίου πόλης μεταξύ των Ο.Τ. 1080, 1081, 1082 και 1083 από την οδό Μπουλούκου έως τον χείμαρρο Νέδοντα". Η προβλεπόμενη ορθογωνική διατομή δεν έχει υλοποιηθεί.

Με την υπ.αρ. 20628/25-05-2018 Σύμβαση ο Δήμος Καλαμάτας ανέθεσε στην Μαρία Γ. Φούκα "Μελέτη επικαιροποίησης και συμπλήρωσης οριοθέτησης ρέματος βόρειας περιοχής Καλαμάτας (Καραμπογιάς)". Η προτεινόμενη λύση εκτείνεται σε 305 μ. εντός σχεδίου πόλης από την εκβολή στον Νέδοντα έως το άκρο του σχεδίου πόλης (με κλειστό ορθογωνικό αγωγό) και ~85 μ. ανάντη του ορίου του σχεδίου με διατομή από συρματοκιβώτια. Η παροχή 50-ετίας προσδιορίζεται σε 14,9 m³/s.

2. Υδρολογία

Στην Υδρολογική Μελέτη (2021) Έγινε εκτενής ανασκόπηση των υφιστάμενων στοιχείων υδρολογικών μελετών καθώς και επεξεργασία και χρήση πιο πρόσφατων.

Δημιουργήθηκε αναλυτικό υδρολογικό μοντέλο με τη χρήση του λογισμικού ελεύθερης χρήσης HECHMS 4.6.1 για ολόκληρη τη λεκάνη απορροής του π. Νέδοντα λαμβάνοντας υπόψη τα πρόσφατα στοιχεία - μεθοδολογία και αναλύσεις - από τα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας και τη δημοσίευση ομβρίων καμπυλών για όλη τη χώρα (ΕΓΥ, 2016).

Χρησιμοποιείται η όμβρια καμπύλη της λεκάνης Νέδοντα από τα ΣΔΚΠ για όλες τις υπολεκάνες του μοντέλου και συντελεστής επιφανειακής αναγωγής μέσω του λογισμικού.

Για τον προσδιορισμό του χρόνου συρροής/ υστέρησης επιλέγεται η χρήση της σχέσης του Giandotti με κατάλληλη προσαρμογή για την περίοδο επαναφοράς (μείωση του χρόνου υστέρησης για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς), όπως και στα ΣΔΚΠ, ενώ για τμήματα με αγωγούς λαμβάνεται υπόψη η ταχύτητα ροής.

Για τον καθορισμό των υδρολογικών απωλειών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του αριθμού καμπύλης (CN) της SCS και μελετήθηκε και η επίδραση της εξέλιξης χρήσεων γης μεταξύ 2000 και 2018 σε αυτήν. Έγινε περαιτέρω εκτίμηση της περαιτέρω ανάπτυξης και επίδρασής της στο CN για τη τελική επιλογή των συντελεστών που χρησιμοποιήθηκαν.

Οι παροχές σχεδιασμού προσδιορίστηκαν στα σημεία ενδιαφέροντος με την ανάπτυξη υδρολογικού μοντέλου και τη χρήση υδρογραφημάτων κατά SCS για περίοδο επαναφοράς T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη.

Χρησιμοποιείται βροχόπτωση σχεδιασμού 12-ωρης διάρκειας με κατανομή με διάταξη εναλλασσόμενων μπλοκ και αιχμή στο μέσον (50%).

2.1. Όμβρια καμπύλη

Κατά την εκπόνηση των σχεδίων διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας, η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών έγινε σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος με κοινή μεθοδολογία για όλα τα ΥΔ.

Οι όμβριες καμπύλες που προσδιορίζονται από τα δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών είναι σημειακές και για εφαρμογή στην περιοχή μελέτης απαιτείται κατάλληλη επιφανειακή και υψομετρική αναγωγή. Εφαρμόζεται η πιθανοτική μεθοδολογία υπολογισμού όμβριας καμπύλης - κατάρτιση ομβρίων καμπυλών με την μέθοδο ενοποίησης διαρκειών.

Στο τεύχος της ΕΓΥ χρησιμοποιείται η σχέση $\psi' = 1 - \kappa \psi$, οπότε η όμβρια καμπύλη έχει τη μορφή:

$$i(d, T) = \frac{\lambda' (T^\kappa - \psi')}{(1 + d / \theta)^\eta}, \quad (\kappa \neq 0) \quad (2-1)$$

όπου: i (mm/hr), T (έτη), d(hr), κ παράμετρος σχήματος, λ' παράμετρος κλίμακας, ψ' παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής, και θ, η οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Οι πέντε παράμετροι υπολογίστηκαν για κάθε βροχομετρικό σταθμό και δίνονται σε Πίνακες στο Παράρτημα ΙΙ. Έχουν αναρτηθεί επίσης στην σχετική ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ (floods.ypeka.gr).

Η εξίσωση αποτελεί απλοποιημένη μορφή της γενικευμένης εξίσωσης με την κατανομή ΓΑΤ και για μικρές περιόδους επαναφοράς είναι δυσμενέστερη, ενώ για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς ($T > 10$ χρόνια) πρακτικώς ταυτίζεται.

Οι πλησιέστεροι σταθμοί για τους οποίους έχουν παραχθεί σημειακές όμβριες καμπύλες (ΕΓΥ, 2016) είναι οι σταθμοί Καλαμάτα, Νέδουσα, Πήδημα. Οι παράμετροι των όμβριων καμπυλών δίδονται στον επόμενο πίνακα.

Πιν. 2-1. Συντεταγμένες σταθμού και παράμετροι όμβριας καμπύλης πλησιέστερων σταθμών στην περιοχή μελέτης

ΥΔ	Κωδικός	Σταθμός	Χ	Υ	Z	κ	λ'	ψ'	θ	η
GR01	17	Καλαμάτα	324,055.80	4,104,082.20	6.3	0.113	436.7	0.682	0.089	0.724
GR01	31	Νέδουσα	342,906.00	4,112,566.00	730.0	0.113	537.3	0.500	0.089	0.724
GR01	38	Πήδημα	326,197.31	4,112,429.75	36.3	0.113	473.2	0.687	0.089	0.724
GR03	135	Λογκανίκος	344,600.19	4,121,834.50	738.4	0.113	509.4	0.704	0.089	0.724

Η λεκάνη απορροής του Νεδοντα στα ΣΔΚΠ (τεύχος ΣΤΑΔΙΟ Ι - 2η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4 - Πλημμυρικά Υδρογραφήματα (Π04)) αντιμετωπίζεται ενιαία (Λ). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τιμές των παραμέτρων της εξίσωσης της όμβριας καμπύλης για τη λεκάνη Νέδοντα.

Πιν. 2-2. Παράμετροι όμβριας καμπύλης λεκάνης απορροής Νέδοντα στο ΣΔΚΠ

ΥΔ_ΚΩΔ	λ'	ψ'	κ	θ	η
GR321426001	432,527	0,555	0,113	0,089	0,724

Η όμβρια καμπύλη που εφαρμόζεται στους υπολογισμούς είναι:

$$i(d, T) = \frac{432,527 (T^{0,113} - 0,555)}{(1 + d / 0,089)^{0,724}} \quad (2-2)$$

όπου i (mm/hr), d (hr), T (έτη).

Η επιφανειακή αναγωγή γίνεται μέσω του λογισμικού (HEC-HMS, aerial factor TP-40) για επιφάνεια 125km².

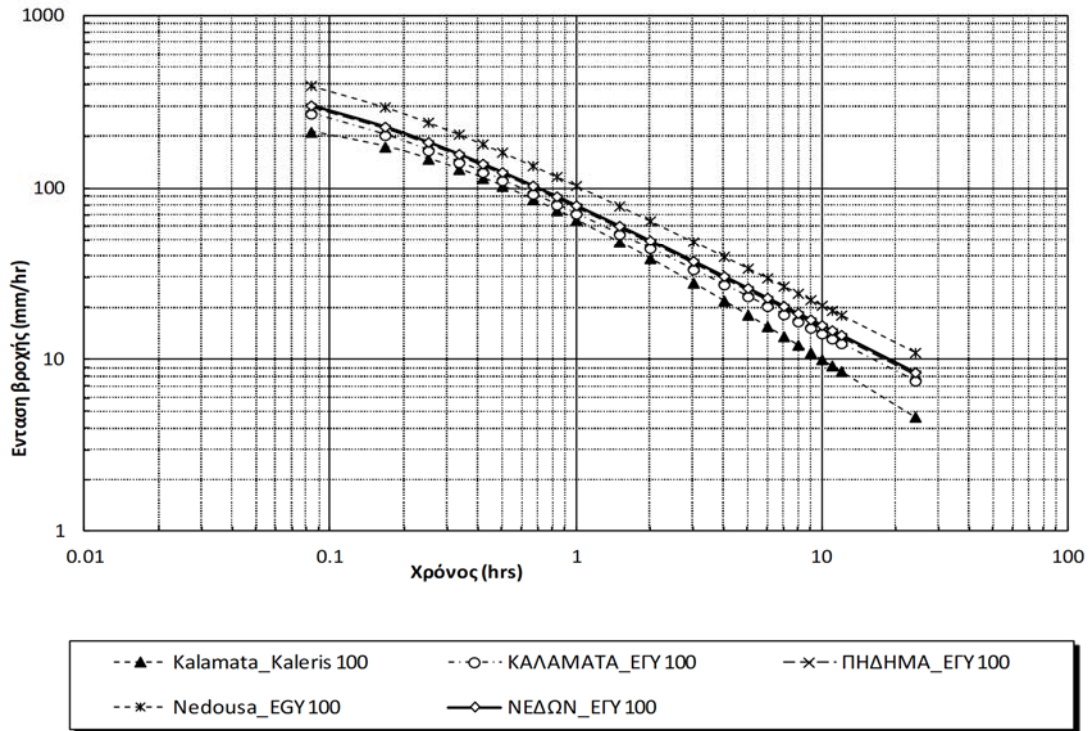
Στην υδρολογική μελέτη γίνεται παρουσίαση και σύγκριση όλων των ομβρίων που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ευρύτερη περιοχή.

