



ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΥΔΑΤΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Φεβρουάριος
2017

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων - ΥΥ04/2015

2^ο Παραδοτέο - Δράσεις υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης ποταμού Πεντάσχοινου



Λεωφόρος Σταυρού 3, Γραφείο 202, Στρόβολος 2035, Λευκωσία, ΚΥΠΡΟΣ

Τηλ.: (+) 357 22 429444 • Fax: (+) 357 22 519904 • e-mail: info@iaco.com.cy • www.iaco.com.cy

Βιβλιογραφική Αναφορά:

I.A.CO LTD (2016). Δράσεις υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης ποταμού Πεντάσχοινου. ΕΡΓΟ: Παροχή Υπηρεσιών για τον σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων - ΥΥ04/2015, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Λευκωσία, Κύπρος.

** Απαγορεύεται η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου της παρούσας έκθεσης, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της I.A.CO Environmental & Water Consultants Ltd και σύμφωνα με τον περί Δικαιωμάτων Πνευματικής Ιδιοκτησίας Νόμου, Ν. 59/76 και των Κανόνων του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Κύπρο.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	1
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Στοιχεία σύμβασης	2
1.2 Αντικείμενο της σύμβασης	3
1.3 Περιοχή μελέτης	4
2 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	6
2.1 Προκαταρκτική μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον (ΠΕΕΠ)	6
2.2 Λεπτομερής σχεδιασμός των έργων.....	6
2.3 Σύνταξη όρων εντολής για τον εργολάβο του έργου	8
2.4 Ενημέρωση Εμπλεκόμενων Φορέων	9
2.5 Οριοθέτηση δημόσιας κοίτης ποταμού.....	10
2.6 Προκήρυξη διαγωνισμού και Ανάθεση εργασιών σε εργολάβο	10
3 ΕΡΓΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	11
3.1 Γενικά στοιχεία για την υλοποίηση των έργων	11
3.2 Αφαίρεση εισβλητικών/ξενικών/μη αυτοφυών ειδών χλωρίδας (Μέτρο 87)	12
3.2.1 Προσέγγιση δράσης.....	12
3.2.2 Ανάλυση εργασιών απομάκρυνσης μη αυτοφυών ειδών	15
3.3 Σημειακά έργα διεύρυνσης και διαμόρφωσης της κοίτης (Μέτρο 86)	20
3.3.1 Προσέγγιση δράσης.....	20
3.3.2 Ανάλυση εργασιών διαπλάτυνσης και διαμόρφωσης της κοίτης	20
3.4 Επιλεγμένες φυτεύσεις ιθαγενών δέντρων και θάμνων (Μέτρο 87).....	22
4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ	26
4.1 Συμπεράσματα και εισηγήσεις σε σχέση με την υλοποίηση του έργου	26
4.2 Γενικευμένα συμπεράσματα σχετικά με την πραγματοποίηση των δράσεων αποκατάστασης	28
5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	30
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ	31
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ «ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ».....	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ- ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ	41

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο Ανάδοχος του παρόντος έργου αποτελείται από την παρακάτω ομάδα ερευνητών:

Άγις Ιακωβίδης, Πολιτικός Μηχανικός-Μηχανικός Περιβάλλοντος (Υπεύθυνος Έργου)

Δρ. Σταμάτης Ζόγκαρης, Γεωγράφος-Βιολόγος (Βασικός Εμπειρογνώμονας)

Ιάκωβος Τζιωρτζιής, Βιολόγος- Περιβαλλοντολόγος (Λοιποί Εμπειρογνώμονες)

Φοίβη Βαγιανού, Βιολόγος-Ωκεανογράφος (Λοιποί Εμπειρογνώμονες)

Μάριος Μουσκουντής, Γεωλόγος-Υδρογεωλόγος (Λοιποί Εμπειρογνώμονες)

Ιάκωβος Ιακωβίδης, Υδρολόγος-Διαχείριση Υδατίνων Πόρων (Λοιποί Εμπειρογνώμονες)

Αθηνά Παπαθεοδούλου, Βιολόγος (Λοιποί Εμπειρογνώμονες)

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Στοιχεία σύμβασης

Το Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος αποτελεί την Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή των προνοιών της Οδηγίας Πλαίσιο περί Υδάτων (ΟΠΥ). Ένα από τα σημαντικότερα στάδια της εφαρμογής της Οδηγίας στην Κύπρο, είναι η υλοποίηση του Προγράμματος Μέτρων, μέρος του οποίου αποτελούν τα μέτρα αποκατάστασης υδρομορφολογικών και παρόχθιων χαρακτηριστικών στους ποταμούς. Τα έργα αποκατάστασης αποτελούν, σύμφωνα με την Οδηγία, μέτρα τα οποία τα κράτη μέλη μπορούν να επιλέξουν να θεσπίσουν σε κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού, ως τμήμα του Προγράμματος Μέτρων που απαιτείται σύμφωνα με το Άρθρο 11.4.

Σύμφωνα με τις πρόνοιες του Άρθρου 11 της ΟΠΥ, και στα πλαίσια του 1^{ου} Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού, έχει θεσπιστεί το 2011 για την Κύπρο, Αναλυτικό Πρόγραμμα Μέτρων (Σύμβαση ΤΑΥ 97/2007 – Παράρτημα ΙΙ) το οποίο αποτελείται από 153 μέτρα. Στόχος του προγράμματος αυτού είναι η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας και την επίτευξη τουλάχιστον Καλής κατάστασης όλων των Υδατικών Συστημάτων (ΥΣ). Τα ΥΣ τα οποία είναι σε κατάσταση κατώτερη της Καλής και πρέπει να βελτιωθούν, έχουν καθοριστεί το 2009 με την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων παρακολούθησης για τα επιφανειακά ύδατα στο πλαίσιο του Άρθρου 8 της ΟΠΥ.

Τα Μέτρα 86 και 87 του Αναλυτικού Προγράμματος Μέτρων, αφορούν αποκλειστικά ΥΣ στα οποία θα πρέπει να καθοριστούν και να εφαρμοστούν δράσεις υδρομορφολογικής αποκατάστασης ή άλλες δράσεις αποκατάστασης παρόχθιων ζωνών. Τα μέτρα αυτά έχουν καθοριστεί ως Βασικά Μέτρα του Αναλυτικού Προγράμματος Μέτρων και αναφέρονται στις ακόλουθες παρεμβάσεις, προκειμένου να επιτευχθεί οικοσυστημική αποκατάσταση:

→ **Μέτρο 86 - Δράσεις υδρομορφολογικής αποκατάστασης:**

- A. Διεύρυνση της παρόχθιας ζώνης εκεί που έχει επιχλωματωθεί ή τεχνητώς είναι πιο απότομη ή στενή.
- B. Απομάκρυνση εγκαταστάσεων που συνδέονται με χρήσεις που δεν επιτρέπονται στις όχθες.
- Γ. Εξάλειψη ασυνεχειών που μπορεί να εμποδίζουν την ανάπτυξη της παραρεματίας βλάστησης και τη σύνδεση της όχθης με τον πυθμένα.

→ **Μέτρο 87 - Άλλες δράσεις αποκατάστασης παρόχθιων ζωνών**

- A. Επιλεγμένες φυτεύσεις ιθαγενών δέντρων και θάμνων.
- B. Δημιουργία υποδομών για τη βελτίωση της φυτικής κάλυψης.
- Γ. Δράσεις για την αντικατάσταση των μη αυτοφυών ειδών χλωρίδας.

1.2 Αντικείμενο της σύμβασης

Το αντικείμενο της σύμβασης με αριθμό ΥΥ04/2015 (καλούμενης στη συνέχεια ως Σύμβαση), είναι η «Παροχή Υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων. Η εν λόγω Σύμβαση υπογράφηκε στις 26 Οκτωβρίου 2015 και έχει διάρκεια 29 μήνες.

Τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης σε κάθε ΥΣ, έχουν καθοριστεί σε προηγούμενη σύμβαση (ΥΥ09/2012) και η υλοποίησή τους θα πραγματοποιηθεί με νέες συμβάσεις εργολάβων, η προκήρυξη και ολοκλήρωση των οποίων θα υλοποιηθεί εντός των χρονικών πλαισίων της παρούσας Σύμβασης.

Σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης, με την ολοκλήρωση των δράσεων αποκατάστασης σε κάθε ποτάμιο ΥΣ, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ετοιμάσει και να παραδώσει στην Αναθέτουσα Αρχή αντίστοιχο Παραδοτέο/Έκθεση όπου θα περιγράφονται οι δράσεις που έχουν υλοποιηθεί, παραθέτοντας και τις σχετικές φωτογραφίες και τέλος να καταγράψει τα συμπεράσματά του σε σχέση με τα έργα που έχουν υλοποιηθεί και τις τυχόν δυσκολίες που εντοπίστηκαν και να προβεί σε σχετικές εισηγήσεις.

Η παρούσα έκθεση αποτελεί το Παραδοτέο 2 της εν λόγω Σύμβασης και όπως προβλέπεται από τους σχετικούς όρους, περιλαμβάνει:

- Περιγραφή των έργων αποκατάστασης που έχουν πραγματοποιηθεί στον ποταμό Πεντάσχοινο. Στην έκθεση γίνεται σαφής διαχωρισμός των δράσεων που έχουν πραγματοποιηθεί για την εφαρμογή του Μέτρου 86 (Δράσεις Υδρομορφολογικής Αποκατάστασης) και των δράσεων που έχουν πραγματοποιηθεί για την εφαρμογή του Μέτρου 87 (Άλλες Δράσεις Αποκατάστασης Παρόχθιων Ζωνών).
- Φωτογραφίες της αρχικής και τελικής κατάστασης του ΥΣ καθώς επίσης φωτογραφίες από τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, έτσι ώστε να είναι εμφανές το αποτέλεσμα των δράσεων αποκατάστασης που έχουν πραγματοποιηθεί. Σημειώνεται όμως, ότι τα ουσιαστικά αποτελέσματα του έργου θα γίνουν αισθητά μακροπρόθεσμα, με την ανάπτυξη της παρόχθιας βλάστησης και την επίδραση της στις λειτουργίες και διεργασίες του οικοσυστήματος.
- Συμπεράσματα σε σχέση με την αποδοτικότητα των έργων που έχουν διεκπεραιωθεί και την εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των αναμενόμενων αποτελεσμάτων, καταγραφή πιθανών δυσκολιών που αντιμετωπίστηκαν καθώς επίσης και δεδομένων που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για συνέχιση των δράσεων αποκατάστασης.

1.3 Περιοχή μελέτης

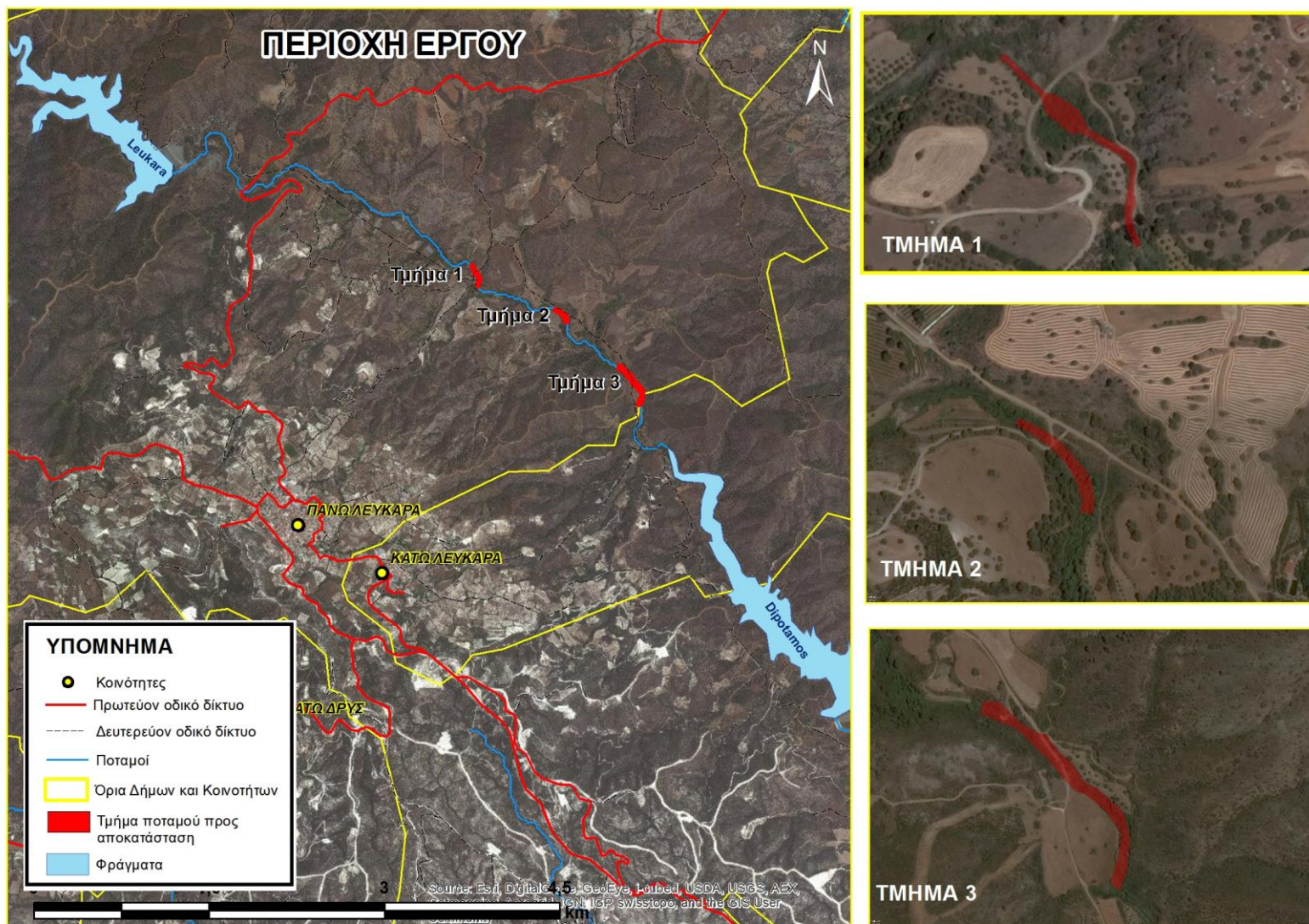
Η παρούσα μελέτη αφορά την υδρομορφολογική αποκατάσταση και την αποκατάσταση της παρόχθιας ζώνης στον ποταμό Πεντάσχοινο. Η περιοχή στην οποία υλοποιήθηκαν τα έργα αποκατάστασης περιλαμβάνει το μέσο και κάτω ρου του τμήματος του ποταμού Πεντάσχοινο, που βρίσκεται μεταξύ των φραγμάτων Λευκάρων και Διπόταμου, συνολικού μήκους 6,6 km περίπου (βλ. Εικόνα 1-1). Η περιοχή πλησίον της κοίτης του ποταμού αποτελείται από αγροτικά τεμάχια και εκτάσεις φυσικής βλάστησης, ενώ πολεοδομικά εμπίπτει σε Ζώνη Προστασίας Δα1. Η ευρύτερη περιοχή επίσης χαρακτηρίζεται από αγροτική δραστηριότητα καθώς και εκτεταμένες διαπλάσεις φυσικής βλάστησης. Ο πλησιέστερος οικιστικός πυρήνας αφορά το Δήμο Λευκάρων και βρίσκεται σε απόσταση 2,7km περίπου από την περιοχή εκτέλεσης των έργων.

Το υπό αναφορά τμήμα του ποταμού που αποτελεί και την περιοχή μελέτης, αφορά ένα Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα (ΙΤΥΣ) αφού όπως αναφέρθηκε ήδη, στο ανάντη τμήμα του κατασκευάστηκε το 1973 το φράγμα Λευκάρων με χωρητικότητα 13,9 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων. Το φράγμα ελάχιστες φορές έχει υπερχειλίσει από την κατασκευή του, με αποτέλεσμα να περιοριστεί ραγδαία η ροή ύδατος στα κατάντη τμήματα και ως αποτέλεσμα της μη ικανοποιητικής τροφοδοσίας να αλλοιωθεί η παρόχθια βλάστηση αλλά και τα υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά του ποταμού. Σήμερα, εξαιτίας της παρουσίας του φράγματος, το τμήμα αυτό παρουσιάζει χαρακτήρα διαλείπουσας ροής, με την παρουσία ρέοντων υδάτων για μερικούς μόνο μήνες το χρόνο και κυρίως στο κατάντη τμήμα του. Αυτός ήταν και ο λόγος επικέντρωσης των εργασιών αποκατάστασης στον μέσο και κάτω ρου του τμήματος, όπου παρατηρείται μεγαλύτερης διάρκειας και μεγαλύτερου όγκου ροή νερού.

Παράλληλα η σημαντική αγροτική δραστηριότητα που καταγράφεται, συντείνει στην παρουσία επεμβάσεων στη φυσική κοίτη του ποταμού, οι οποίες έχουν αλλοιώσει σε κάποιο βαθμό τη φυσικότητα του, υποβαθμίζοντας τη φυσική βλάστηση της παρόχθιας ζώνης.

Σύμφωνα με το 2ο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ) το πιο πάνω υδατικό σώμα με κωδικό CY_8-7-f_RI_HM, ως ΙΤΥΣ, χαρακτηρίζεται ως Μέτριου Βιολογικού Δυναμικού, Καλής Χημικής κατάστασης και συνολικά ως Μέτριου Οικολογικού Δυναμικού. Σημειώνεται, ότι παρά την πρόβλεψη για απελευθέρωση οικολογικών παροχών από το φράγμα Λευκάρων σύμφωνα με το 1^ο και 2^ο ΣΔΛΑΠ με στόχο τη διατήρηση του ποτάμιου οικοσυστήματος, εντούτοις αυτές δεν έχουν εφαρμοστεί μέχρι σήμερα.

Τα έργα αποκατάστασης πραγματοποιήθηκαν σε τρία τμήματα του υδατικού σώματος τα οποία καθορίστηκαν κατόπιν επί τόπου επίσκεψη, λαμβάνοντας υπόψη διάφορες παραμέτρους όπως η προσβασιμότητα, ο βαθμός αλλοίωσης της παρόχθιας βλάστησης, οι προοπτικές αποκατάστασης, η παρουσία ροής για σημαντικό χρονικό διάστημα και η φυσική τους αξία σε σχέση με τα είδη που συγκροτούν τις παρόχθιες στοές βλάστησης.



Εικόνα 1-1: Χάρτης περιοχής μελέτης. Με κόκκινη σκίαση δίνονται τα τμήματα του ποταμού στα οποία υλοποιήθηκαν τα έργα αποκατάστασης.

2 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

2.1 Προκαταρκτική μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον (ΠΕΕΠ)

Στα πλαίσια της σύμβασης ΥΥ09/2012 με την οποία καθορίστηκε η περιοχή μελέτης ως μια από τις περιοχές στην οποία θα πραγματοποιηθούν έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης, υποβλήθηκε στο Τμήμα Περιβάλλοντος και παρουσιάστηκε στην αρμόδια επιτροπή από τον ανάδοχο της σύμβασης η προβλεπόμενη από το Νόμο Περί Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα (Ν. 140(Ι)/2005), μελέτη Προκαταρκτικής Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (ΠΕΕΠ).

Η υλοποίηση του έργου εγκρίθηκε από το Τμήμα Περιβάλλοντος το οποίο στην σχετική γνωμάτευση επέβαλε την εφαρμογή των πιο κάτω όρων κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου:

- Δεν θα πραγματοποιηθεί καμιά επέμβαση εντός της κοίτης του ποταμού πέραν της προτεινόμενης απομάκρυνσης εισβλητικών ειδών και των φυτεύσεων ιθαγενών ειδών.
- Η δενδροφύτευση να γίνει σε συνεργασία με το Τμήμα Δασών για τον καθορισμό των ειδών και της διάταξης τους.
- Να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί τυχόν απόρριψη αποβλήτων μηχανέλαιων και άλλων ρύπων στο έδαφος.
- Τα απόβλητα και τα αδρανή που θα προκύψουν από τις εργασίες του προτεινόμενου έργου, να συλλεχθούν και να παραδοθούν σε αδειοδοτημένους φορείς συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας, σύμφωνα με τους Περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 και 2012.
- Ο μηχανικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις πρόνοιες των Περί Βασικών Απαιτήσεων (Εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους) Κανονισμών του 2003.

2.2 Λεπτομερής σχεδιασμός των έργων

Στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης, πραγματοποιήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2016 επί τόπου επίσκεψη των ειδικών της ομάδας του έργου, προκειμένου να γίνει λεπτομερής σχεδιασμός και οριοθέτηση των έργων (Εικόνα 2-1). Στα πλαίσια των επισκέψεων αυτών και όπως ήδη αναφέρθηκε αξιολογήθηκαν τα υδρομορφολογικά και βιοτικά χαρακτηριστικά σε ολόκληρο το μήκος του ποταμού και καθορίστηκαν τα πιο σημαντικά σημεία στα οποία πιθανή υλοποίηση έργων αποκατάστασης θα είχε αξιόλογα οφέλη για το ποτάμιο οικοσύστημα. Τα έργα που καθορίστηκαν στα πλαίσια αυτά, αποτέλεσαν τη βάση για την υλοποίηση και επίβλεψη των έργων, βάσει της παρούσας σύμβασης.

Αναλυτικά οι δραστηριότητες που υλοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο έργο είναι οι ακόλουθες:

Τμήμα 1 (=2000 m²)

1. Αφαίρεση και απομάκρυνση σε όλο το μήκος της περιοχής (περίπου 200m) του κοινού καλαμιού (*Arundo donax*), 2-3 μικρών ευκαλύπτων (*Eucalyptus* sp.) ύψους έως 2m, μικρού αριθμού ατόμων φραγκοσυκιάς/παπουτσοσυκιάς (*Ficus oruntia-indica*) και κυρίως συστάδων βάτου (*Rubus sanctus*), με στόχο την δημιουργία χώρων για φυτεύσεις.
2. Διατήρηση συστάδων του μικρού καλαμιού *Phragmites australis* ανάντη του δρόμου.
3. Καθαρισμός από πυκνή βλάστηση και ανάδειξη του υφιστάμενου παλαιού γεφυριού που βρίσκεται εντός της κοίτης και έχει καλυφθεί από θάμνους.
4. Φυτεύσεις 200 παρόχθιων δέντρων και θάμνων στις όχθες του ποταμού, στα σημεία από τα οποία θα απομακρυνθεί η βλάστηση, ως εξής:

Είδος	Κοινή ονομασία	Αριθμός δενδρυλίων
<i>Alnus orientalis</i>	Σκλέδρο	20
<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουπιά	30
<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	30
<i>Pistacia lentiscus</i>	Σχίνος	10
<i>Pistacia terebinthus</i>	Τρεμιθιά	20
<i>Platanus orientalis</i>	Πλατάνι	20
<i>Quercus infectoria</i>	Δρυς	20
<i>Tamarix tetrandra</i>	Μέρικος	30
<i>Vitex agnus-castus</i>	Αγνία/Λυγαριά	20
	Σύνολο	200

5. Εγκατάσταση δικτύου άρδευσης με σταγόνες για το πότισμα των δενδρυλλίων μήκους περίπου 800 m.

Τμήμα 2 (=2000 m²)

1. Επιλεκτική αφαίρεση και απομάκρυνση κυρίως συστάδων βάτου (*Rubus sanctus*) με στόχο την δημιουργία χώρων για φυτεύσεις.
2. Φυτεύσεις 140 παρόχθιων δέντρων και θάμνων στις όχθες του ποταμού ως εξής:

Είδος	Κοινή ονομασία	Αριθμός δενδρυλίων
<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	25
<i>Pistacia terebinthus</i>	Τρεμιθιά	20
<i>Platanus orientalis</i>	Πλατάνι	40
<i>Quercus infectoria</i>	Δρυς	20
<i>Tamarix tetrandra</i>	Μέρικος	10
<i>Vitex agnus-castus</i>	Αγνία/Λυγαριά	25

Σύνολο	140
---------------	------------

3. Εγκατάσταση δικτύου άρδευσης με σταγόνες για το πότισμα των δενδρυλλίων μήκους περίπου 800 m.

Τμήμα 3 (=4000 m²)

1. Αφαίρεση και απομάκρυνση συστάδων κοινού καλαμιού (*Arundo donax*) και επιλεκτική απομάκρυνση συστάδων βάτου (*Rubus sanctus*) με στόχο τη δημιουργία χώρων για φυτεύσεις σε μήκος 300m.
2. Αφαίρεση όλης της βλάστησης εντός της κοίτης κατόντη του υδρομετρικού σταθμού του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων (ΤΑΥ) σε μήκος 100 m και πλάτους 3 m περίπου.
3. Φυτεύσεις 310 παρόχθιων δέντρων και θάμνων στις όχθες του ποταμού ως εξής:

Είδος	Κοινή ονομασία	Αριθμός δενδρυλλίων
<i>Alnus orientalis</i>	Σκλέδρο	10
<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουπιά	10
<i>Myrtus communis</i>	Μερσινια	40
<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	30
<i>Pistacia terebinthus</i>	Τρεμιθιά	20
<i>Platanus orientalis</i>	Πλατάνι	70
<i>Quercus infectoria</i>	Δρυς	80
<i>Tamarix tetrandra</i>	Μέρικος	20
<i>Vitex agnus-castus</i>	Αγνία/Λυγαριά	30
	Σύνολο	310

4. Εγκατάσταση δικτύου άρδευσης με σταγόνες για το πότισμα των δενδρυλλίων μήκους περίπου 1600 m .