Ακολουθούν χαρακτηριστικές συγκρίσεις της όμβριας Καλαμάτας (Υδροηλεκτρική, 1988) που έχει χρησιμοποιηθεί για τα έργα ΜΟΡΕΑ και της Καλαμάτας (Καλέρης, 2009) που είχε χρησιμοποιηθεί στη μελέτη ΟΣΕ (2014) για τη λεκάνη απορροής Νέδοντα, με τις όμβριες ΕΓΥ.

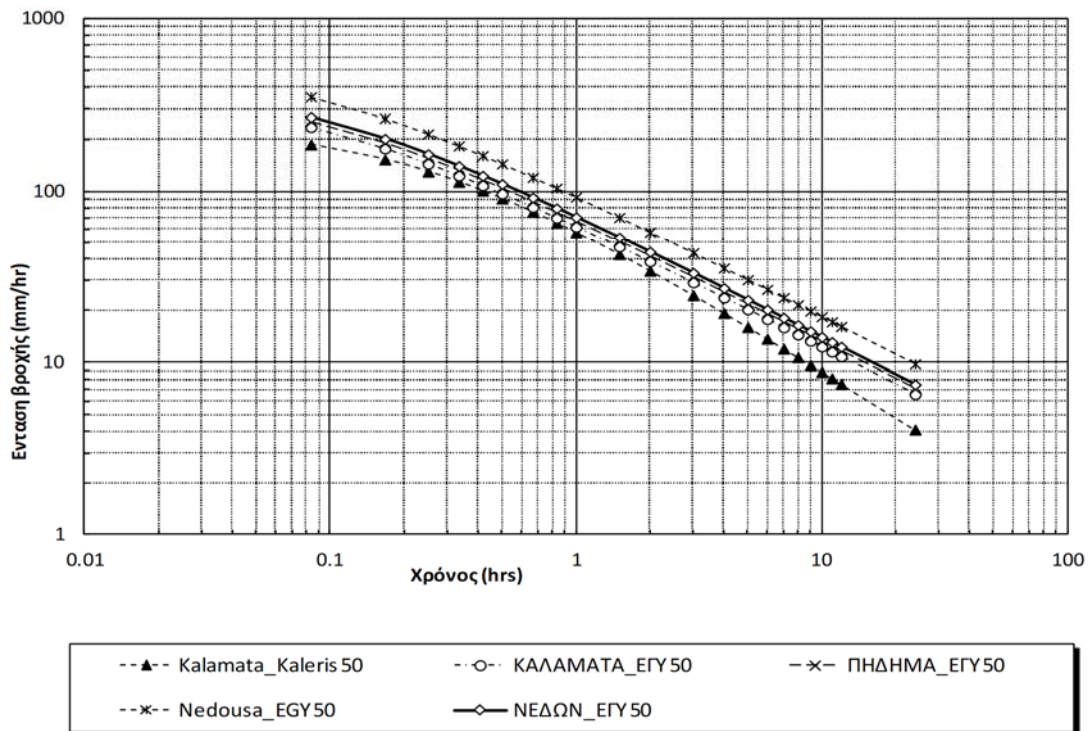
Πιν. 2-3. Σύγκριση εντάσεων βροχής για T=10, 20, 50, 100 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με τις όμβριες Καλαμάτας

Χρόνος (min)	Όμβρια Καλαμάτας (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988)				Όμβρια Καλαμάτας (Καλέρης, 2009)				Όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2015)			
	T=10	T=20	T=50	T=100	T=10	T=20	T=50	T=100	T=10	T=20	T=50	T=100
5	146.49	161.36	180.47	201.66	123.61	136.13	153.26	166.67	166.50	195.10	236.52	270.83
10	99.69	110.67	124.81	140.34	98.48	108.45	122.10	132.79	125.14	146.64	177.77	203.55
15	79.59	88.77	100.60	113.52	82.57	90.93	102.37	111.32	102.02	119.55	144.92	165.95
20	67.84	75.91	86.32	97.67	71.49	78.73	88.63	96.39	87.01	101.96	123.60	141.53
25	59.93	67.23	76.66	86.91	63.29	69.70	78.47	85.34	76.37	89.49	108.49	124.23
30	54.16	60.88	69.57	79.00	56.96	62.72	70.62	76.80	68.39	80.14	97.15	111.24
40	46.16	52.06	59.70	67.97	47.75	52.59	59.20	64.38	57.10	66.91	81.11	92.88
50	40.78	46.11	53.02	60.48	41.35	45.53	51.26	55.75	49.43	57.92	70.21	80.40
60	36.86	41.76	48.12	54.98	36.61	40.31	45.38	49.36	43.83	51.36	62.26	71.29
90	29.43	33.49	38.78	44.47	27.62	30.41	34.24	37.24	33.34	39.06	47.36	54.23
120	25.08	28.64	33.28	38.26	22.45	24.72	27.83	30.27	27.35	32.05	38.85	44.48
180	20.03	22.97	26.82	30.95	16.63	18.32	20.62	22.43	20.60	24.14	29.27	33.51
240	17.07	19.64	23.01	26.63	13.39	14.75	16.60	18.05	16.82	19.71	23.89	27.35
300	15.08	17.40	20.44	23.69	11.30	12.44	14.01	15.23	14.35	16.82	20.39	23.35
360	13.63	15.76	18.55	21.54	9.82	10.82	12.18	13.25	12.60	14.77	17.91	20.50
420	12.51	14.49	17.09	19.87	8.72	9.61	10.82	11.76	11.29	13.23	16.04	18.37
480	11.62	13.47	15.92	18.53	7.87	8.67	9.76	10.61	10.26	12.02	14.58	16.69
540	10.88	12.64	14.95	17.42	7.18	7.91	8.91	9.68	9.43	11.05	13.40	15.34
600	10.26	11.93	14.13	16.49	6.62	7.29	8.21	8.92	8.74	10.25	12.42	14.22
660	9.73	11.33	13.44	15.69	6.15	6.77	7.62	8.29	8.17	9.57	11.60	13.28
720	9.27	10.81	12.83	14.99	5.74	6.32	7.12	7.74	7.67	8.99	10.90	12.48
1440	6.31	7.41	8.87	10.43	3.34	3.68	4.14	4.50	4.66	5.46	6.62	7.58
Ύψος 24ωρου (mm)	151.5	177.9	212.9	250.4	80.1	88.3	99.4	108.1	111.8	131.0	158.8	181.8

- Για διάρκειες έως περίπου τρεις ώρες οι προβλεπόμενες εντάσεις από τη νέα σημειακή όμβρια καμπύλη Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016) είναι υψηλότερες από τις προβλεπόμενες από τις παλαιότερες όμβριες, ενώ για μεγαλύτερες διάρκειες η παλιά όμβρια (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988) δίνει ψηλότερες τιμές.
- Μετά την προηγηθείσα διερεύνηση και τις σχετικές συγκρίσεις επιλέγεται για χρήση στο υδρολογικό μοντέλο της παρούσας η όμβρια που έχει προσδιοριστεί κατά την εκπόνηση των ΣΔΚΠ, σταθμισμένη από τις όμβριες ΕΓΥ των γειτονικών σταθμών της περιοχής για την λεκάνη απορροής Νέδοντα και θεωρείται αντιπροσωπευτική για την υπό μελέτη περιοχή.



Σχήμα 2-1. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=100έτη



Σχήμα 2-2. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=50έτη

2.2. Παροχές σχεδιασμού

Στην υδρολογική μελέτη προτείνεται η χρήση των αποτελεσμάτων του υδρολογικού ομοιώματος για βροχή διάρκειας 12-ωρών με αιχμή στο μέσον (50%) για τον σχεδιασμό των έργων.

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται οι παροχές σε χαρακτηριστικές θέσεις.