2.3 Σύνταξη όρων εντολής για τον εργολάβο του έργου

Βάσει των πιο πάνω, συντάχθηκαν όροι εντολής από τον Ανάδοχο προκειμένου να προκηρυχθεί προσφορά από την Αναθέτουσα Αρχή για την εξεύρεση εργολάβου που θα υλοποιήσει τα έργα. Σε αυτούς περιλήφθηκε περιγραφή των έργων συνοδευόμενη με χάρτη για την χωροθέτηση τους, τεχνικές λεπτομέρειες που αφορούσαν τη διαδικασία αφαίρεσης των εισβλητικών ειδών βλάστησης, διαχείρισης της αφαιρούμενης φυτικής ύλης, τις λεπτομέρειες για τις εκσκαφές λάκκων φύτευσης, τον τρόπο φύτευσης και χωροθέτηση των διαφόρων ειδών δενδρυλλίων βάσει της οικολογίας τους , καθώς και την τοποθέτηση του συστήματος άρδευσης και τις προδιαγραφές του. Οι όροι εντολής αποστάλθηκαν στην Αναθέτουσα Αρχή στις 18 Οκτωβρίου 2016 για πιθανά σχόλια και έγκριση , και ακολούθως προκηρύχθηκε ο σχετικός διαγωνισμός (βλ. Κεφάλαιο 2.6).

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας,

Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

Στις 7 Νοεμβρίου 2016 πραγματοποιήθηκε επί τόπου επίσκεψη με όλους τους ενδιαφερόμενους εργολάβους και εκπροσώπους της Αναθέτουσας Αρχής, προκειμένου να δουν τα σημεία εκτέλεσης των έργων, τη μορφολογία της περιοχής, να τους επεξηγηθεί από τον Ανάδοχο ο σκοπός και οι λεπτομέρειες του έργου και να αντιληφθούν επακριβώς ποια θα πρέπει να είναι η από πλευράς τους προσέγγιση με την οποία θα πρέπει να εργαστούν προκειμένου να επιτευχθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό, ο στόχος του έργου, χωρίς επιπτώσεις στα σημαντικά είδη της παρόχθιας ζώνης.



Εικόνα 2-1: Φωτογραφίες από τις επισκέψεις πεδίου της ομάδας μελέτης για τον λεπτομερή καθορισμό και σχεδιασμό των έργων, στα πλαίσια της σύμβασης ΥΥ04/2014 (Φώτο: I.A.CO Ltd).

2.4 Ενημέρωση Εμπλεκόμενων Φορέων

Στα πλαίσια της σύμβασης το Τμήμα Δασών ενημερώθηκε από την Αναθέτουσα Αρχή για την υλοποίηση του έργου προκειμένου να αναθέσει ένα υπεύθυνο λειτουργό για την παρακολούθηση και υποστήριξη των έργων. Ο λειτουργός παρευρέθηκε στην επιτόπια επίσκεψη της 7^{ης} Νοεμβρίου 2016, ενημερώθηκε για τις λεπτομέρειες εκτέλεσης των έργων και εξέφρασε τις εισηγήσεις του επί αυτών.

Παράλληλα το Τμήμα Δασών ενημερώθηκε για τους απαιτούμενους αριθμούς των δενδρυλλίων που θα φυτευτούν σύμφωνα με τους σχεδιασμούς προκειμένου να αναλάβει την παραγωγή και ετοιμασία τους.

2.5 Οριοθέτηση δημόσιας κοίτης ποταμού

Με την σύμφωνη γνώμη όλων των εμπλεκόμενων μερών, το ΤΑΥ σε συνεργασία με το Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας και το Τμήμα Δημοσίων Έργων, προχώρησε στην οριοθέτηση της εγγεγραμμένης κοίτης του ποταμού στην περιοχή εκτέλεσης των έργων αποκατάστασης, προκειμένου να αποφευχθούν πιθανά προβλήματα που αφορούν το ιδιοκτησιακό καθεστώς. Οι εργασίες οριοθέτησης, επιβεβαίωσαν ότι σε κάποια σημεία υπάρχει καταπάτηση της δημόσιας κοίτης του ποταμού. Παράλληλα, σε πολλά σημεία η εγγεγραμμένη κοίτη δεν έχει αποτυπωθεί σωστά αφού χωροθετείται σε βραχώδεις ανυψώσεις, ενώ η πραγματική κοίτη βρίσκεται σε ιδιωτικά τεμάχια.

2.6 Προκήρυξη διαγωνισμού και Ανάθεση εργασιών σε εργολάβο

Με την ολοκλήρωση όλων των προκαταρκτικών εργασιών, το ΤΑΥ προκήρυξε διαγωνισμό με συνοπτικές διαδικασίες και κριτήριο ανάθεσης τη χαμηλότερη τιμή για την «Εκρίζωση και απομάκρυνση εισβλητικών ειδών σε καθορισμένα τμήματα του ποταμού Πεντάσχοινου (Συργάτης) και φυτεύσεις με ιθαγενή είδη της παρόχθιας ζώνης.– ΥΥ05/2016». Η σύμβαση κατακυρώθηκε σε συγκεκριμένη εργοληπτική εταιρία στις 17 Νοεμβρίου 2016 και η υλοποίηση της σύμβασης ξεκίνησε στις 21 Νοεμβρίου 2016.

3 ΕΡΓΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

3.1 Γενικά στοιχεία για την υλοποίηση των έργων

Με την ολοκλήρωση των πιο πάνω προκαταρκτικών εργασιών, ξεκίνησε η εκτέλεση των έργων αποκατάστασης. Η έναρξη των εργασιών έλαβε χώρα την 21^η Νοεμβρίου 2016 και τα έργα ολοκληρώθηκαν στις 12 Δεκεμβρίου 2016, ημερομηνία κατά την οποία κατόπιν επίσκεψης και επιθεώρησης των σημείων εκτέλεσης των έργων αποκατάστασης, η αναθέτουσα αρχή παρέλαβε το έργο.

Η εκτέλεση των έργων πραγματοποιήθηκε τη χρονική περίοδο που είχε προταθεί από τους εμπειρογνώμονες της Σύμβασης ΥΥ04/2014 και κρίθηκε κατάλληλη και από τον ανάδοχο της παρούσας σύμβασης. Η περίοδος μετά το πέρας του καλοκαιριού και πριν την έναρξη των βροχοπτώσεων θεωρείται ως η ιδανικότερη καθώς, αφενός αποφεύγονται οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού και αφετέρου οι πρώτες βροχοπτώσεις αυξάνουν τις πιθανότητες επιτυχίας των φυτεύσεων.

Σύμφωνα και με τους όρους της σύμβασης αλλά και τον τελικό σχεδιασμό, το αρχικό στάδιο των εργασιών περιλάμβανε την απομάκρυνση των εισβλητικών και επεκτατικών ειδών χλωρίδας, με έμφαση στην αφαίρεση μεγάλων όγκων του επεκτατικού είδους *Rubus sanctus* (βάτος-βατομουριά), το οποίο παρουσιάζει μεγάλη εξάπλωση στις όχθες και την κοίτη του ποταμού, καλύπτοντας σημαντικές εκτάσεις.

Αν και δεν περιλήφθηκε στον αρχικό σχεδιασμό, με την πρόοδο των εργασιών διαφάνηκε η ανάγκη για εκτέλεση μικρής έκτασης έργων αποκατάστασης της κοίτης. Η ανάγκη για την εκτέλεση των έργων αυτών προέκυψε μετά την αφαίρεση μεγάλων όγκων βάτου οπότε διαπιστώθηκε ότι η κοίτη είχε εκτραπεί λόγω προγενέστερης τοποθέτησης όγκων χώματος.

Για τις φυτεύσεις, καθορίστηκαν τα σημεία φύτευσης των δενδρυλλίων, τα οποία κατανεμήθηκαν στα σημεία από τα οποία αφαιρέθηκε βλάστηση κατά μήκος του ποταμού και ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες (διάρκεια παρουσίας νερού) και την οικολογία του κάθε είδους (τύπος φυτού, απαιτήσεις σε νερό, οικολογική διαδοχή κτλ.). Στη συνέχεια ακολούθησε η διάνοιξη των λάκκων φύτευσης η οποία έγινε με τη χρήση μικρού εκσκαφέα. Η φύτευση των δενδρυλλίων έγινε σύμφωνα με την υποδείξεις του ανάδοχου, με την χρήση φυτοχώματος σε κάθε λάκκο φύτευσης, στις θέσεις που υποδείχθηκαν για κάθε είδος. Τέλος έγινε η τοποθέτηση του συστήματος άρδευσης και η τελική διαμόρφωση του χώρου.

Η εκτέλεση των έργων έγινε σε όλα τα στάδια υπό τη στενή επίβλεψη και καθοδήγηση του ανάδοχου της σύμβασης, ο οποίος έδινε τις απαραίτητες οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές στον εργολάβο. Στη συνέχεια τα έργα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά και σύμφωνα με το χρονικό εκτέλεσης τους και διαχωρίζονται σε έργα που αντιστοιχούν στην εφαρμογή του Μέτρου 86 και του Μέτρου 87 του προγράμματος μέτρων του 1^{ου} ΣΔΛΑΠ.

3.2 Αφαίρεση εισβλητικών/ξενικών/μη αυτοφυών ειδών χλωρίδας (Μέτρο 87)

3.2.1 Προσέγγιση δράσης

Το πρώτο στάδιο εργασιών των δράσεων αποκατάστασης περιλάμβανε την αφαίρεση εισβλητικών, ξενικών και μη αυτοφυών ειδών που κυριαρχούσαν στην παρόχθια ζώνη των τμημάτων του ποταμού προς αποκατάσταση. Αυτά αφορούσαν στο μεγαλύτερο ποσοστό το είδος *Rubus sanctus* (βάτος-βατομουριά), συστάδες του εισβλητικού *Arundo donax* (καλάμι), το ξενικό είδος ευκαλύπτου *Eucalyptus* sp., και πολύ μικρό αριθμό ατόμων *Opuntia ficus-indica* (φραγκοσυκιές/παπουτσοσυκιές). Τα είδη αυτά παρουσίαζαν πολύ μεγάλη εξάπλωση στις περιοχές εκτέλεσης των έργων και ιδιαίτερα τα δύο πρώτα εκτοπίζουν σε σημαντικό βαθμό την ανάπτυξη γηγενών ειδών που απαντούν στην παρόχθια ζώνη εφήμερων ποταμών της Κύπρου.

Τη μεγαλύτερη παρουσία στις περιοχές των έργων παρουσίαζε το είδος *Rubus sanctus* (Εικόνα 3-1). Ο ακανθώδης αυτός θάμνος εξαπλώνεται σε όλη την Κύπρο και απαντάται σε υγρά σημεία, κυρίως στις όχθες ποταμών. Αν και αποτελεί είδος της κυπριακής χλωρίδας, εντούτοις, λόγω της ταχείας εξάπλωσής του, αποτρέπει την ανάπτυξη άλλων γηγενών φυτών.

Αν και όπως ήδη αναφέρθηκε, η βατομουριά αποτελεί κυπριακό είδος και υπό κανονικές συνθήκες δεν θεωρείται ως επιβλαβές είδος, στην προκειμένη περίπτωση παρουσιάζει εκτεταμένη εξάπλωση σε όλο το μήκος του ποταμού, στις όχθες και σε πολλά σημεία στην κοίτη του ποταμού φράσσοντας σε μεγάλο βαθμό την ενεργή κοίτη και κυρίως αποτρέποντας την ανάπτυξη άλλων παραποτάμιων δέντρων και θάμνων, με αποτέλεσμα να περιορίζεται σταδιακά η βιοποικιλότητα του ποτάμιου διαδρόμου. Αυτό οφείλεται σε παλαιότερες παρεμβάσεις στις όχθες του ποταμού με την αφαίρεση της παραποτάμιας βλάστησης αλλά και στην περιορισμένη ροή που παρουσιάζει ο ποταμός λόγω της ανάντη παρουσίας του φράγματος. Ως εκ τούτου κρίθηκε απαραίτητη η αφαίρεση του μεγαλύτερου ποσοστού βάτων στα συγκεκριμένα τμήματα του ποταμού προκειμένου να αντικατασταθούν με άλλα γηγενή είδη που απαντούν στην κοιλάδα του ποταμού Πεντάσχοινου.



Εικόνα 3-1: Πυκνή βλάστηση *Rubus sanctus* εντός της κοίτης και τις όχθες του ποταμού (Φώτο: I.A.CO Ltd).

Το κοινό καλάμι (*Arundo donax*) αποτελεί ένα από τα πλέον εξαπλωμένα είδη σε ποτάμια της Ευρώπης και ένα από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης της παρόχθιας

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας,

Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

βλάστησης καθώς λόγω της ικανότητας του να αναπτύσσεται και να εξαπλώνεται ραγδαία μέσω των ριζωμάτων του, καταλαμβάνει ταχύτατα υποβαθμισμένες εκτάσεις κατά μήκος ποταμών εκτοπίζοντας παράλληλα τα τοπικά είδη.

Το *Arundo donax* δεν παρουσίαζε μεγάλη εξάπλωση σε όλη την περιοχή μελέτης. Όμως η παρουσία και οι επιπτώσεις της εξάπλωσης του ήταν εμφανείς στο Τμήμα 3 όπου η δημιουργία πολύ πυκνών συστάδων, παρεμπόδιζε εμφανώς τη βλάστηση και επέκταση άλλων ειδών και κυρίως της δενδρώδους βλάστησης (Εικόνα 3-2). Ιδιαίτερα σημαντική κρίθηκε η αφαίρεση των συστάδων στο τμήμα αυτό, μεταξύ των μεγάλων δένδρων δρυός και ιτιάς, τα οποία αποτελούν σημαντικό στοιχείο του ποταμού, προκειμένου να ενισχυθεί η παρόχθια βλάστηση με θάμνους και δενδρύλλια δρυός και πλάτανου.

Επιπλέον, στα Τμήματα 1 και 2 καταγράφηκαν δενδρύλλια **ευκαλύπτου (*Eucalyptus sp.*)** τα οποία επίσης αποτελούν ξενικό είδος με μεγάλη πλέον εξάπλωση στην Κύπρο, γνωστά για τις αλληλοπαθητικές τους ιδιότητες δηλ. την ιδιότητα να παράγουν ουσίες οι οποίες παρεμποδίζουν την ανάπτυξη άλλων φυτών, με αποτέλεσμα να αποτελούν σημαντική απειλή για τη βιοποικιλότητα.

Τέλος, εντός της κοίτης καταγράφηκε μικρός αριθμός ατόμων **φραγκοσουκιάς/παπουτσοσουκιάς (*Opuntia ficus-indica*)** τα οποία επίσης αποτελούν ξενικό είδος. Αν και δεν θεωρείται εισβλητικό είδος, η παρουσία του στην κοίτη και τις όχθες (προϊόν φύτευσης σε παρακείμενες δενδροκαλλιέργειες) δεν είναι συμβατή με το χαρακτήρα της βλάστησης του υδατικού σώματος και ως εκ τούτου αποφασίστηκε όπως αφαιρεθούν κάποια τουλάχιστο άτομα, ώστε να φυτευτούν στον ίδιο χώρο γηγενή είδη.



Εικόνα 3-2: Πυκνές συστάδες Arundo donax που διακόπτουν τη συνέχεια του παρόχθιου διαδρόμου δρυός και ιτιάς στο Τμήμα 3 (Φώτο: I.A.CO Ltd, Α. Βιδάλης).

Για την αφαίρεση των ξενικών ειδών και την απομάκρυνση του φυτικού υλικού, χρησιμοποιήθηκε τροχοφόρος εκσκαφέας καθώς και μικρό ερπυστριοφόρο όχημα εντός της κοίτης, καθώς και φορτηγό το οποίο απομάκρυνε το φυτικό υλικό.

Οι εργασίες αφαίρεσης των ατόμων αυτών πραγματοποιήθηκαν υπό την επίβλεψη του ανάδοχου της παρούσας σύμβασης σύμφωνα με τους σχετικούς όρους αυτής. Τα μηχανήματα εργάστηκαν από την όχθη του ποταμού, όπου αυτό ήταν εφικτό, ενώ σε δυσπρόσιτα σημεία εργάστηκαν εντός της κοίτης.

Για τη μείωση κάθε μορφής επιπτώσεων τέθηκαν κάποιες βασικές αρχές για την εκτέλεση των έργων. Οι αρχές που τέθηκαν και εφαρμόστηκαν κατά τις εργασίες με εκσκαφείς ήταν:

- Περιορισμός των μετακινήσεων του εκσκαφέα, στις απολύτως απαραίτητες εργασίες.
- Προσπάθεια πραγματοποίησης των εργασιών από σημεία εκτός της κοίτης προκειμένου να περιοριστεί η αλλοίωση της φυσικής κοίτης καθώς και η συμπίεση του εδάφους εντός αυτής. Σημειώνεται όμως ότι η μορφολογία του ποταμού και η πυκνή βλάστηση, καθιστούσαν συχνά αναγκαία την πραγματοποίηση των εργασιών από την κοίτη.

- Η αποφυγή διατάραξης του υποστρώματος και αλλοίωσης της μορφολογίας της κοίτης και της όχθης στο μέγιστο δυνατό βαθμό, εκτός και αν αυτό κρινόταν απαραίτητο στα πλαίσια της αποκατάστασης.
- Η προστασία και διατήρηση των ατόμων γηγενούς βλάστησης που αναπτύσσονταν στην κοίτη και τις όχθες. Λόγω της πυκνής βλάστησης αλλά και των μορφολογικών χαρακτηριστικών του βάτου ο οποίος εξαπλώνεται και αναρριχάται σε άλλα είδη βλάστησης, ήταν αναπόφευκτο στην προσπάθεια απομάκρυνσης του είδους να προκύψει σε κάποιο βαθμό επηρεασμός και για άλλα είδη, ο οποίος όμως περιορίστηκε στο μικρότερο δυνατό βαθμό.

3.2.2 Ανάλυση εργασιών απομάκρυνσης μη αυτοφυών ειδών

Τμήμα 1: Το σημείο αφορά το ανώτερο τμήμα της περιοχής μελέτης μήκους 200 m (Εικόνα 1-1), που βρίσκεται στο μέσο περίπου μεταξύ των φραγμάτων Λευκάρων και Διπόταμου. Το σημείο αυτό διασχίζει αγροτικός δρόμος (Εικόνα 3-3) και για το σκοπό αυτό έχει κατασκευαστεί μικρή οδογέφυρα για τη διάβαση οχημάτων. Η βλάστηση στο ανάντη μέρος του συγκεκριμένου τμήματος περιλάμβανε κυρίως συστάδες βάτου οι οποίες παρουσίαζαν έντονη εξάπλωση με αποτέλεσμα να καλύπτουν και να εκτοπίζουν σταδιακά τα υπόλοιπα είδη, όπως τα *Tamarix sp.*, *Vitex agnus-castus* τα οποία επίσης είναι διαδεδομένα στην ευρύτερη περιοχή.

Ανάντη του αγροτικού δρόμου υπήρχε εκτεταμένη συστάδα καλαμιού *Phragmites australis*, ένδειξη παρατεταμένης παρουσίας νερού καθώς και πυκνή βλάστηση από *Rubus sanctus* στην αριστερή όχθη. Όπως είχε αρχικά σχεδιαστεί, οι συστάδες *Phragmites australis* διατηρήθηκαν καθώς δεν αποτελούν αρνητικό στοιχείο για το οικοσύστημα, ενώ οι συστάδες βάτου οι οποίες κάλυψαν εξ' ολοκλήρου την κοίτη και τις όχθες αφαιρέθηκαν σταδιακά (Εικόνα 3-3).

Η απομάκρυνση του είδους *Rubus sanctus* ήταν ένα πολύ δύσκολο εγχείρημα σε όλο το μήκος του Τμήματος 1, καθώς η διείσδυση των αναρριχόμενων βλαστών στις συστάδες άλλων ειδών καθιστούσε αδύνατη την πλήρη απομάκρυνση του είδους, ενώ παράλληλα ήταν αδύνατο να μην προκύψουν και κάποιες απώλειες ατόμων τα οποία δεν ήταν αυτοσκοπός η απομάκρυνση τους. Κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης των ατόμων *Rubus sanctus* κατάντη του αγροτικού δρόμου, αποκαλύφθηκε πλήρως ένα παλιό γεφύρι το οποίο βρίσκεται εντός της πορείας του ποταμού (Εικόνα 3-4). Ως εκ τούτου αποφασίστηκε όπως με την απομάκρυνση της βλάστησης, αναδειχθεί και το γεφύρι, με το κλάδεμα θάμνων και δέντρων περιμετρικά αυτού.

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο



Εικόνα 3-3: Εξάπλωση βλάστησης εντός της κοίτης και στις όχθες ανάντη του αγροτικού δρόμου (Τμήμα 1). Με αδρό περίγραμμα δεικνύεται η εξάπλωση των βάτων *Rubus sanctus* (πράσινο περίγραμμα), του καλαμιού *Phragmites australis* (μπλε περίγραμμα) και των μέρικων *Tamarix sp.* (πορτοκαλί περίγραμμα) (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 3-4: Εκτεταμένη εξάπλωση βάτων *Rubus sanctus* εντός της κοίτης και στις όχθες, κατάντη του αγροτικού δρόμου (Τμήμα 1). Με λευκό βέλος, δεικνύεται η θέση του γεφυριού στη πορεία του ποταμού (Φώτο: I.A.CO Ltd).

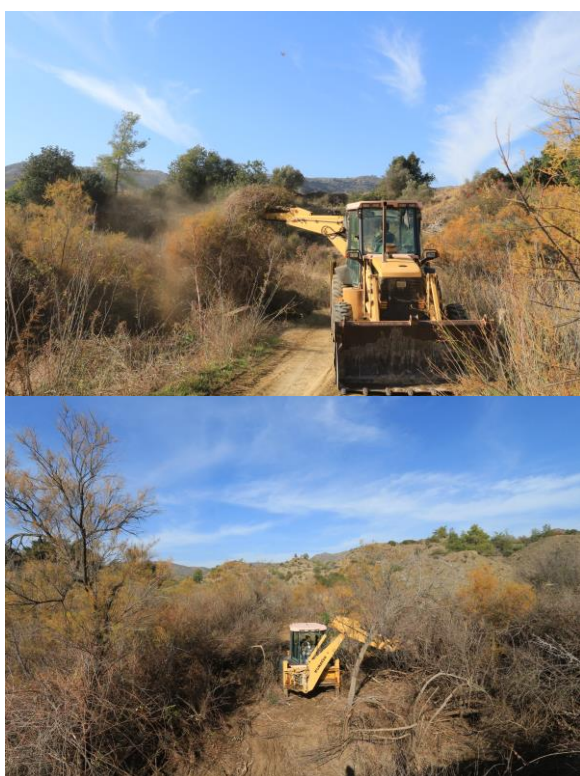
Στο κατάντη μέρος του Τμήματος 1 η κοίτη του ποταμού χρησιμοποιείται ως μέρος του οδικού δικτύου ενώ δεν υπήρχαν μεγάλοι όγκοι εισβλητικών ειδών. Τμήμα της κοίτης έχει επιχωματωθεί στο παρελθόν και μετατράπηκε σε ελαιώνα. Σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας,

Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

Αρχή αποφασίστηκε μην γίνει οποιοδήποτε χωματουργικό έργο στο συγκεκριμένο σημείο. Το ΤΑΥ θα αναλάβει να έρθει σε επαφή με τους ιδιοκτήτες, προκειμένου να τους ενημερώσει για το ιδιοκτησιακό καθεστώς ώστε να προβούν στις απαραίτητες ενέργειες για να ελευθερώσουν την κοίτη του ποταμού. Στο απώτερο κατάντη σημείο και στο σύνορο με το εν λόγω τεμάχιο, φυτευτήκαν άτομα φραγκοσυκιάς, ενώ καταγράφηκαν και άτομα ευκαλύπτου. Μέρος της όχθης καθαρίστηκε με την απομάκρυνση τους προκειμένου να φυτευτεί με γηγενή είδη.

Σε γενικές γραμμές και όπως περιγράφεται από το Μέτρο 87, έγιναν όλες οι δυνατές ενέργειες για την αφαίρεση εισβλητικών, ξενικών και μη αυτοφυών ειδών που κυριαρχούσαν στην παρόχθια ζώνη του τμήματος 1 του ποταμού με ταυτόχρονες προσπάθειες διατήρησης της γηγενούς βλάστησης (Εικόνα 3-5).



Εικόνα 3-5: Απομάκρυνση εισβλητικής βλάστησης με ταυτόχρονη προσπάθεια διατήρησης γηγενών ειδών όπως μέρικος *Tamarix sp.* και αγνιάς *Vitex agnus-castus* (Φώτο: I.A.CO Ltd).

Τμήμα 2: Η συγκεκριμένη περιοχή καλύπτονταν σε μεγάλο βαθμό από πεύκα, ενώ οι όχθες αποτελούνταν από εναλλαγές πυκνής βλάστησης *Rubus sanctus*, μέρικου *Tamarix sp.* και αγνιάς – *Vitex agnus-castus* καθώς και μεμονωμένα άτομα ιτιάς *Salix alba*. Όπως και στο Τμήμα 1, η κοίτη ήταν πλήρως καλυμμένη από βλάστηση, ως επί το πλείστο βάτους (Εικόνα 3-6). Ως εκ τούτου επιχειρήθηκε η διάνοιξη της κοίτης σε πρώτο στάδιο, και στη συνέχεια η απομάκρυνση του μεγαλύτερου ποσοστού του είδους *Rubus sanctus* από τα πρανή των όχθων. Λόγω του μεγάλου πλάτους της κοίτης στο κατάντη τμήμα, για να μην απλώνεται και να χάνεται το νερό, -μετά από προτροπή της Αναθέτουσας Αρχής-, η κοίτη διαμορφώθηκε δημιουργώντας μικρό ανάχωμα ύψους 15 cm (σε τμήμα μήκους 20 m) ώστε να οδηγούνται οι ροές σε περίοδο χαμηλών παροχών σε συγκεκριμένο σημείο της κοίτης. Παράλληλα στις

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

επικλινείς όχθες διαμορφώθηκαν πρηνή (αναβαθμίδες) ώστε να καταστεί δυνατή η φύτευση τους κατά την πρόοδο του έργου.