Πιν. 2-4. Παροχές αιχμής σε χαρακτηριστικές θέσεις με υδρολογικό μοντέλο για T=5, 10, 20, 50, 100 έτη

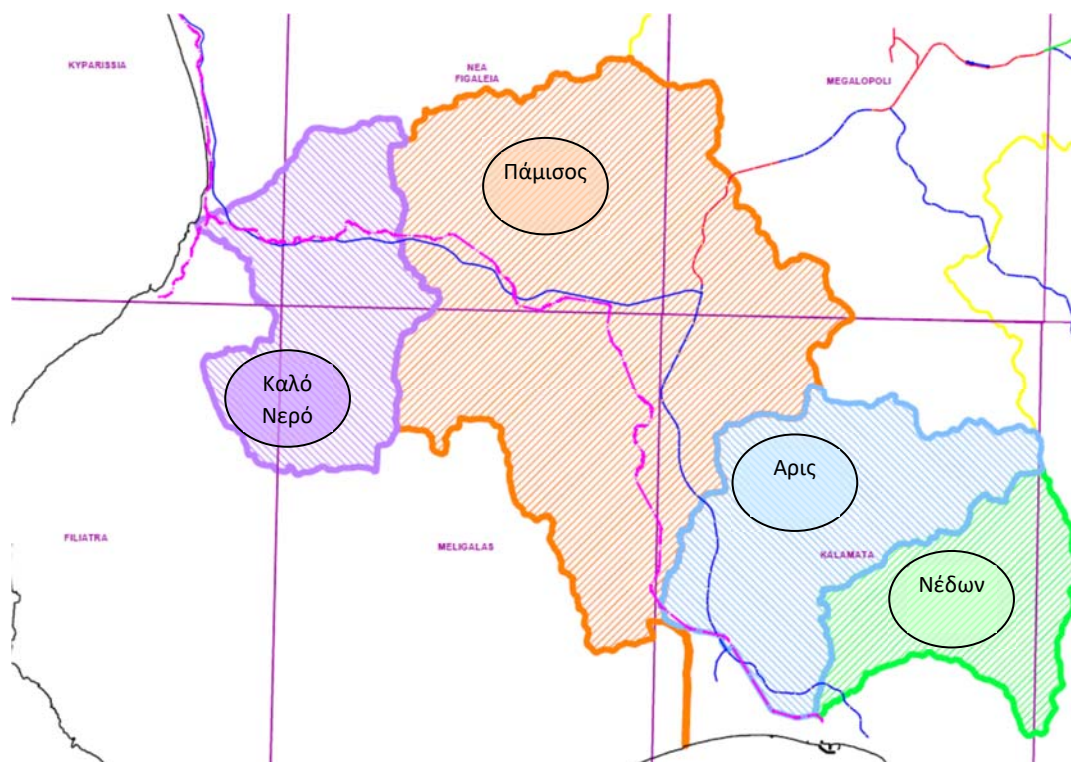
	Hydrologic element	A (km ²)	Q005_12 (m ³ /s)	Q010_12 (m ³ /s)	Q020_12 (m ³ /s)	Q 050_12 (m ³ /s)	Q100_12 (m ³ /s)
ΝΕΔΩΝ							
Γέφυρα Περιμετρικής Οδού	JN11	121,4	174,34	243,38	324,22	451,67	567,97
κατάντη συμβολής αγωγού οδού Σπάρτης	JN10.1	123,14	172,70	241,51	322,58	453,48	570,10
Νέδων κατάντη συμβολής έργου παροχέτευσης	JN04.0	134,02	177,87	248,15	330,43	461,75	580,25
Γέφυρα ΟΣΕ	JN03	135,17	178,51	248,94	331,38	462,92	581,62
Εκβολή	A_NEDON	135,94	178,9	249,4	332,0	463,67	582,5
Έργο παροχέτευσης εξωτερικών λεκανών							
ανάντη τμήμα υδραυλικής σήραγγας	JS01	5,262	5,15	8,92	14,33	23,92	33,45
κατάντη τμήμα υδραυλικής σήραγγας (μετά το έργο εισόδου Λαγκάδας)	JS02	9,229	9,09	15,76	25,33	42,38	59,32
τμήμα κατάντη σήραγγας (με Καραμπογιά)	RS30	10,663	11,31	19,27	30,61	50,78	70,22
Εκβολή στον Νέδοντα	JS00	10,880	11,88	20,14	31,82	52,49	72,35
Καραμπογιάς (υφιστάμενη κατάσταση)							
			3.35	5.18	7.54	11.67	15.25

- Οι τιμές της θέσης JN11 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της υφιστάμενης κατάστασης.

3. Υφιστάμενη κατάσταση

3.1. Στοιχεία λεκάνης απορροής

Μέσα στην Καλαμάτα ρέει ο ποταμός Νέδοντας, ενώ γειτονικές του λεκάνες προς τα δυτικά είναι αυτές του π. Άρι και Πάμισου, δια των οποίων διέρχεται και ο αυτοκινητόδρομος ΜΟΡΕΑΣ. Συνοπτικά στοιχεία για το σύνολο της επιφάνειας κάθε περιοχής ανάντη της Σ.Γ. δίδονται στον επόμενο πίνακα.



Σχήμα 3-1. Λεκάνες απορροής της ευρύτερης περιοχής μελέτης

Πιν. 3-1. Συνοπτικά στοιχεία για τις λεκάνες απορροής Πάμισου, Άρι, Νέδοντα

	Περιοχή/ Λεκάνη απορροής	Συνολική έκταση απορροής (χλμ ²)	Ελάχ. υψόμ.	Μέγιστο υψόμ.	Μέσο υψόμ.	Μέση επιφανειακή κλίση (%)
i	π. Πάμισου	539,78	~0	+1366	+331,6	19,05
ii	περιοχή π. Άρι	204,06	+7,7	+1606	+604,6	24,06
iii	π. Νέδοντα (Σ.Γ.)	128,43	+30,6	+1714	+834	39,7

Αναλυτικά στοιχεία για την περιοχή λεκάνης Νέδοντα που εξετάστηκε στην παρούσα μελέτη δίδονται στους επόμενους πίνακες.

Πιν. 3-2. Επιφανειακές κλίσεις

BASIN ID	A	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΙΣΗ		
		Κλίση 0%-5% (I)	Κλίση %-20% (II)	Κλίση >20% (III)
-	km2			
sum all (km2)	145.43	15.69	28.23	101.50
%	100.00	10.79	19.41	69.80

Πιν. 3-3. Κατανομή σε κλάσεις υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας

BASIN ID	A	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΑΣΗ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ				ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ		
		Υψηλή έως πολύ υψηλή [A]	Μέση έως χαμηλή [B]	Χαμηλή έως πολύ χαμηλή [C]	Πολύ χαμηλή [D]	K1 - Υψηλή	K2 - Μέση	K3 - Χαμηλή
-	km2							
sum all (km2)	145.43	75.77	11.37	5.12	53.17	7.80	61.86	75.77
%	100.00	52.10	7.82	3.52	36.56	5.36	42.54	52.10

Μεταβολή κατανομής χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής μεταξύ 2000 και 2018 παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πιν. 3-4. Μεταβολή κατανομής χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής μεταξύ 2000 και 2018

	A	Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
A (%) - 2018	100,00	14,87	43,48	35,75	5,90	
A (%) - 2000	100,00	8,76	56,17	30,00	5,07	
2018-2000 (%)		+6,11	-12,69	+5,75	+0,83	

Το μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης απορροής καλύπτεται από δάση και θαμνώδεις κ.λπ. εκτάσεις. Μικρό ποσοστό καταλαμβάνουν οι αγροτικές εκτάσεις και ακόμα μικρότερο οι περιοχές με δόμηση.

Παρατηρείται ότι κατά την περίοδο 2018-2000 μειώθηκαν οι περιοχές με δάση κατά 12,7%, με την εμφάνιση νέων περιοχών με αγροτικές (αύξηση 6,1%) και θαμνώδεις κ.λπ. (αύξηση 5,7%) εκτάσεις. Μικρή αύξηση εμφανίζουν και οι περιοχές με δόμηση (+0,83%).

Όπως παρουσιάζεται σε επόμενη παράγραφο, η επίδραση των μεταβολών στις υδρολογικές απώλειες είναι πολύ μικρή (μεταβολή αριθμού καμπύλης CN).

3.2. Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης στα προς οριοθέτηση ρέματα

3.2.1. Νέδων

Ο ποταμός Νέδων είναι διευθετημένος από τη θέση, που εισέρχεται στον πολεοδομικό ιστό της Καλαμάτας, έως την εκβολή του στο Μεσσηνιακό κόλπο, σε μήκος περίπου 3,3 χλμ. Η διαμορφωμένη διατομή του έχει πλάτος πυθμένα 15μ. περίπου (επενδεδυμένο με άοπλο σκυρόδεμα) και κατακόρυφα στοιχεία - πρηνή κατασκευασμένα από καλώς αρμολογημένη λιθοδομή με κλίση 1(οριζ):5(κατ) και ύψους παρειάς περίπου 2μ. Ο πυθμένας έχει εγκάρσιες κλίσεις προς το μέσον ~9%, οπότε εμφανίζει πρόσθετη βύθιση σε σχέση με την παρειά ~0,70μ.

Ένα τμήμα του Νέδοντα, μήκους ~800μ. στην καρδιά της πόλης, έχει καλυφθεί ώστε να δημιουργηθούν χώροι στάθμευσης και πλατείες για την εξυπηρέτηση των δραστηριοτήτων του κέντρου της πόλης.

Στον επόμενο πίνακα αναφέρονται χαρακτηριστικές θέσεις και στοιχεία της διατομής διευθέτησης από την εκβολή στη θάλασσα έως τη γέφυρα Σπάρτης.

Πιν. 3-5. Χαρακτηριστικές θέσεις υφιστάμενης διευθέτησης ποτ. Νέδοντα

Χ.Θ	Περιγραφή	Διατομή	Παρατηρήσεις	
0+080	Εκβολή στη θάλασσα			
0+183	Γέφυρα Οδ. Ευαγγελίστριας		Η ανοικτή διευθετημένη διατομή έχει εν γένει παρειές Υ:Β 5:1 και εγκάρσια κλίση πυθμένα 1:11(κατ:ορ)	
0+380	Γέφυρα Οδ. Λυκούργου			
1+012	Γέφυρα Οδ. Μακεδονίας			
1+043	αναβαθμός 1,3μ.			
1+360	αναβαθμός 1,3μ.			
1+511	Γέφυρα Οδ. Περικλέους	Β=14 Ηπαρειάς=2,10		
1+518~1+698	ανοικτή ορθογωνική διατομή	Β=15,6 Ηπαρειάς =2,60		
1+704	Γέφυρα Οδού Παλαμά	Β=14, Ηπαρειάς =2,10		
1+720	Άνοιγμα Γέφυρας Ο.Σ.Ε.	Β=15,6, Η Ηπαρειάς =2,60		Στη θέση των σιδηροδοκών της γέφυρας Η~2,0
Γέφυρα Ιατρόπουλου 1+813	Καλυμμένο τμήμα (με προεντεταμένες δοκούς) -περιοχή στένωσης	Β=14 Ηπαρειάς =2,30		1+736 -Γέφυρα Ιατρόπουλου με μεσόβαθρο πλάτους 2μ. και μήκους 7μ.
2+060	Γέφυρα Οδ. Κιλκίς			
2+060~2+320	Καλυμμένο τμήμα (με πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και υποστυλώματα)	Β=15,6 Ηπαρειάς =2,10, (παρειές Υ:Β 5:1)		
2+320	Γέφυρα Οδ. 23ης Μαρτίου			
2+320~2+512,5	Καλυμμένο τμήμα (με προεντεταμένες δοκούς)			
2+503	Γέφυρα Λέικων			
2+685	Γέφυρα Αγοράς			
2+940	Πεζογέφυρα			
3+175	Γέφυρα Οδ. Σπάρτης			

Το καλυμμένο τμήμα λόγω τοπικών στενώσεων καθώς και της περιοχής με τα υποστυλώματα εμφανίζει έντονα μειωμένη παροχευτικότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα διευθετημένα τμήματα.