Εικόνα 3-6: Άποψη της κοίτης του ποταμού Πεντάσχοινου πριν από την εκτέλεση των έργων όπου είναι εμφανής η πλήρης κάλυψη της κοίτης και των όχθων με το είδος *Rubus sanctus* στο Τμήμα 2 (Φώτο: I.A.CO Ltd).



(α)



(β)

Εικόνα 3-7: (α) Άποψη τη αριστερής όχθης του ποταμού κατά τη διάρκεια αποκάλυψης της κοίτης και απομάκρυνσης της εισβλητικής βλάστησης. Διακρίνεται η παρουσία θάτων στον υποόροφο μεταξύ απόμων ιτιάς στο Τμήμα 2. (β) Διαμόρφωση αναβαθμίδων εκατέρωθεν της κοίτης για δημιουργία χώρων φύτευσης (Φώτο: I.A.CO Ltd).

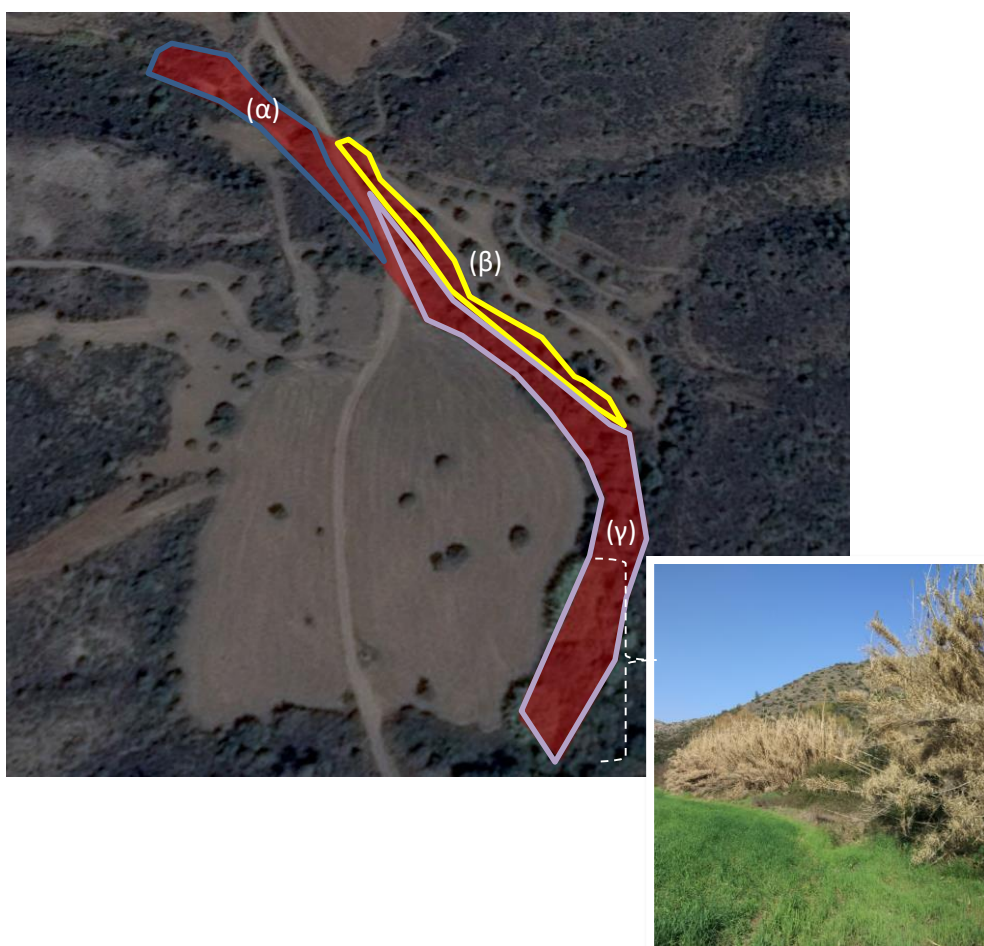
Τμήμα 3: Το Τμήμα 3 αν και χαρακτηρίζεται από σημαντικά στοιχεία φυσικότητας στην παρόχθια ζώνη, όπου κυριαρχείται από δενδρώδη βλάστηση με ιτιές, δρύες και πλάτανους, και εδώ όπως και στα άλλα δύο τμήματα, καταγράφηκε εκτεταμένη παρουσία εισβλητικών ειδών. Για σκοπούς ευκολίας αναφοράς, το Τμήμα 3 χωρίστηκε σε επιμέρους περιοχές α-γ, ανάλογα με τη γεωγραφική τους θέση. Το Τμήμα 3α, αφορά την κοίτη και τα πρηνή του ποταμού κατάντη του ρυθρόμετρου του ΤΑΥ, μέχρι τον αγροτικό δρόμο, το Τμήμα 3β, αφορά κυρίως τα αριστερά πρηνή του ποταμού πλευρικά από ελαιώνα και το Τμήμα 3γ, αφορά την

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας,

Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

κοίτη και τα δεξιά πρηνή του ποταμού, πλευρικά από γεωργικό τεμάχιο με σιτηρά (Εικόνα 3-8).

Κατά μήκος ολόκληρης της έκτασης του Τμήματος 3, ήταν έντονη η παρουσία του είδους *Rubus sanctus* το οποίο αφαιρέθηκε εξ' ολοκλήρου όπου αυτό ήταν δυνατό ή στο μέγιστο βαθμό, σε περιοχές όπου η πρόσβαση ήταν περιορισμένη ή όπου η αφαίρεση του δεν θα προκαλούσε όχληση σε είδη γηγενούς βλάστησης. Η παρουσία συστάδων καλαμιών του είδους *Arundo donax* ήταν ιδιαίτερα εμφανής στο Τμήμα 3γ, ιδιαίτερα στο κατάντη μέρος του (Εικόνα 3-8). Το κοινό καλάμι αφαιρέθηκε εξ' ολοκλήρου στις περιοχές όπου σχημάτιζε πυκνές συστάδες. Για το σκοπό αυτό, έγιναν προσπάθειες να αφαιρεθούν εκτός από το υπέργειο τμήμα των καλαμιών, όπου ήταν δυνατό και χειρωνακτικά οι κόνδυλοί, για περιορισμό της επανάκαμψης του είδους. Η αφαίρεση όλων των κονδύλων με μηχανικά μέσα δεν ήταν δυνατή, γιατί κάτι τέτοιο θα προκαλούσε σοβαρή διατάραξη του υποστρώματος και αλλοίωση της μορφολογίας της κοίτης.



Εικόνα 3-8: Σχεδιάγραμμα των επιμέρους περιοχών του Τμήματος 3 (α) κατάντη ρυθρόμετρου ΤΑΥ (β) πλευρικά γεωργικού τεμαχίου- ελαιώνα (γ)πλευρικά γεωργικού τεμαχίου – μη αρδύσιμη, αρόσιμη έκταση. Με διακεκομμένη γραμμή και στο ένθετο απεικονίζονται οι εκτάσεις στο απώτερο κατάντη μέρος του Τμήματος 3γ, όπου εντοπίζονται συστάδες *Arundo donax*.

3.3 Σημειακά έργα διεύρυνσης και διαμόρφωσης της κοίτης (Μέτρο 86)

3.3.1 Προσέγγιση δράσης

Λόγω της έλλειψης παροχής νερού, εξαιτίας του φράγματος των Λευκάρων, έχει προκύψει «χερσοποίηση» του ποταμού και της παρόχθιας ζώνης. Η διεύρυνση και διαμόρφωση της κοίτης σε μεμονωμένα σημεία και κυρίως η επαναφορά της σε όσο το δυνατόν πιο φυσική μορφή, προσφέρει σημαντικά οφέλη στο οικοσύστημα καθώς αυξάνει την πολυπλοκότητα των υδάτινων μικρο-ενδιαιτημάτων ενώ παράλληλα προσφέρει μεγαλύτερες επιφάνειες για την ανάπτυξη της γηγενούς βλάστησης.

3.3.2 Ανάλυση εργασιών διαπλάτυνσης και διαμόρφωσης της κοίτης


Στα πλαίσια της υδρομορφολογικής αποκατάστασης του ποταμού Πεντάσχοινου, σύμφωνα και με τους λεπτομερείς σχεδιασμούς του έργου, διαφάνηκε η ανάγκη για εκτέλεση μικρής έκτασης έργων διαμόρφωσης της κοίτης και στα τρία Τμήματα του ποταμού Πεντάσχοινου. Η διαμόρφωση της κοίτης αφορά στην απομάκρυνση όγκων χώματος και στη δημιουργία αναβαθμίδων. Η αφαίρεση των μη αυτοφυών ή/και εισβλητικών ειδών και κυρίως του καλαμιού και του βάτου, αποκάλυπταν την κοίτη του ποταμού και παρείχαν την ευκαιρία διαμόρφωσης της με τη δημιουργία κράσπεδων (αναβαθμίδες) με ποικιλία κλίσεων στις όχθες.

Στο Τμήμα 1, ακριβώς κάτω από τον αγροτικό δρόμο, η ανάγκη για την εκτέλεση των έργων αυτών προέκυψε μετά την αφαίρεση μεγάλων όγκων βάτου οπότε διαπιστώθηκε ότι η κοίτη είχε εκτραπεί λόγω προγενέστερης τοποθέτησης όγκων χώματος (Εικόνα 3-9 α).

Αντιστοίχως ανάγκη διαμόρφωσης της κοίτης προέκυψε και στο Τμήμα 2, όπου μετά την αφαίρεση της εισβλητικής βλάστησης, διαπιστώθηκε το μεγάλο πλάτος της κοίτης. Στις επικλινείς όχθες διαμορφώθηκαν τα πρηνή και δημιουργήθηκαν μονοεπίπεδες αναβαθμίδες ύψους 1 m εκατέρωθεν της κοίτης μήκους περίπου 30 m για να οδηγείτε το νερό σε στενότερο ποτάμιο διάδρομο και επίσης για να καταστεί δυνατή η φύτευση τους. Επίσης, στο απώτερο κομμάτι του Τμήματος 2, για να μην απλώνεται και να χάνεται το νερό, η κοίτη διαμορφώθηκε δημιουργώντας μικρό ανάχωμα ύψους 15 cm (σε τμήμα μήκους 20 m) ώστε να οδηγούνται οι ροές σε περίοδο χαμηλών παροχών σε συγκεκριμένο σημείο της κοίτης (Εικόνα 3-9 β).

Στο Τμήμα 3α, διαμορφώθηκαν τα πρηνή κατάντη του ρυθρόμετρου του ΤΑΥ, δημιουργώντας μονοεπίπεδη αναβαθμίδα, ύψους 75 cm περίπου, ώστε να περιοριστεί το πλάτος της ενεργής κοίτης του ποταμού και να διατηρείται η ταχύτητα της ροής (Εικόνα 3-9 γ).

Η διαμόρφωση της κοίτης έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ποικιλίας μικροοικοτόπων, διευκολύνει τη φύτευση δενδρυλλίων σε διαφορετικά επίπεδα ώστε να υπάρχει σημαντικά μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας των φυτεύσεων και δίνει την ευκαιρία σε διαφορετικά είδη φυτών να καταλάβουν την παρόχθια ζώνη. Γενικότερα, η δημιουργία ποικίλης μορφής δομών, είτε σε μικροσκοπικό είτε σε μακροσκοπικό επίπεδο, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της πολυπλοκότητας του τοπίου και συνεπώς τη δημιουργία πολλών και ποικίλων ενδιαιτημάτων.

	Πριν τα έργα διαμόρφωσης	Μετά τα έργα διαμόρφωσης
(α) Τμήμα 1		
(β) Τμήμα 2		
(γ) Τμήμα 3		

Εικόνα 3-9: Διαμόρφωση των πρανών του ποταμού με τη δημιουργία πολυπλοκότητας στη διατομή της κοίτης (α) Τμήμα 1 (β) Τμήμα 2 (γ) Τμήμα 3 (Φώτο: I.A.CO Ltd).

3.4 Επιλεγμένες φυτεύσεις ιθαγενών δέντρων και θάμνων (Μέτρο 87)

Με την ολοκλήρωση της απομάκρυνσης των εισβλητικών ειδών και την τοπική διαμόρφωση της κοίτης, ξεκίνησε η προετοιμασία για την φύτευση γηγενών ειδών δέντρων και θάμνων. Σύμφωνα με τις οδηγίες του αναδόχου, συγκεντρώθηκαν 650 δενδρύλλια από τα φυτώρια του Τμήματος Δασών τα οποία στη συνέχεια φυτεύτηκαν στις όχθες του ποταμού.

Τα σημεία φύτευσης καθορίστηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες των ειδών που προορίζονταν για φύτευση και το υδατικό καθεστώς των περιοχών φύτευσης. Τα δενδρύλλια κατανεμήθηκαν κοντά στην υφιστάμενη κοίτη, στα πρηνή και στα κράσπεδα της όχθης του ποταμού, ενώ όλα τα σημεία φυτεύσεων βρίσκονταν εντός της οριοθετημένης κοίτης του ποταμού. Κάθε είδος έχει διαφορετικές απαιτήσεις ή παρουσιάζει διαφορετική ανθεκτικότητα σε διάφορες συνθήκες. Κάποια είδη έχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό, ενώ υπάρχουν είδη τα οποία είναι ανθεκτικά στις ξηρές περιόδους που χαρακτηρίζουν τα ποτάμια εφήμερης ροής της Κύπρου.

Ανάλογα λοιπόν με τις οικολογικές απαιτήσεις κάθε είδους, τα φυτά φυτεύτηκαν σε σημεία τα οποία κρίθηκε ότι μπορούν να ευδοκιμήσουν, μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες απωλειών. Όμως, σε έργα στα οποία περιλαμβάνονται φυτεύσεις στην παρόχθια ζώνη, αναμένεται να υπάρξουν κάποια ποσοστά απώλειας δενδρυλλίων και αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί. Ειδικότερα στις περιπτώσεις των ΥΣ διαλείπουσας ροής (εφήμερης ή περιοδικής ροής), όπου για μεγάλη περίοδο του έτους οι ροές είναι μηδενικές και τη περίοδο των βροχοπτώσεων ο ποταμός παρουσιάζει πλημμυρικά φαινόμενα, το ποσοστό απωλειών αυξάνεται δραματικά. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ο ποταμός λειτουργεί τεχνητώς με εφήμερη ή περιοδική ροή, λόγω της παρουσίας του φράγματος Λευκάρων που βρίσκεται στα ανάντη.

Βάσει των πιο πάνω, οι βασικές αρχές που εφαρμόστηκαν σχετικά με τις ανάγκες του κάθε είδους είναι:

- Φύτευση πλατανιών και σκλήδρων, σε προσεκτικά επιλεγμένα σημεία με ιδιαίτερη υγρασία εκεί που υπάρχει νερό καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του χρόνου.
- Φύτευση λυγαριών/ αγνιών και μέρικων, στα ξηρότερα σημεία και σε περιοχές όπου η κοίτη είναι πλατιά. Πάντα κατά ομάδες και συχνά με πικροδάφνες σε σημεία όπου εποχικά μπορεί να υπάρχει νερό.
- Διάσπαρτες πικροδάφνες σε σημεία όπου εποχικά μπορεί να υπάρχει νερό αλλά όχι ολόχρονα.
- Τρεμιθιές και σχινιές σε πολύ ξηρές περιοχές στη παρόχθια περιοχή.
- Αν και οι χαρουπιές δεν είναι είδη της παρόχθιας ζώνης, συνεισφέρουν στο χαρακτήρα της τοπικής βλάστησης – μεγαλώνουν γρήγορα σε εύφωτα και ξηρά εδάφη της παρόχθιας ζώνης. Φυτελθηκαν κυρίως μακριά από την κοίτη σε περιοχές που η ροή είναι καθαρά εποχική.
- Μερσινιές: Κυρίως κάτω από άλλα ψηλά δέντρα καθώς πρόκειται για σκιοφιλο είδος χωρίς πολλές απαιτήσεις σε νερό.
- Φύτευση δρυών κυρίως μακριά από τη παρόχθια ζώνη, σε ξηρότερα μέρη που διατηρούν κάποια υγρασία.

Πριν την πραγματοποίηση των φυτεύσεων, ο ανάδοχος είχε συνάντηση με τον εργολάβο/υπεύθυνο για τις φυτεύσεις. Η συνάντηση πραγματοποιήθηκε στην περιοχή εκτέλεσης του έργου, όπου δόθηκαν οι κατευθυντήριες γραμμές για τη διαδικασία των φυτεύσεων. Οι φυτεύσεις έγιναν σύμφωνα με το προκαθορισμένο πλάνο και τα δενδρύλλια κατανεμήθηκαν κατά μήκος του ποταμού, στην υφιστάμενη κοίτη, τα πρανή και τα κράσπεδα των όχθων, ανάλογα με τις οικολογικές τους απαιτήσεις, τη μορφολογία του ποταμού και το διαθέσιμο χώρο. Τα είδη δέντρων και θάμνων που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και η κατανομή τους στις περιοχές εκτέλεσης έργων αποκατάστασης ανά είδος παρουσιάζονται στον Πίνακα 3-1.

Για τα δενδρώδη είδη εφαρμόστηκε μεγαλύτερος φυτευτικός σύνδεσμος σε σχέση με τα θαμνώδη είδη, ενώ κάποια σημεία σημάνθηκαν λίγο πιο μακριά από την κοίτη. Στα σημεία εκείνα προορίζονταν για φύτευση ξηρόφιλα είδη (π.χ τερατσιές- *Ceratonia siliqua*) που δεν ανήκουν στα καθαρά υγρόφιλα είδη της παρόχθιας ζώνης, αλλά αποφασίστηκε να φυτευτούν για την ενίσχυση της δενδρώδους βλάστησης στα εξωτερικά κράσπεδα της παρόχθιας ζώνης και για την υποστήριξη της τοπικής βιοποικιλότητας.

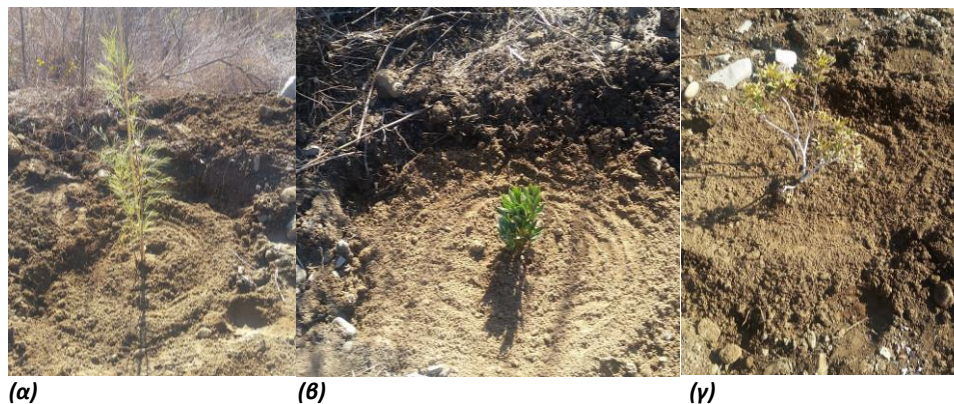
Η εκσκαφή των λάκκων φύτευσης πραγματοποιήθηκε με τη χρήση τσάπας αλλά και με εκσκαφέα. Συνολικά δημιουργήθηκαν 650 λάκκοι στα σημεία που υποδείχθηκαν, κατά μήκος των 3 Τμημάτων εκτέλεσης των έργων, σε διάφορα σημεία καθ' όλο το ύψος της όχθης.

Παράλληλα ο εργολάβος μετέφερε κατάλληλο για φυτεύσεις χώμα, σε διάφορα σημεία της περιοχής εκτέλεσης των δράσεων του έργου, το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των φυτεύσεων. Αυτό κρίθηκε αναγκαίο αφού η παρουσία κροκάλων στα σημεία φύτευσης θα έθετε σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα των δενδρυλλίων. Έτσι, αποφασίστηκε ανά σημεία, η ενίσχυση του υποστρώματος με φυτόχωμα, ώστε να βοηθηθεί η ανάπτυξη των φυτών κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής τους, μέχρις ότου αυτά αποκτήσουν ισχυρό ρίζωμα. Με τη φύτευση, , δημιουργήθηκε λεκάνη γύρω από τα δενδρύλλια για την αποτελεσματική άρδυσή τους (Εικόνα 3-10).

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο

Πίνακας 3-1: Πίνακας των ειδών δέντρων και θάμνων καθώς και η κατανομή τους στις περιοχές εκτέλεσης έργων αποκατάστασης.

Είδος	Κοινό Όνομα	Τμήμα 1	Τμήμα 2	Τμήμα 3	ΣΥΝΟΛΟ	Προτίμηση κατανομής
<i>Platanus orientalis</i>	Πλατάνι	20	40	70	130	Κοντά στο νερό
<i>Tamarix tetrandra</i>	Μέρικος	30	10	20	60	Κοντά στο νερό
<i>Alnus orientalis</i>	Σκλέδρο	20	0	10	30	Κοντά στο νερό
<i>Vitex agnus-castus</i>	Αγνιά/Λυγαριά	20	25	30	75	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	30	25	30	85	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Pistacia lentiscus</i>	Σχίνος	10	0	0	10	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Pistacia terebinthus</i>	Τρεμιθιά	20	20	20	60	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Myrtus communis</i>	Μερσινιά	0	0	40	40	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Ceratonia siliqua</i>	Χαρουπιά	30	0	10	40	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
<i>Quercus infectoria</i>	Δρυς	20	20	80	120	Ξηρά σημεία ή μακριά από το νερό
	Σύνολο	200	140	310	650	



Εικόνα 3-10: Παραδείγματα φύτευσης των δενδρυλλίων (α) Μέρικος (β) Πικροδάφνη (γ) Σχίνος (Φώτο: I.A.CO Ltd).

Με την ολοκλήρωση των φυτεύσεων, έγινε η εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης των δενδρυλλίων με σύστημα στάγδην άρδευσης. Ανάλογα με τον αριθμό των φυτών κάθε περιοχής που φυτεύτηκε το σύστημα άρδευσης διαχωρίστηκε σε ξεχωριστά δίκτυα ώστε όλα τα δενδρύλλια να ποτίζονται ικανοποιητικά (Εικόνα 3-11).

Η ευθύνη και το κόστος ποτίσματος, καθώς και το κόστος συντήρησης των φυτεύσεων μέχρι τα δενδρύλλια να εδραιωθούν και να αποκτήσουν ικανοποιητικό ύψος αναλήφθηκε από το ΤΑΥ για τα πρώτα χρόνια της ζωής τους των δενδρυλλίων, μέχρι αυτά να αποκτήσουν ισχυρό ρίζωμα. Αμέσως μετά την φύτευση τους, τα δενδρύλλια ποτίστηκαν από τον εργολάβο, προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιβίωση τους. Ο Ανάδοχος για διευκόλυνση της Αναθέτουσας Αρχής, ετοίμασε οδηγίες ποτίσματος (Παράρτημα Ι).

Σημειώνεται ότι τονίστηκε σε όλους τους εμπλεκόμενους η σημασία της παρακολούθησης και συντήρησης των φυτειών, της συστηματικής άρδευσης ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο και του σκαλίσματος των λεκανών φύτευσης των δενδρυλλίων καθώς επίσης και της παρακολούθησης και του περιορισμού ατόμων καλαμιών, ώστε να αποφευχθούν τα φαινόμενα επέκτασης τους. Τα καλάμια θα πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά και να αποτρέπεται η ανάπτυξη και η εξάπλωση τους, καθώς, σε διαφορετική περίπτωση θα αποτελέσουν τροχοπέδη στην ανάπτυξη των δενδρυλλίων που φυτεύτηκαν κατά τη διάρκεια έργου.



Εικόνα 3-11: Φωτογραφίες από τις περιοχές φυτειών μετά την ολοκλήρωση των φυτεύσεων και την τοποθέτηση του συστήματος άρδευσης (Φώτο: I.A.CO Ltd).

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

4.1 Συμπεράσματα και εισηγήσεις σε σχέση με την υλοποίηση του έργου

Η πραγματοποίηση έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης στην Κύπρο αποτελεί ένα νέο κεφάλαιο στη διαχείριση των υδατικών συστημάτων της Κύπρου που μόλις πρόσφατα έχει ενσωματωθεί στις πολιτικές του ΤΑΥ. Αποτελεί ουσιαστικά πρωτοποριακή πρακτική για τα δεδομένα της Κύπρου παρά τη μακρόχρονη παράδοση έργων υδατικής διαχείρισης. Η οικοσυστημική προσέγγιση που έχουν τα έργα αυτής της μορφής, αποτελεί μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση διαχείρισης των ποταμών που ταυτίζεται καλύτερα και με το πνεύμα της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα και παράλληλα τα διαφοροποιεί από τις μέχρι σήμερα πρακτικές που εφαρμόζονταν. Τέτοιας μορφής έργα οικολογικής αποκατάστασης ποταμών έχουν αντίκτυπο τόσο στο προφίλ του ΤΑΥ και κατ' επέκταση της Κυπριακής Δημοκρατίας σε διεθνές επίπεδο, αλλά και στις τοπικές και ευρύτερες κοινωνίες. Η εφαρμογή του Προγράμματος Μέτρων, στα οποία εντάσσεται και το παρόν έργο, αποτελεί παράδειγμα κορύφωσης των πολυετών προσπαθειών για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ. Η επιτυχής υλοποίηση των μέτρων και η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας, θα επιφέρει πολλαπλά οφέλη.

Η πραγματοποίηση των έργων ανέδειξε τις δυσκολίες και την πολυπλοκότητα που υπάρχει στην εκτέλεση τέτοιας μορφής έργων. Η προσπάθεια που απαιτείται δεν περιορίζεται μόνο στη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, αλλά επεκτείνεται τόσο κατά τη μελέτη-σχεδιασμό, αλλά κυρίως μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους έργων, οπότε και απαιτείται μια μακροχρόνια παρακολούθηση της πορείας των εκτελεσθέντων εργασιών. Βασική και απαραίτητη είναι η προσαρμοζόμενη διαχείριση του έργου οικολογικής αποκατάστασης. Αυτό απαιτεί επιστημονική παρακολούθηση και διορθωτικές δράσεις στο άμεσο μέλλον..