3.2.2. ρ. Καραμπογιάς

Το ρέμα Καραμπογιάς εκβάλλει στον Νέδοντα μέσω ορθογωνικού οχετού κάτω από την οδό Αρτέμιδος. Αμέσως ανάντη υπάρχει διευθέτηση με ανοικτή ορθογωνική διατομή, το δεξί τοίχωμα της οποίας κατά τμήματα αποτελείται από μάντρες και τοίχους.

Αμέσως ανάντη του Ρ.Σ. υπάρχει παλιά διευθέτηση διαμορφωμένη με εκσκαφή ή/ και από μαντρότοιχους προς τη δυτική πλευρά, ενώ η παλιά βαθειά γραμμή βρίσκεται ανατολικότερα και διέρχεται μέσα από αγρούς. Ανάντη της διευθέτησης αυτής οι κλίσεις είναι μεγαλύτερες, η διατομή ανοικτή ανεπένδυτη και τα πρηνή απότομα με ενδεχόμενους κινδύνους κατολίσθησης.

Η διέλευση του αυτοκινητόδρομου γίνεται με κιβωτοειδή οχετό.

3.2.3. Οχετοί ΜΟΡΕΑ

Πιν. 3-6. Οχετοί ΜΟΡΕΑ

Ρέμα	Ονομασία Τεχνικού	ΟΔΟΣ	Χ.Θ. Τεχνικού	Λεκάνη απορροής (km ²)	Παροχή σχεδιασμού Q50 (m ³ /s)	Διατομή (BxH)
ρ. Ελαφογκρέμης (ή Ξερολίμνα)	O29	ASR4 Αυτοκ/μος	0+107.64 27+941.55	5.304	62.13	4.0x3.5
ρ. Λαγκάδα	O31	Αυτοκ/μος	28+439.68	3.955	34.87	4.0x2.5
ρ. Καραμπογιάς	O33	Κλαδος 1 Αυτοκ/μος Κλάδος 2	0+072.47 28+876.37 0+081.16	1.359	15.93	2.5x2.5

3.3. Παροχετευτικότητα υφιστάμενης κατάστασης

Όπως είχε ήδη διαπιστωθεί σε προηγούμενες μελέτες και επιβεβαιώνεται με τους λεπτομερείς υπολογισμούς της παρούσας μελέτης έντονη ανεπάρκεια εμφανίζεται στο καλυμμένο τμήμα με υποστυλώματα.

Ανεπάρκεια παρουσιάζεται επίσης και στη γέφυρα Σπάρτης, στο ανάντη άκρο της υφιστάμενης διευθέτησης.

Τα ανωτέρω οδηγούν σε υπερχειλίση στα ανάντη τμήματα του έργου διευθέτησης του π. Νέδοντα προς κατευθύνσεις εκτός του έργου. Απαιτείται η αντιμετώπιση των σημείων αυτών ώστε να εξασφαλίζεται η κατεύθυνση των υδάτων προς τον Νέδοντα και να αποφευχθούν ανεξέλεγκτες κατακλύσεις και σε πιο απομακρυσμένες περιοχές.

Η παροχετευτικότητα της υφιστάμενης κατάστασης του τμήματος με τα υποστυλώματα είναι ~75-100 m³/s.

4. Προτεινόμενα έργα

Οι παρουσιαζόμενες προτάσεις έργων για την αποκατάσταση της μειωμένης παροχετευτικότητας των αποδεκτών των ομβρίων υδάτων κατάντη και εκτός των ορίων του έργου παραχώρησης στην περιοχή ανάντη και κατάντη της περιμετρικής οδού Καλαμάτας, εξασφαλίζουν τον αυτοκινητόδρομο έναντι των προβλημάτων που προκαλεί η μειωμένη παροχετευτικότητα των αποδεκτών, ενώ παράλληλα συντελούν στη βελτίωση και ενίσχυση των συνθηκών αντιπλημμυρικής προστασίας της Καλαμάτας έχοντας συνεκτιμήσει τις σημερινές δυνατότητες και τα προβλήματα της σχετικής υποδομής της πόλης, αλλά και την ανάγκη θωράκισης έναντι πλημμυρών και ενίσχυσης των υποδομών της, ιδίως μετά τις πλημμύρες του Σεπτεμβρίου του 2016.

- Συγκεκριμένα μελετήθηκε έργο παροχέτευσης των ανάντη λεκανών Λαγκάδας και Ελαφογκρέμη προς το ρέμα Καραμπογιά με εκβολή στον Νέδοντα και διευθέτηση του Νέδοντα, ο οποίος εμφανίζει ανεπάρκεια.

Σε αυτά τα πλαίσια εξετάζονται οι ακόλουθες εναλλακτικές λύσεις για τη διευθέτηση του Νέδοντα, όπως περιγράφεται αναλυτικά στις επόμενες παράγραφους.

- Λύση 1 (Προτεινόμενη): Ο σχεδιασμός της διευθέτησης του Νέδοντα γίνεται ώστε να υπάρχει επάρκεια για T=50 έτη με τα απαιτούμενα ελεύθερα περιθώρια και να μπορεί να παροχετεύεται και η πλημμύρα 100-ετίας με μειωμένα ελεύθερα περιθώρια αλλά χωρίς υπερχειλίσεις.
- Λύση 2: Ο σχεδιασμός της διευθέτησης του Νέδοντα γίνεται ώστε να υπάρχει επάρκεια για T=100 έτη με τα απαιτούμενα ελεύθερα περιθώρια.

Σχετικά με την εκβολή Καραμπογιά (και του έργου παροχέτευσης) μελετήθηκε εκβολή στον Νέδοντα στην περιοχή κατάντη των ΚΤΕΛ (Προκαταρκτική, 2017). Η θέση βρίσκεται περίπου 200μ. κατάντη της υφιστάμενης εκβολής του ρ. Καραμπογιά.

Τα έργα περιγράφονται λεπτομερώς στην Προμελέτη (2021)

5. Υδραυλικοί υπολογισμοί

5.1. Υδραυλικοί υπολογισμοί ανομοιόμορφης μόνιμης ροής με μονοδιάστατη ανάλυση

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η υφιστάμενη κατάσταση του Νέδοντα και του ρέματος Καραμπογιά. Χρησιμοποιήθηκε λεπτομερές μοντέλο εδάφους, το οποίο προέκυψε από την τοπογραφική αποτύπωση. Εξήχθησαν διατομές ανά 20m και επιπλέον σε ιδιαίτερα σημεία. Κατά περίπτωση γίνεται και πύκνωση με παρεμβολή μέσω του λογισμικού HEC-RAS.

Έγινε επίσης εισαγωγή όλων των αποτυπωμένων τεχνικών καθώς και ιδιαίτερων διαμορφώσεων (π.χ. πεζούλια/ τοιχάκια κ.α.) ώστε να γίνει πιστή απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης και να αναδειχθεί η επίδραση των κατασκευών στη διαμόρφωση του προφίλ ροής.

Περίπου 185 διατομές εισήχθησαν για το υδραυλικό μοντέλο του Νέδοντα και 50 για το ρέμα Καραμπογιά αντίστοιχα, για την προσομοίωση της υφιστάμενης κατάστασης. Χρησιμοποιήθηκε ενιαία παροχή για τον Καραμπογιά ενώ για τον Νέδοντα δύο παροχές στις θέσεις Γεφ. Σπάρτης και συμβολής Καραμπογιά (βλ. παρακάτω πίνακα). Ο συντελεστής τραχύτητας Manning εκτιμήθηκε ανά τμήμα, στην κοίτη και στις όχθες των υδατορευμάτων (βλ. §3.5 της παρούσας). Στα υδραυλικά ομοιώματα εισήχθη, τέλος, η γεωμετρία όλων των υφιστάμενων υδραυλικών έργων (οχετοί και γέφυρες).

Πιν. 5-1. Πίνακας εφαρμοζόμενων παροχών για την υφιστάμενη κατάσταση (από Υδρολογική Μελέτη)

Ρέμα	Χ.Θ.	T5	T10	T20	T50	T100
Νέδων	3+250 (ανάντη Γεφ. Σπάρτης)	173.4	242.2	322.8	451.7	568.0
Νέδων	2+800 (Συμβολή Καραμπογιά)	178.9	249.4	332.0	463.7	582.5
Καραμπογιάς	1+100 (ανάντη Γεφ. ΜΟΡΕΑ)	3.35	5.18	7.54	11.67	15.25

Παρουσιάζονται ενδεικτικά το προοπτικό υδραυλικό ομοίωμα και το προφίλ ροής για τον Π. Νέδοντα και Ρ. Καραμπογιά, ενώ στο παράρτημα δίδονται αναλυτικά αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών καθώς και διατομές.