Το αποτέλεσμα από την ολοκλήρωση των προτεινόμενων έργων αποκατάστασης στον ποταμό κρίνεται ικανοποιητικό, καθώς το πρόγραμμα έργων εφαρμόστηκε όπως είχε αρχικά προγραμματιστεί και βάσει των βασικών αρχών που είχαν τεθεί. Μικρές δυσκολίες παρουσιάστηκαν, αλλά ξεπεράστηκαν άμεσα καθώς υπήρξε άριστη συνεννόηση του ανάδοχου με την εργολήπτρια εταιρία, καθώς και του ανάδοχου με την αναθέτουσα αρχή. Τα προβλήματα, ήταν αμελητέα και αφορούσαν κυρίως διευθετήσεις πρόσβασης σε παροχή νερού για σύνδεση του δικτύου άρδευσης των δενδρυλλίων.

Σημαντική παράμετρος για την επιτυχημένη εφαρμογή του σχεδιασμού αποτελεί και η εκτέλεση όλων των δράσεων του έργου από μια εργοληπτική εταιρία. Από προηγούμενη εμπειρία έχει αποδειχθεί ότι η εκτέλεση των διαφόρων δράσεων από διαφορετικούς εργολάβους, δημιουργεί προβλήματα, λόγω του φόρτου εργασίας και καθυστερήσεων για την προκήρυξη και ανάθεση των προσφορών, αλλά και στην εκτέλεση και επίβλεψη των έργων αφού ο εργολάβος δεν έχει ολοκληρωμένη εικόνα για τους σκοπούς και στόχους του έργου. Στην περίπτωση του ποταμού Πεντάσχοινου, ο εργολάβος ήταν υπεύθυνος για την εκτέλεση όλων των σταδίων του έργου και αυτό κατέστησε ευκολότερη την επίβλεψη του έργου, συντείνει στην καλύτερη εκτέλεση των

δράσεων και δίνει την ευκαιρία συνεχούς ελέγχου του εργολάβου για τις δράσεις που έχουν προηγηθεί. Παράλληλα εξοικονομείται σημαντικός χρόνος για την ολοκλήρωση του έργου, ενώ μειώνεται και ο διοικητικός φόρτος.

Η πορεία υλοποίησης του έργου και το αποτέλεσμα των έργων θεωρούνται ως απολυτά επιτυχημένα, καθώς όλες οι δράσεις υλοποιήθηκαν βάσει των σχεδιασμών και ολοκληρώθηκαν σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα. Όμως, η επιτυχία του έργου ως προς την βελτίωση της οικολογικής κατάστασης και την αύξηση της βιοποικιλότητας μπορεί μόνο εν μέρει να αξιολογηθεί σε βραχυπρόθεσμη βάση. Η πλήρης αξιολόγηση του έργου δεν μπορεί να επιχειρηθεί πριν από την πάροδο κάποιων ετών καθώς τα σημαντικότερα οφέλη για το οικοσύστημα αναμένεται να προκύψουν μακροχρόνια με την επιτυχή εγκατάσταση, επιβίωση και ανάπτυξη των φυτών, που αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την αξιολόγηση του συγκεκριμένου έργου. Τα πρώτα τρία χρόνια κρίνονται ως ιδιαίτερα καθοριστικά για την ανάπτυξη των φυτών και κατά την περίοδο αυτή, αφού όπως έχει ήδη λεχθεί, απαιτείται η παρακολούθηση και η συντήρηση του έργου (πράξη προσαρμοζόμενης διαχείρισης). Αν δεν παρουσιαστούν εμπόδια στην ανάπτυξη και ευημερία των δενδρυλλίων, όπως π.χ. η υπερβολική ανάπτυξη και ανάκαμψη των ξενικών ειδών και κυρίως του κοινού καλαμιού που θα μπορούσε να περιορίσει την ανάπτυξη των γηγενών ειδών, ή ένα ενδεχομένως μεγάλο ποσοστό απωλειών των ατόμων που φυτεύτηκαν, η συνολική προσπάθεια θα μπορεί να χαρακτηριστεί ως απόλυτα επιτυχής. Στο Παράρτημα II της παρούσας Έκθεσης παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό των τριών Τμημάτων του ποταμού Πεντάσχοινου πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης.

Με την ολοκλήρωση του έργου, η σημαντικότερη πρόκληση για τη μετέπειτα λειτουργία του αφορά τη συντήρηση των δενδρυλλίων και η απομάκρυνση των βάτων και καλαμιών που αναμένεται να ανακάμψουν. Το κοινό καλάμι μπορεί να αναπτυχθεί ταχύτατα και να φτάσει εντός μερικών εβδομάδων σε ύψος ικανό να καλύψει τα δενδρύλλια, περιορίζοντας κυρίως το φως που φτάνει σε αυτά, με αποτέλεσμα να ξεραθούν. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται συστηματικός έλεγχος της ανάπτυξης των καλαμιών και μηχανική αφαίρεση τους όποτε κρίνεται απαραίτητο.

Σημαντική πρόκληση επίσης αποτελεί και η μακροπρόθεσμα σωστή λειτουργία του αρδευτικού συστήματος. Η παρουσία του συστήματος άρδευσης στις όχθες του ποταμού εμπεριέχει κινδύνους, καθώς αν ο ποταμός παρουσιάσει υψηλές ροές κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων θα μπορούσε να προκαλέσει ζημιά σε μέρος του συστήματος. Επομένως απαιτείται έλεγχος της κατάστασης του για τα πρώτα τουλάχιστο χρόνια, ώστε να εξασφαλιστεί η ικανοποιητική άρδευση των φυτειών. Στο Παράρτημα III, καθώς και σε συνοδευτικό αρχείο, επισυνάπτεται χάρτης του συστήματος άρδευσης των δενδρυλλίων.

Τέλος, στα πλαίσια ενημέρωσης του κοινού και προβολής των σκοπών και στόχων των δράσεων αποκατάστασης που υλοποιήθηκαν θα ήταν χρήσιμο να δοθεί δημοσιότητα και να προβληθούν τα έργα που πραγματοποιήθηκαν. Ιδιαίτερα για την περιοχή μελέτης προτείνεται η κατασκευή και τοποθέτηση πινακίδων στις Περιοχές εκτέλεσης των έργων όπου το κοινό θα μπορεί να ενημερωθεί για το έργο και του στόχους του καθώς και τις διάφορες δράσεις που έγιναν. Με τον τρόπο αυτό η τοπική κοινωνία μπορεί αφενός να ενημερωθεί και αφετέρου να ευαισθητοποιηθεί και να προσφέρει στη διατήρηση του έργου.

4.2 Γενικευμένα συμπεράσματα σχετικά με την πραγματοποίηση των δράσεων αποκατάστασης

Η εμπειρία από προηγούμενα έργα καθώς και η εμπειρία που αποκτήθηκε στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης επιβεβαιώνουν ότι η πραγματοποίηση έργων αποκατάστασης των υδατικών σωμάτων είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί προσεκτικό και αναλυτικό σχεδιασμό πριν ακόμα ληφθεί η απόφαση για την εκτέλεση τους. Η σωστή επιλογή των ΥΣ προς αποκατάσταση αποτελεί εάν σημαντικό στάδιο στο οποίο θα πρέπει να αξιολογούνται τα οφέλη που πιθανώς να προκύπτουν από την πραγματοποίηση του έργου, πρωτίστως τα οφέλη που προκύπτουν για την αναβάθμιση της οικολογικής κατάστασης των υδάτων, της βιοποικιλότητας και του οικοσυστήματος και ακολούθως τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για την τοπική και ευρύτερη κοινωνία.

Το κόστος των έργων είναι ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη. Τέτοιας μορφής έργα φαίνονται σχετικά απλά, αλλά στην πραγματικότητα είναι πολυσύνθετα και για το λόγο αυτό πρέπει κατά τη λήψη σημαντικών αποφάσεων να λαμβάνονται υπόψη τα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής, οι επηρεαζόμενοι, οι εμπλεκόμενοι φορείς, η τοπική κοινωνία, ενώ πρέπει να υπάρχει καλή και λεπτομερής γνώση για τις υποδομές που πιθανώς να υπάρχουν στην περιοχή του έργου. Η παράλειψη σφαιρικής ενημέρωσης και αντιμετώπισης των πιο πάνω παραμέτρων πιθανώς να οδηγήσει στην εμφάνιση εμποδίων και δυσκολιών κατά την εκτέλεση των έργων.

Συμπερασματικά, κατά το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την ολοκλήρωση έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης της παρόχθιας ζώνης, είναι σημαντικό και ωφέλιμο να λαμβάνονται τα πιο κάτω υπόψη:

1. Ο σχεδιασμός πρέπει να γίνεται από έμπειρους επιστήμονες που γνωρίζουν και μπορούν να αξιολογήσουν και να σχεδιάσουν την οικολογική αποκατάσταση (με γνώμονα την τοπική οικοσυστημική προσέγγιση και προσαρμοζόμενη διαχείριση).
2. Απαιτείται η παρουσία επιστημονικού προσωπικού που θα επιβλέπει και θα δίνει κατευθυντήριες οδηγίες κατά την υλοποίησης των δράσεων αποκατάστασης.
3. Η επιλογή εργολάβων για την πραγματοποίηση των έργων θα πρέπει να γίνεται υπό αυστηρά κριτήρια και σαφώς καθορισμένους όρους οι οποίοι θα συνάδουν με τις προτεινόμενες δράσεις αποκατάστασης. Με την εκτέλεση παρόμοιων έργων από το ΤΑΥ και την συνεχώς αυξανόμενη εμπειρία στον τομέα της εκτέλεσης των έργων, το ΤΑΥ θα μπορεί μελλοντικά να απαιτεί προηγούμενη εμπειρία από τις ενδιαφερόμενες εργοληπτικές εταιρίες.
4. Το θεμιτό και πλέον συμφέρον από διοικητικής, τεχνικής και οικονομικής άποψης, είναι η ανάθεση της υλοποίησης όλων των δράσεων του έργου σε μια εργοληπτική εταιρία, ώστε να γνωρίζει με κάθε λεπτομέρεια τις υποχρεώσεις της έναντι της αναθέτουσας αρχής. Όπως αναφέρθηκε πιο πριν, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό, θα πρέπει να απαιτείται η σχετική πείρα από τον προσφοροδότη. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η σωστή εκτέλεση όλων των σταδίων του έργου, σε μικρότερο χρονικό διάστημα και με μικρότερο διοικητικό και οικονομικό κόστος.

5. Η αγαστή συνεργασία με τα αρμόδια τμήματα καθώς και άλλους εμπλεκόμενους κρίνεται ως εξαιρετικά σημαντική. Η συνεργασία με άλλα τμήματα (π.χ Τμήμα Δασών) ήταν καθοριστική για την επιτυχή ολοκλήρωση του παρόντος έργου. Τέτοιας μορφής συνεργασία κρίνεται απαραίτητη για την πραγματοποίηση παρόμοιων έργων και θα πρέπει πάντα να επιδιώκεται.
6. Ο προγραμματισμός για την εκτέλεση των έργων πρέπει να είναι μακροχρόνιος και ο οικονομικός και τεχνικός σχεδιασμός να γίνεται σε βάθος τουλάχιστον τριετίας. Η επιτυχία του έργου κρίνεται κυρίως μακροπρόθεσμα, αφού με την ολοκλήρωση των έργων αποκατάστασης τα δενδρύλλια απαιτούν για τα πρώτα τρία τουλάχιστον χρόνια, συστηματική φροντίδα. Πρέπει λοιπόν σχετικά κονδύλια να διατίθενται, τόσο για το στάδιο υλοποίησης των έργων όσο και για τα επόμενα έτη μετά την εκτέλεση των έργων τα οποία θα επιτρέπουν την συντήρηση της φυτείας (σκάλισμα/ καθαρισμός των σημείων δενδροφύτευσης, πότισμα, αντικατάσταση δενδρυλλίων) και την συντήρηση ή και επέκταση των έργων αν αυτό κριθεί σκόπιμο. Παράλληλα γίνεται σαφές ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια για την πλήρη απαλλαγή από τα χωροκατακτητικά ξενικά είδη, καθώς η γρήγορη ανάπτυξη και η επιθετικότητα τους δυσκολεύουν κατά πολύ τις όποιες προσπάθειες εγκατάστασης των γηγενών νεοφυτευθέντων ειδών. Αν με το πέρασμα των έργων, τα δενδρύλλια αφεθούν χωρίς φροντίδα, το μέρος αυτό του έργου είναι καταδικασμένο να αποτύχει.
7. Η δημοσιοποίηση και προβολή των έργων αποκατάστασης κρίνεται εξίσου σημαντική, καθώς αποτελούν ένα μέσο ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού, αλλά και προβολής του ΤΑΥ ως προς την εφαρμογή καινοτόμων για την Κύπρο μεθόδων διαχείρισης. Παράλληλα προβάλλεται η αντιμετώπιση των προβλημάτων και των υποχρεώσεων της Κύπρου έναντι της Ε.Ε. μέσω μιας ολοκληρωμένης/οικοσυστημικής αντιμετώπισης, καθώς και της συνέργειας που υπάρχει για την εφαρμογή διαφορετικών πολιτικών του κράτους.

5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημόπουλος Π. & Χαϊδευτού Ε. (2008). Εγχειρίδιο πολλαπλασιασμού παραποτάμιων δέντρων και θάμνων. Ένας οδηγός αποκατάστασης της παραποτάμιας βλάστησης στη Μεσογειακή περιοχή. Σελ:206. Ελληνική έκδοση.

Ζόγκαρης, Σ., Τζιωρτζής, Ι., Χατζηνικολάου, Γ. και Η. Δημητρίου (2013). Αξιολόγηση κατάστασης υδάτινων σωμάτων και προτεινόμενα έργα για την αποκατάσταση της παρόχθιας ζώνης σε επιλεγμένους ποταμούς στην Κύπρο. Παροχή υπηρεσιών για τον καθορισμό δράσεων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης παρόχθιων ζωνών υδάτινων σωμάτων της Κύπρου, ετοιμασία των ΠΕΕΠ και παρακολούθηση υλοποίησης των έργων. Έργο ΥΥ09/2012, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, ΠΡΩΤΟ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ. Σελ. 110.

Ζόγκαρης, Σ., Χατζηρβασάνης, Β., Λόη, Ε., & Βλάμης, Α. (2010α). Οικολογική αποκατάσταση παρόχθιων δενδροσυστάδων στον Αμβρακικό. Στο: Αειφορικές Παρόχθιες Ζώνες: Ένας Οδηγός Διαχείρισης. (Δημόπουλος, Π., Χατζηρβασάνης, Β., και Ζόγκαρης, Σ., επιμελ. Ελλ. έκδοσης). Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων/ Generalitat Valenciana. Σελ. 213-229.

TAY-WDD 97/2007. Καραβοκύρης, Γ. και συν. και Καϊμάκη, Σ. (2009-2011). Παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών για την εφαρμογή των άρθρων 11, 13, και 15 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Κύπρο.

Τσιντίδης, Τ., Χατζηκυριάκου, Γ.Ν., Χριστοδούλου, Χ.Σ. (2002). Δέντρα και θάμνοι στην Κύπρο. Ίδρυμα Α.Γ.Λεβέντη και Φιλοδασικός Σύνδεσμος Κύπρου.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Arizpe, D., Mendes, A. and Rabaca, J. (eds:) (2008). Sustainable Riparian Zones: A Management Guide, pp287, Generalitat Valenciana, Valencia, Spain. English Edition.

Chatzinikolaou, G., Ntemiri, K., & Zogaris, S. (2011). River riparian zone assessment using a rapid site-based index in Greece. *Fresenius Environmental Bulletin*, 20(2): 296-302

Csurhes, S. (2009). *Weed Risk Assessment: Giant Reed (Arundo donax)*. Biosecurity Queensland, Queensland Primary Industries and Fisheries, Department of Employment, Economic Development and Innovation.

Décamps H., Fortune M., Gazelle F., & Pautou G. (1988). Historical influence of man on the riparian dynamics of a fluvial landscape. *Landscape Ecology*, 1: 163-173.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ



Ημερ.: 15/12/2016

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΠΟΤΙΣΜΑΤΟΣ

Τμήμα 1

- Όλα τα δενδρύλλια του Τμήματος 1 ποτίζονται ταυτόχρονα.
- Για τη διασφάλιση κατάλληλης και απρόσκοπτης ροής:
 1. Ελέγχεται ότι οι δύο κόκκινοι διακόπτες ροής που βρίσκονται στο πίσω τείχος του μικρού γεφυριού, στο δρόμο προς τον αγωγό άρδευσης του ΤΑΥ βρίσκεται στην ένδειξη «ON».
 2. Στον αγωγό άρδευσης του ΤΑΥ, γυρίζει ο κόκκινος διακόπτης στην ένδειξη «ON».
 3. Ακολούθως γυρίζει η κόκκινη στρόφιγγα αργά, ώστε η ροή νερού που θα δοθεί στο σύστημα άρδευσης, να έχει ελεγχόμενη πίεση.
- Το πότισμα διαρκεί περίπου 40 λεπτά.
- Μετά την ολοκλήρωση του ποτίσματος:
 1. Οι κόκκινοι διακόπτες ροής, παραμένουν ανοικτοί.
 2. Κλείνει η κόκκινη στρόφιγγα του αγωγού άρδευσης του ΤΑΥ.
 3. Κλείνει ο κόκκινος διακόπτης του αγωγού άρδευσης του ΤΑΥ.

Τμήμα 2

- Όλα τα δενδρύλλια του Τμήματος 2 ποτίζονται ταυτόχρονα.
- Για τη διασφάλιση κατάλληλης και απρόσκοπτης ροής:
 1. Στον αγωγό έκπλυσης (wash-out) του ΤΑΥ, γυρίζει ο κόκκινος διακόπτης στην ένδειξη «ON».
 2. Ακολούθως γυρίζει η κόκκινη στρόφιγγα αργά, ώστε η ροή νερού που θα δοθεί στο σύστημα άρδευσης, να έχει ελεγχόμενη πίεση.
- Το πότισμα διαρκεί περίπου 40 λεπτά.
- Μετά την ολοκλήρωση του ποτίσματος:
 1. Κλείνει η κόκκινη στρόφιγγα του αγωγού άρδευσης του ΤΑΥ.
 2. Κλείνει ο κόκκινος διακόπτης του αγωγού άρδευσης του ΤΑΥ.

Τμήμα 3

- Τα δενδρύλλια του Τμήματος 3 ποτίζονται τμηματικά.
- Για τη διασφάλιση κατάλληλης και απρόσκοπτης ροής:
 1. Ελέγχεται ότι οι τρεις διακόπτες ροής είναι στην ένδειξη «ON». Οι διακόπτες ροής, βρίσκονται στις περιοχές: (α) Κατάντη του ροομέτρου του ΤΑΥ, -μεταξύ δρόμου και ποταμού- πριν τη διασταύρωση με τον ποταμό (κόκκινος διακόπτης) (β) στα πρηνή του χωραφιού με τις ελιές πριν τη διασταύρωση δρόμου- ποταμού (μπλε διακόπτης) (γ) στην είσοδο του χωραφιού με τα σπαρτά (μπλε διακόπτης).
 2. Στον αερίτη του ΤΑΥ, γυρίζει ο κόκκινος διακόπτης στην ένδειξη «ON».
 3. Ακολούθως γυρίζει η κόκκινη στρόφιγγα αργά, ώστε η ροή νερού που θα δοθεί στο σύστημα άρδευσης, να έχει ελεγχόμενη πίεση.

Λεωφόρος Σταυρού 3, Γραφείο 202, Στρόβολος 2035, Λευκωσία, ΚΥΠΡΟΣ
Τηλ.: (+) 357 22 429444 • Fax: (+) 357 22 519904 • info@iaco.com.cy

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ «ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ»



Εικόνα 1: Άποψη γεφυριού πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 1 (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 2: Άποψη ποταμού ανάντη αγροτικού δρόμου, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 1 (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 3: Άποψη ποταμού κατάντη αγροτικού δρόμου, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 1 (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 4: Άποψη Τμήματος 2 ανάντη αγροτικού δρόμου, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 5: Άποψη ποταμού κατάντη αγροτικού δρόμου, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 2 (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 6: Άποψη ποταμού κατάντη ρυθρομέτρου ΤΑΥ, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 3α (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 7: Άποψη ποταμού πλευρικά από ελαιώνα, πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 3β (Φώτο: I.A.CO Ltd).

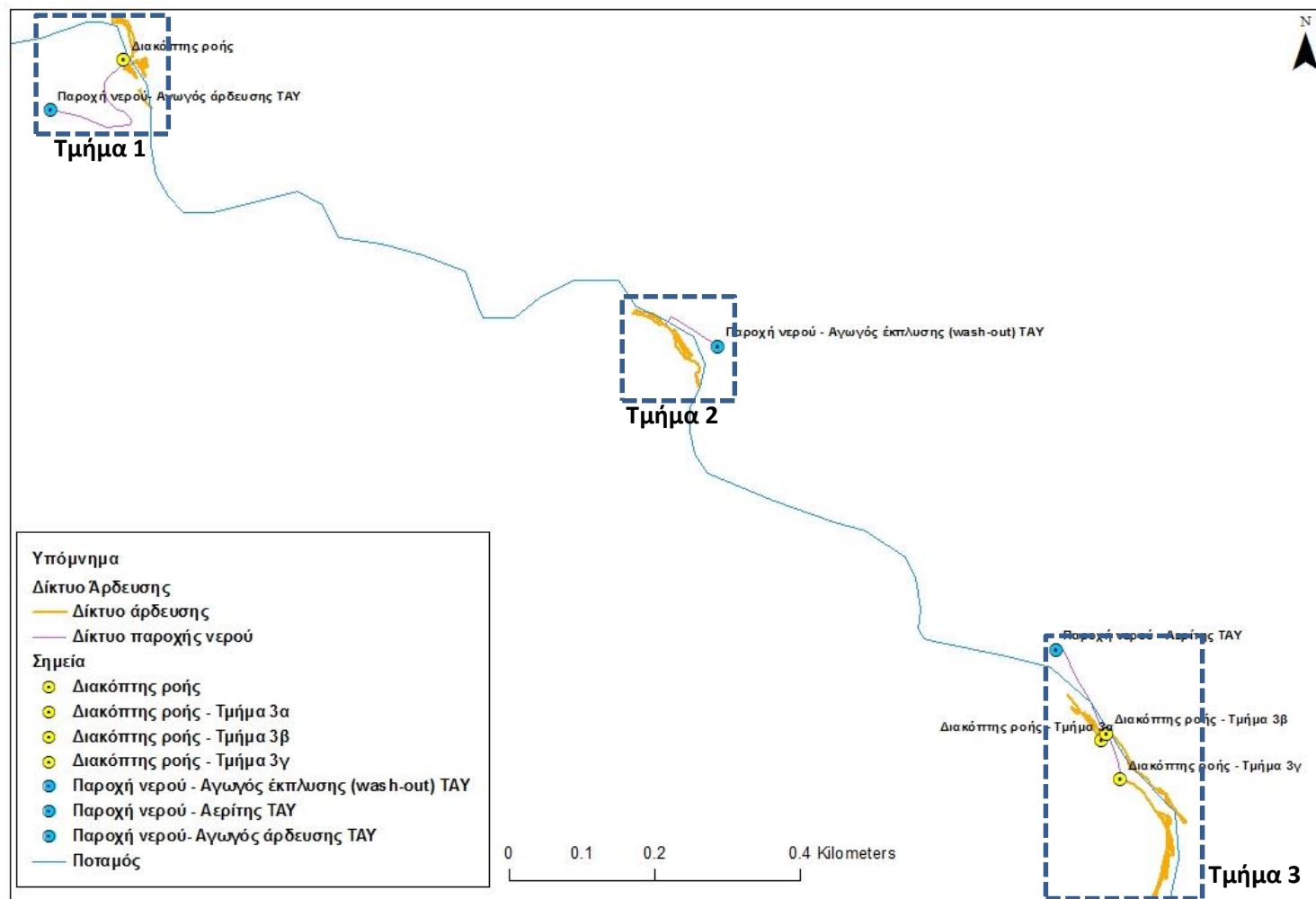


Εικόνα 8: Αποψη από περιοχή με εκτεταμένη κάλυψη καλαμιών πριν και μετά τα έργα υδρομορφολογικής αποκατάστασης- Τμήμα 3γ (Φώτο: I.A.CO Ltd).



Εικόνα 9: Σήμανση ανοικτού πηγαδιού πλησίον έργων αποκατάστασης- Τμήμα 3β (Φώτο: I.A.CO Ltd).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ- ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ



Εικόνα 1: Δίκτυο άρδευσης κατά μήκος των Τμημάτων του ποταμού Πεντάσχοινου που έχουν δεντροφυτευθεί.



Εικόνα 2: Δίκτυο άρδευσης στο Τμήμα 1 (Δεδομένα υπόβαθρου: Google Earth).



Εικόνα 3: Δίκτυο άρδευσης στο Τμήμα 2 (Δεδομένα υπόβαθρου: Google Earth).

Παροχή υπηρεσιών για το σχεδιασμό και την επίβλεψη της υλοποίησης των έργων υδρομορφολογικής αποκατάστασης και αποκατάστασης των παράχθιων ζωνών στους ποταμούς Γερμασόγειας, Πεντάσχοινου και Κούρη και ετοιμασία σχετικών Παραδοτέων – 2^ο Παραδοτέο



Εικόνα 4: Δίκτυο άρδευσης στο Τμήμα 3 (Δεδομένα υπόβαθρου: Google Earth).