Από το παρακάτω σχήμα του προφίλ ροής του Νέδοντα που έχει προκύψει από μονοδιάστατη ανάλυση παρατηρούμε ότι το νερό υπερχειλίζει εκτός της υφιστάμενης κοίτης σε αρκετά σημεία κατά μήκος του ποταμού ακόμα και για μικρότερες περιόδους επαναφοράς. Συνεπώς επιβεβαιώνεται η ανάγκη επέμβασης με νέα έργα για την ασφαλή παροχέτευση του νερού μέχρι την εκβολή.

Επίσης λόγω υπερχειλίσις των υφιστάμενων διατομών και της πλευρικής διάχυσης των υδάτων στον αστικό ιστό της Καλαμάτας κρίθηκε σκόπιμο να γίνει περαιτέρω διερεύνηση με διδιάστατη υδραυλική προσομοίωση.

5.2. Υδραυλικοί υπολογισμοί υφιστάμενης κατάστασης

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί για την υφιστάμενη κατάσταση του Νέδοντα έγιναν με τρεις διαδοχικές προσεγγίσεις. Σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό HECRAS 5.0.7.

- Αρχικά χρησιμοποιήθηκε μονοδιάστατη ανάλυση με μόνιμη ροή με παροχή ίση με την παροχή αιχμής του υδρογραφήματος, η οποία χρησιμοποιείται και για τον σχεδιασμό των έργων (yfst).
- Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση της μη μόνιμης ροής για την διόδευση του υδρογραφήματος σε συνδυασμό και με την τοποθέτηση στοιχείων πλευρικών υπερχειλιστών, ώστε να προσδιοριστεί η παροχή που παροχετεύεται και η επίδραση της διαφεύγουσας παροχής στη μέγιστη στάθμη εντός του αποδέκτη.
- Τέλος έγινε αναπτύχθηκε συζευγμένο μοντέλο με συνδυασμό του μονοδιάστατου ομοιώματος με διδιάστατο πλέγμα εκτός του κύριου αποδέκτη για πιο ολοκληρωμένη απεικόνιση της λειτουργίας του συστήματος (2D). Στην περίπτωση αυτή μπορούν να προσδιοριστούν οι κατακλυζόμενες περιοχές από την υπερχειλίζουσα παροχή καθώς και σημεία επανεισόδου παροχής σε ανοικτά τμήματα του αποδέκτη. Δεν λαμβάνονται όμως υπόψη άλλοι υφιστάμενοι συλλεκτήρες στις κατακλυζόμενες περιοχές.

Η μέγιστη πραγματοποιούμενη στάθμη ύδατος όπως προκύπτει από το συζευγμένο μοντέλο (2D) απεικονίζεται στο σχέδιο 401A.

5.3. Υδραυλικοί υπολογισμοί προτεινόμενης διευθέτησης

Για την προτεινόμενη διευθέτηση η διαστασιολόγηση των διατομών έγινε καταρχάς για ομοιόμορφη ροή, αλλά ακολούθησαν λεπτομερείς υπολογισμοί ανομοιόμορφης μόνιμης ροής για τις παροχές σχεδιασμού και στη συνέχεια έγιναν κατάλληλες τροποποιήσεις (προσαρμογές, τοπικά αναχώματα κ.λπ.).

Οι υπολογισμοί του προφίλ ροής για την προτεινόμενη κατάσταση έγιναν κατά περίπτωση με προγράμματα που έχουν αναπτυχθεί από τους μελετητές στην περίπτωση απλών πρισματικών διατομών (κυρίως στο κατάντη τμήμα), και με λογισμικό ελεύθερης χρήσης HEC-RAS, του Σώματος Μηχανικών του Αμερικανικού Στρατού (USACE), για την περίπτωση πιο σύνθετων διατομών στο ανάντη τμήμα του ρέματος.

Το HEC-RAS έχει τη δυνατότητα να προσομοιώνει την υδραυλική λειτουργία ενός ρέματος ή δικτύου ρεμάτων, επιλύοντας τις εξισώσεις της βαθμιαία μεταβαλλόμενης ροής. Δέχεται γεωμετρική πληροφορία διατομών οποιασδήποτε μορφής, συνδεδεμένων με αποστάσεις μεταξύ. Επιπλέον, μπορεί να προσομοιώνει κατασκευές όπως οχετοί, υπερχειλιστές, εμπόδια ροής, αναχώματα, κ.λπ.

Η μεθοδολογία που ακολουθεί το λογισμικό είναι διεθνώς αποδεκτή. Η αναλυτική θεωρητική τεκμηρίωση των υπολογισμών που πραγματοποιεί το λογισμικό επιλύοντας ένα ομοίωμα, δίνονται σε σχετικό εγχειρίδιο του λογισμικού, και είναι εκτός των σκοπών της παρούσας μελέτης (βλ. HEC-RAS Hydraulic Reference Manual, v.4.0, March 2008). Στην παρούσα μελέτη δίνονται οι βασικές αρχές της εφαρμοζόμενης μεθοδολογίας.

Για τις περιπτώσεις όπου προτείνεται διευθέτηση, οι υπολογισμοί γίνονται με τις ίδιες βασικές σχέσεις υπολογισμού αλλά χωρίς τη χρήση ψηφιακού μοντέλου εδάφους αφού σε αυτή την περίπτωση οι

διατομές έχουν απλή γεωμετρική μορφή και η πλημμυρική ροή περιορίζεται εντός της προτεινόμενης διατομής.

5.4. Βασικές παραδοχές και περιορισμοί της προσομοίωσης

Με βάση το ανωτέρω αναφερθέν εγχειρίδιο, οι βασικές παραδοχές επίλυσης είναι:

- Η ροή είναι μόνιμη
- Η ροή είναι βαθμιαία μεταβαλλόμενη
- Σε περιπτώσεις ταχέως μεταβαλλόμενης ροής (πχ αναβαθμοί), εφαρμόζονται επιπρόσθετες εμπειρικές ή μη σχέσεις.
- Η ροή είναι μονοδιάστατη
- Οι κλίσεις του πυθμένα είναι μικρές (π.χ. κάτω από 10%).

- Η βασική σχέση υπολογισμού της γραμμής νερού είναι η εξίσωση ενέργειας μεταξύ δύο θέσεων:

$$Z_2 + Y_2 + \frac{a_2 V_2^2}{2g} = Z_1 + Y_1 + \frac{a_1 V_1^2}{2g} + h_e \quad (2)$$

- Ο υπολογισμός των απωλειών γίνεται κατά Manning. Ο υπολογισμός του ενιαίου συντελεστή n του Manning για κάθε διατομή, γίνεται με αναγωγή βάσει βρεχόμενης περιμέτρου, από τις καθορισμένες τιμές του συντελεστή για κάθε τμήμα της διατομής.

$$n_c = \left[\frac{\sum_{i=1}^N (P_i n_i^{1.5})}{P} \right]^{2/3} \quad (5)$$

- Υπολογισμοί απωλειών μεταξύ δύο διατομών λόγω στένωσης ή διεύρυνσης γίνονται με επιλογή κατάλληλου συντελεστή, που εφαρμόζεται επί της απόλυτης τιμής της διαφοράς των κινητικών ενεργειών των δύο διατομών.

$$h_{ce} = C \left| \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} \right| \quad (3)$$

- Σε περιπτώσεις ταχέως μεταβαλλόμενης ροής και για τις συμβολές, εφαρμόζεται η εξίσωση διατήρησης της ορμής.

$$\frac{Q_2^2 \beta_2}{g A_2} + A_2 \bar{Y}_2 + \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) L S_0 - \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) L \bar{S}_f = \frac{Q_1^2 \beta_1}{g A_1} + A_1 \bar{Y}_1 \quad (7)$$

Για την πραγματοποίηση των υπολογισμών, είναι απαραίτητος ο καθορισμός των οριακών συνθηκών. Όταν η γεωμετρία είναι γενικά ομαλή και η υδραυλική δίαιτα είναι σταθερή, τότε λαμβάνεται ως οριακή συνθήκη το ομοιόμορφο βάθος, υπολογισμένο με βάση την κλίση του αντίστοιχου τμήματος. Όταν υπάρχουν σημεία ελέγχου ή άλλες σχετικές ενδείξεις, τότε επιλέγεται ως οριακή συνθήκη το κρίσιμο βάθος. Στις περισσότερες περιπτώσεις ορίζεται κρίσιμο στα ανάντη και στα κατάντη, ειδικά όπου υπάρχουν τεχνικά, ενώ σε συμβολή απαιτείται εξίσωση της στάθμης νερού με εφαρμογή της ενεργειακής μεθόδου.

Γίνεται επίλυση του μοντέλου για μικτές συνθήκες ροής (υποκρίσιμη και υπερκρίσιμη).

Επιλογή παραμέτρων

- Συντελεστές τραχύτητας
 - $n=0,040 - 0,050$ για την κύρια κοίτη ανάλογα με την κατάσταση του κάθε τμήματος
 - $n=0,050$ για τις πλημμυρικές εκτάσεις εκτός κοίτης.
 - $n=0,016-0,018$ για τις κατασκευές από σκυρόδεμα.
 - $n=0,025$ για τις επενδύσεις με συρματοκιβώτια.
 - $n=0,030 - 0,033$ για τις διευθετημένες ανεπένδυτες διατομές.
- Συντελεστές απωλειών στενώσεων και διευρύνσεων
 - $C=0,10$ για στενώσεις και $C=0,30$ για διευρύνσεις φυσικών ή διευθετημένων διατομών
 - $C=0,20$ για την είσοδο στον οχετό (με επιμελή συναρμογή)
 - $C=0,50$ για την έξοδο από τον οχετό (με επιμελή συναρμογή)

5.5. Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών - Συμπεράσματα

5.5.1. Π. Νέδων

Χαρακτηριστικά διαγράμματα παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

Για την υφιστάμενη κατάσταση όπως προκύπτει από την διδιάστατη ανάλυση υπερχειλίσεις αρχίζουν να εμφανίζονται περί την Χ.Θ. 2+800. Σημαντικές κατακλύσεις εμφανίζονται στη δεξιά πλευρά (δυτικά) μέχρι περίπου τη Χ.Θ. 1+300 και σε μία ζώνη πλάτους 50~100 μ. πέραν της διευθέτησης και στην αριστερή πλευρά ανατολικά μέχρι περίπου τη Χ.Θ. 2+000 σε μία ζώνη πλάτους 40~100 μ. πέραν της διευθέτησης με ιδιαίτερη συγκέντρωση περί τη Χ.Θ. 2+300 - κατάντη γέφυρας 23ης Μαρτίου.

5.5.2. ρ. Καραμπογιάς

Η παροχή υπολογισμού για την υφιστάμενη κατάσταση είναι σημαντικά μικρότερη από αυτή με τα προτεινόμενα έργα, όπου παροχετεύονται οι εξωτερικές λεκάνες Ελαφογκρέμη και Λαγκάδας μέσω υδραυλικής σήραγγας δια της κοίτης του Καραμπογιά κατάντη της Περιμετρικής.

Στο τμήμα εκτός Ρ.Σ. η ροή κινείται εντός της κοίτης στο ανάντη τμήμα και εντός της παλιάς διευθέτησης (με μαντρότοιχους και χωμάτινη διατομή) στα κατάντη. Στο όριο του σχεδίου πόλης όπου η κοίτη εκφυλίζεται η ροή εντός Ρ.Σ. αρχίζει να διαχέεται και να κινείται και προς την παλιά βαθειά γραμμή διά μέσου Ο.Τ. Στο τμήμα μεταξύ των Ο.Τ. 1081, 1082-1083 όπου υπάρχει ανοικτή διευθέτηση, στα δεξιά περιορίζεται από τοίχους και μάντρες. Το σημείο στροφής επί της οδού Μπουλούκου προς τον Νέδοντα αποτελεί πιθανό σημείο διαφυγής παροχής.

Με τα προτεινόμενα έργα οι γραμμές πλημμύρας περιορίζονται εντός των ορίων των έργων.

6. Πρόταση οριοθέτησης

Για τον καθορισμό της οριογραμμής του ρέματος στα εξεταζόμενα τμήματα έγιναν υδραυλικοί υπολογισμοί τόσο για την υφιστάμενη κατάσταση, όσο και για την προτεινόμενη.

- Οι προτεινόμενες οριογραμμές για τον Νέδοντα δίδονται χωριστά για κάθε λύση και περικλείουν τα έργα διευθέτησης και άλλους απαραίτητους χώρους πρόσβασης στα έργα (π.χ. ράμπες πρόσβασης, έργο εκβολής).
- Για το ρέμα Καραμπογιά οι προτεινόμενες γραμμές οριοθέτησης αφορούν το τμήμα ανάντη του Ρ.Σ. και εκτείνονται μέχρι και ~100μ. ανάντη του οχετού της Περιμετρικής. Καθορίζονται για την υφιστάμενη κατάσταση από τα φυσικά διακριτά φρύδια των πρηνών της κοίτης και περικλείουν και το προτεινόμενο έργο διευθέτησης το οποίο κινείται στην περιοχή της παλιάς βαθειάς γραμμής του ρέματος.
- Για τα έργα εισόδου ρ. Ελαφογκρέμη και Λαγκάδας καθορίζονται τα απαιτούμενα - πέραν των ορίων απαλλοτρίωσης του ΜΟΡΕΑ - όρια κατάληψης για τα έργα εισόδου στην υδραυλική σήραγγα

Οι γραμμές πλημμύρας και οι προτεινόμενες οριογραμμές απεικονίζονται στα ακόλουθα σχέδια.

Αρ. Σχ.	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
401Α	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Π. ΝΕΔΟΝΤΑ	1:10.000
402Α	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.ΝΕΔΟΝΤΑ (ΛΥΣΗ 1)	1:2.000
403Α	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.ΝΕΔΟΝΤΑ (ΛΥΣΗ 2)	1:2.000
404Α	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Ρ. ΚΑΡΑΜΠΟΓΙΑ	1:2.000
405Α	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΡΙΟΥ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ Ρ. ΕΛΑΦΟΓΚΡΕΜΗ ΚΑΙ Ρ. ΛΑΓΚΑΔΑ	1:2.000

7. Συμπεράσματα

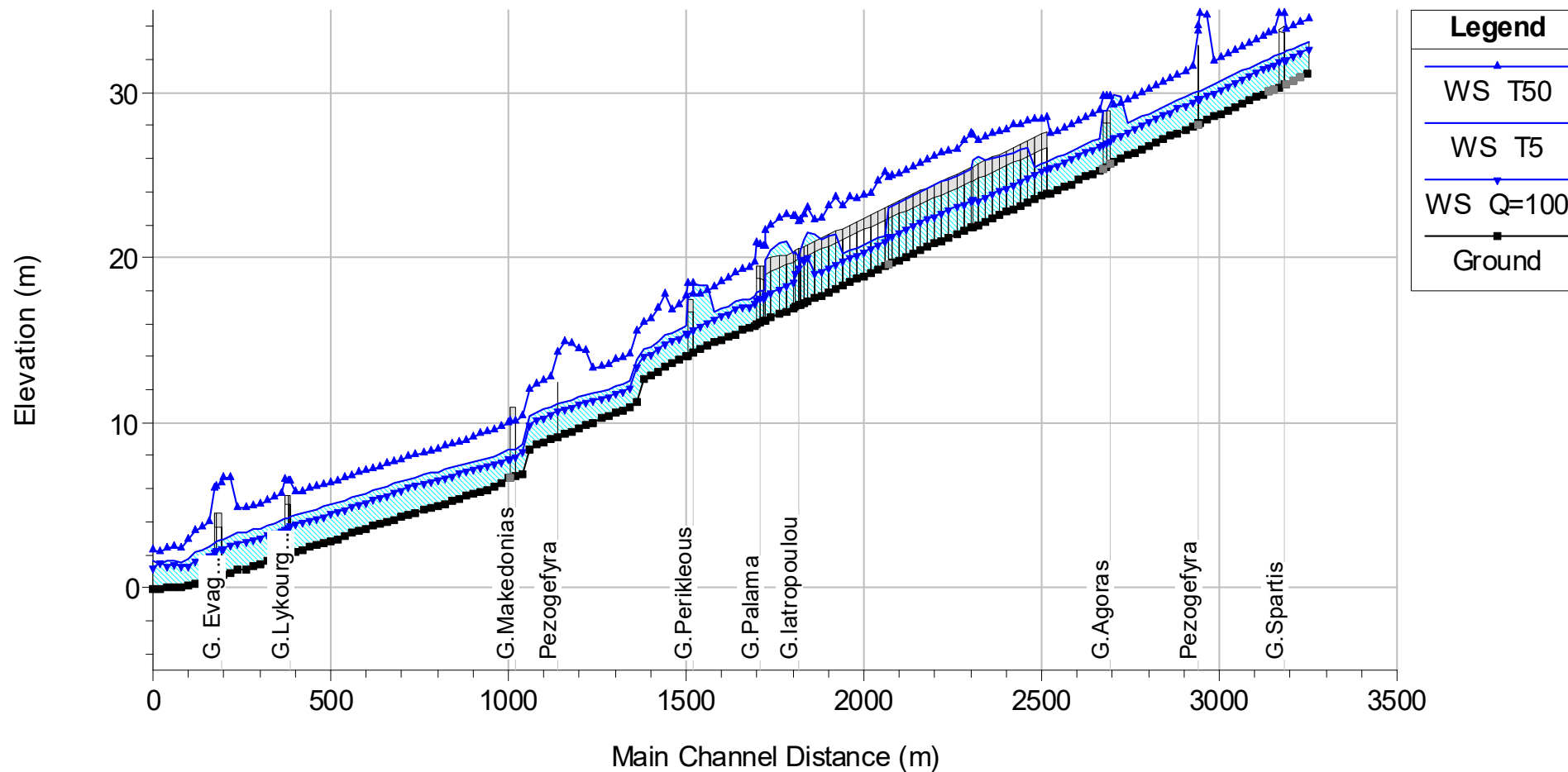
Η Συνοπτική Έκθεση Φακέλου Οριοθέτησης περιγράφει και τεκμηριώνει, με βάση τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών προσομοίωσης της ροής, τις παρουσιαζόμενες γραμμές πλημμύρας και προτεινόμενες οριογραμμές της Πρότασης οριοθέτησης για τα έργα:

- ποτ. Νέδων, από Χ. Θ. 0+000 (εκβολή στη θάλασσα) έως Χ.Θ. 3+250 (πέρας υφιστάμενης διευθέτησης)
 - Η υφιστάμενη διευθέτηση του ποτ. Νέδοντα είναι ανεπαρκής και η ανάγκη αποκατάστασης της μειωμένης παροχетеυτικότητας του είναι άμεση.
Ειδικά στο κεντρικό καλυμμένο τμήμα με υποστυλώματα, που εμφανίζει μικρή παροχетеυτικότητα (75~ 100 m³/s), αλλά και στα εκατέρωθεν τμήματα, η παροχή 50-ετίας (~460 m³/s) δημιουργεί υπερχειλίσσεις, οι οποίες κατευθύνονται ως πλανώμενες απορροές, τόσο στα δυτικά όσο και ανατολικά του ποτ. Νέδοντα προς γειτονικές λεκάνες απορροής.
 - Για την υφιστάμενη κατάσταση όπως προκύπτει από την διδιάστατη ανάλυση υπερχειλίσσεις αρχίζουν να εμφανίζονται περί την Χ.Θ. 2+800. Σημαντικές κατακλύσεις εμφανίζονται στη δεξιά πλευρά (δυτικά) μέχρι περίπου τη Χ.Θ. 1+300 και σε μία ζώνη πλάτους 50~100 μ. πέραν της διευθέτησης και στην αριστερή πλευρά ανατολικά μέχρι περίπου τη Χ.Θ. 2+000 σε μία ζώνη πλάτους 40~100 μ. πέραν της διευθέτησης με ιδιαίτερη συγκέντρωση περί τη Χ.Θ. 2+300 - κατάντη γέφυρας 23ης Μαρτίου (Σχέδιο 401, Οριζοντιογραφία γραμμής πλημμύρας υφιστάμενης κατάστασης π. Νέδοντα).
 - Η παροχетеυτικότητα στο κατάντη τμήμα του ποταμού, πλησίον της εκβολής, είναι περίπου 220~240 m³/s, περίπου μισή σε μέγεθος από την παροχή 50-ετίας (~460 m³/s).
 - Τα προτεινόμενα έργα είναι επαρκή για την διοχέτευση της πλημμύρας 50 ετών με εξασφαλιζόμενα ελεύθερα περιθώρια αλλά και για T=100 έτη χωρίς να υπάρχουν υπερχειλίσσεις.

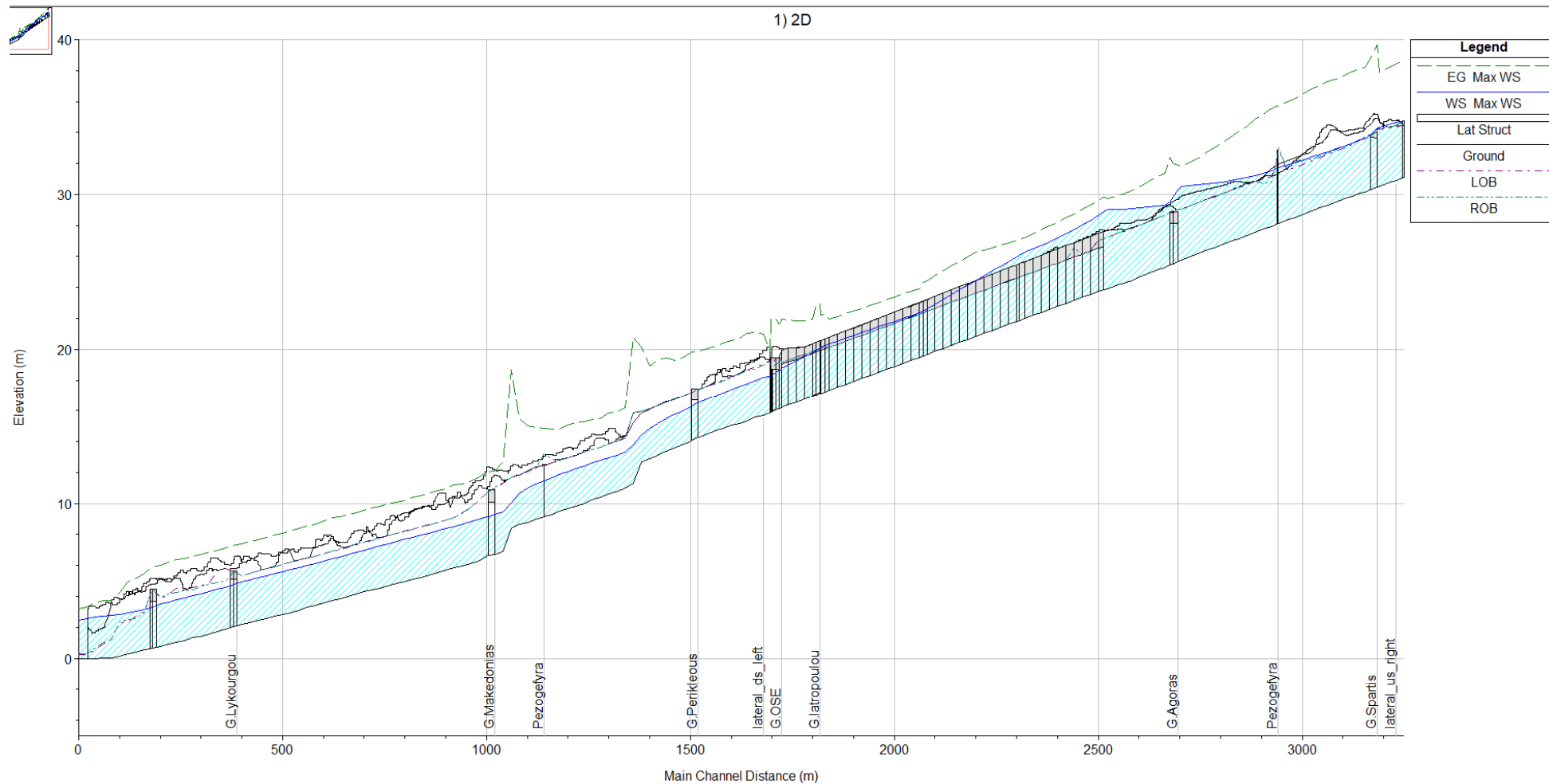
- Οι προτεινόμενες οριογραμμές για τον ποτ. Νέδοντα παρουσιάζονται χωριστά για κάθε μία από τις δύο λύσεις και περικλείουν τα έργα διευθέτησης και άλλους απαραίτητους χώρους πρόσβασης στα έργα, π.χ. ράμπες πρόσβασης, έργο εκβολής (Σχέδια 402 & 403, Οριζοντιογραφία Οριογραμμής Προτεινόμενων Έργων Π. Νέδοντα (Λύσεις 1 & 2, αντίστοιχα).
- ii. ρ. Καραμπογιά, από πέρασ ορίου Σχεδίου Πόλης έως περίπου 100μ. ανάντη υφιστάμενου οχετού Περιφερειακής οδού Καλαμάτας
 - Το τμήμα του ρ. Καραμπογιά εντός του ρυμοτομικού Σχεδίου είναι απολύτως ανεπαρκές για την υφιστάμενη κατάσταση και χρήζει κατάλληλης διευθέτησης.
 - Ανάντη του ρυμοτομικού Σχεδίου απαιτείται η οριοθέτησή του ρέματος μέχρι τα φυσικά υφιστάμενα πρανή του.
Η οριοθέτηση του ρέματος για την υφιστάμενη κατάσταση εξασφαλίζει επαρκή χώρο και για τη διέλευση της προτεινόμενης διευθέτησης. Η προτεινόμενη διευθέτηση με άξονα, που κινείται περί την παλιά βαθιά γραμμή του ρέματος, παραλαμβάνει και την παροχέτευση των εξωτερικών λεκανών Ελαφογκρέμη και Λαγκάδας. (Σχέδιο 404, Οριζοντιογραφία Προτεινόμενης Οριογραμμής και Γραμμής Πλημμύρας Υφιστάμενης Κατάστασης Ρ. Καραμπογιά).

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

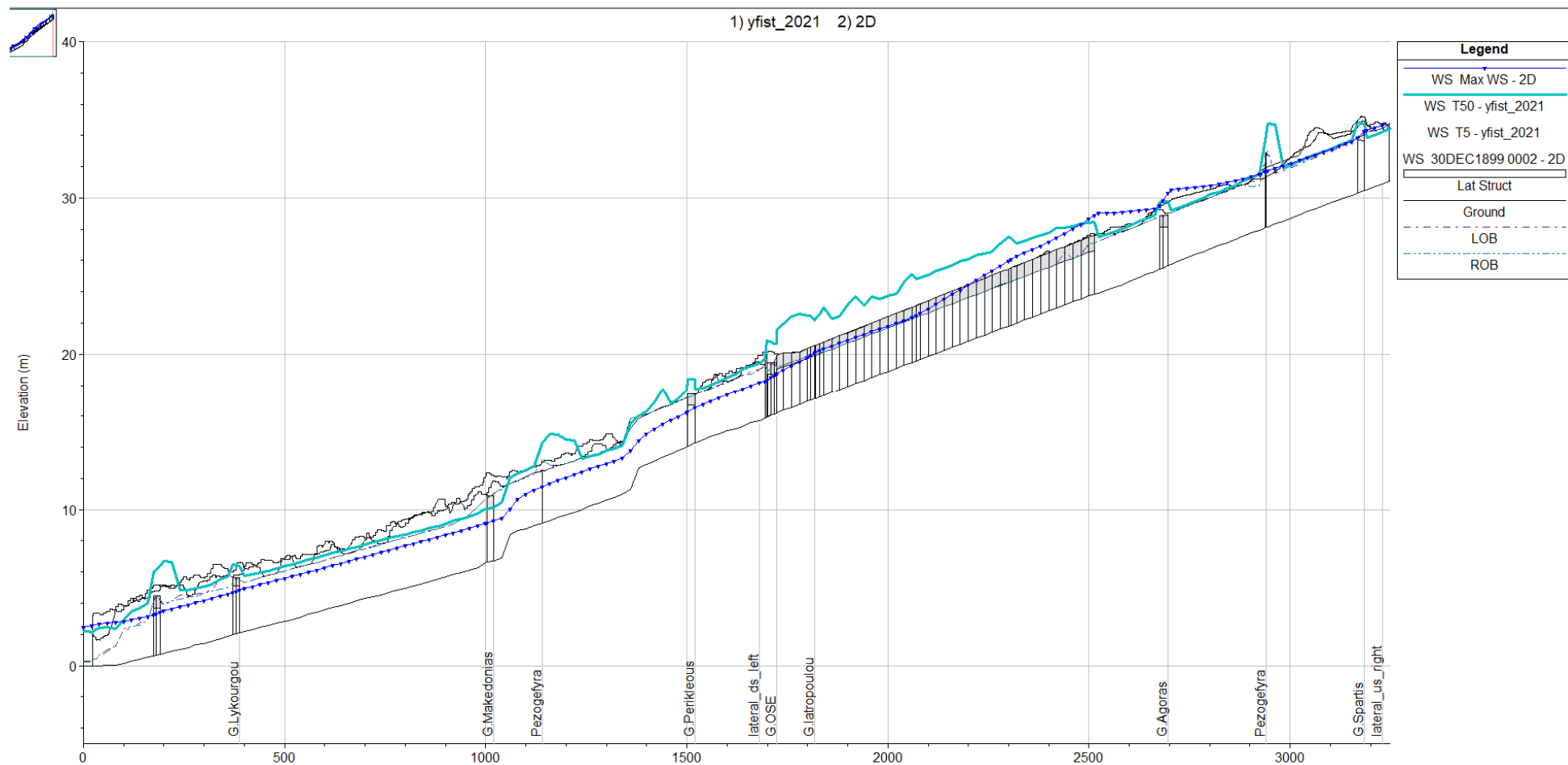
NEDON_2021 Plan: yfist_2021
 Geom: nedon_yfist_2021_v2 Flow: flow_yfist_2021



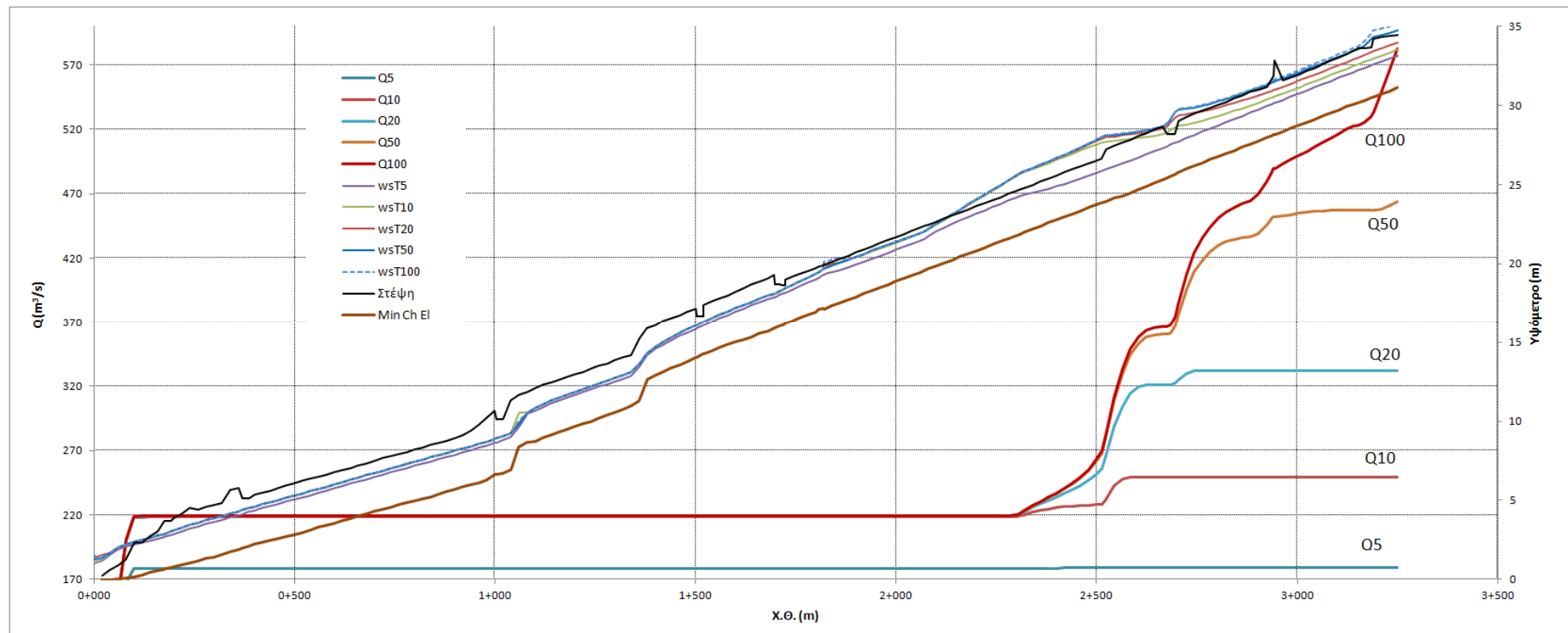
Σχήμα 8-1. Σχηματική παράσταση προφίλ ροής για μονοδιάστατη μόνιμη για Q=100, Q5, Q50 στον π. Νέδοντα



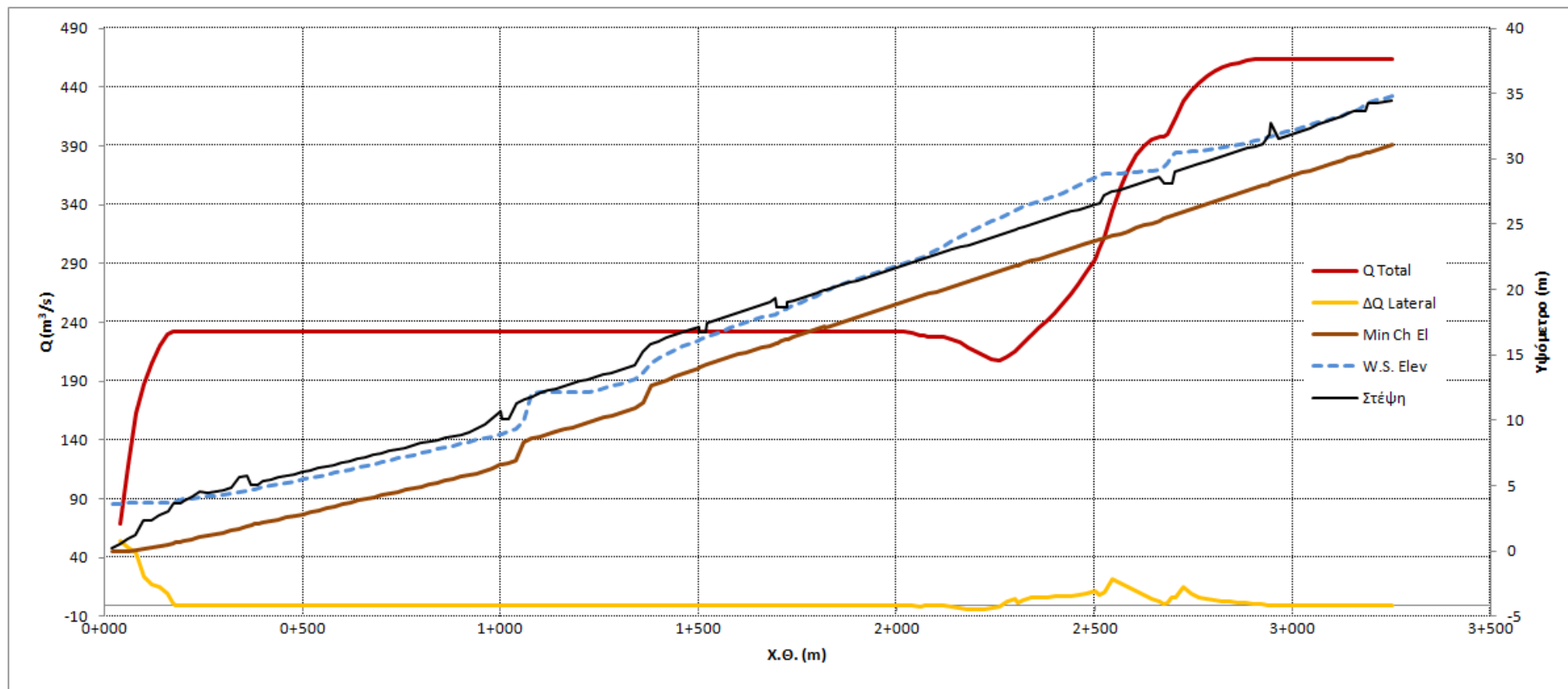
Σχήμα 8-2. Σχηματική παράσταση προφίλ ροής για διδιάστατη μη μόνιμη ροή με πλευρικές υπερχειλίσεις για Q50 στον π. Νέδοντα



Σχήμα 8-3. Σύγκριση προφίλ ροής για διδιάστατη μη μόνιμη ροή με πλευρικές υπερχειλίσεις (2D) και μόνιμη ροή (χωρίς υπερχειλίσεις) (yfist_2021) για Q50 στον π. Νέδοντα



Σχήμα 8-4. Αποτελέσματα μονοδιάστατης ανάλυσης μη μόνιμης ροής με πλευρικές υπερχειλίσεις για Q5~Q100 στον π. Νέδοντα



Σχήμα 8-5. Αποτελέσματα ανάλυσης μη μόνιμης ροής με διδιάστατο μοντέλο για Q50 στον π. Νέδοντα