



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Δ.Ε.Υ.Α ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Ταχ. Διεύθυνση: Ασκληπιού 35
ΤΡΙΚΑΛΑ

Ταχ. Κώδικας: 42 100

ΕΡΓΟ:

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:¹

**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
(ΕΕΛ) ΟΙΚΙΣΜΟΥ
ΚΑΛΟΝΕΡΙΟΥ ΤΡΙΚΑΛΩΝ**

ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΤΡΙΚΑΛΑ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2019

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.

2. 1.1 Εισαγωγή

Το έργο αφορά στη κατασκευή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) Καλονερίου δυναμικότητας 300 ΙΑ με τον αγωγό προσαγωγής των λυμάτων μήκους 500μ και διάθεση καθαρών μήκους 80μ. Η ΕΕΛ αποτελείται από προκατασκευασμένη μονάδα ΜΒΒΡ δυναμικότητας 300 ΙΑ με βιολογική και τριτοβάθμια επεξεργασία με τις συνοδευτικές δεξαμενές από σκυρόδεμα (εξισορρόπηση, θάλαμος ενδιάμεσος και καθαρών και τον λοιπό εξοπλισμό (φουσητήρες, εσχάρωση, αντλίες), τον οικίσκο-μηχανοστάσιο με τον ηλεκτρικό πίνακα και Η/Ζ και τα βασικά έργα υποδομής και διαμόρφωσης του χώρου. Το έργο θα κατασκευαστεί, θα τεθεί σε δοκιμαστική λειτουργία επί 6 μήνες και θα παραδοθεί σε πλήρη και κανονική λειτουργία σύμφωνα και με την ΑΕΠΟ (απόφασητης Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας).

2.1.1 Περιγραφή του δικτύου αποχέτευσης

Σύμφωνα με την προτεινόμενη γενική διάταξη του έργου, το απαιτούμενο μήκος του αγωγού μεταφοράς ακαθάρτων από το πέρασ του υφιστάμενου δικτύου (επί του δημοτικού δρόμου) μέχρι την είσοδο της ΕΕΛ ανέρχεται σε 530 m, που θα είναι αγωγός βαρύτητας διαμέτρου Φ200. Ο αγωγός θα ακολουθεί τη φυσική κλίση του δρόμου με βάθος άντυγας αγωγού περίπου 1,30-1,40μ και θα διαθέτει φρεάτια επίσκεψης ανά αποστάσεις των 50-60μ.

2.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγών αποχέτευσης

Υλικό και διάμετροι αγωγών

Στο συγκεκριμένο έργο επιλέγονται οι σωλήνες PVC, καθώς η υπηρεσία έχει μεγάλη εμπειρία τόσο στην κατασκευή όσο και στη συντήρησή τους καθώς και επάρκεια υλικών και ανταλλακτικών για την αποκατάσταση τυχόν βλαβών σε αυτούς.

Θέση και βάθος αγωγών

Η μορφολογία του εδάφους εντός του οικισμού επιτρέπει ευχερώς τη λειτουργία όλου του αποχετευτικού δικτύου αλλά και του αγωγού μεταφοράς με βαρύτητα λόγω της σημαντικής κατά μήκος κλίσης.

Γενικά, η ελάχιστη κλίση των αγωγών επιδιώκεται να μην είναι μικρότερη από 5‰, για αγωγούς Φ200, ώστε να αποφεύγονται οι καθιζήσεις στην χαμηλή ροή και για να είναι εφικτή η κατασκευή τους. Η κλίση των αγωγών θα ακολουθεί την κλίση των αντίστοιχων δρόμων ή του εδάφους, με παρεμβάσεις στα βάθη των αγωγών, όπου οι κλίσεις του εδάφους δεν είναι επαρκείς.

Επίσης η ελάχιστη επιθυμητή επικάλυψη των αγωγών θα είναι της τάξης των 1,30-1,50 m, το οποίο θεωρείται επαρκές καθώς αφορά τμήμα εκτός ορίων οικισμού που δεν διασταυρώνεται με τυχόν δίκτυα ύδρευσης. Σε περίπτωση τυχόν διασταύρωσης με αγωγό

ύδρευσης, οι αγωγοί αποχέτευσης θα διέρχονται τουλάχιστον 0,30-0,50 m χαμηλότερα από τους αγωγούς ύδρευσης, ενώ στις περιπτώσεις παράλληλης τοποθέτησης αυτών, η οριζόντια απόσταση μεταξύ τους θα είναι τουλάχιστον 2,00 m σε κύριους δρόμους εφόσον αυτό είναι εφικτό, ή τουλάχιστον 1,00 m σε στενούς δρόμους ή όπου υπάρχουν άλλα εμπόδια και περιορισμοί.

Ορύγματα αγωγών

Το πλάτος των ορυγμάτων εξαρτάται γενικά από την εξωτερική διάμετρο και το βάθος του αγωγού. Για αγωγούς με ονομαστική διάμετρο Φ200 - Φ250 το τυπικό πλάτος του ορύγματος θα είναι 0,80 m. Σε περίπτωση μεγάλου βάθους όπου κρίνεται αναγκαία η χρήση αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα, το πλάτος ορύγματος θα πρέπει να είναι κατά 0,20-0,30 m μεγαλύτερο.

Τα ορύγματα θα κατασκευαστούν με κατακόρυφα πρανή. Η χρήση αντιστηρίξεων σε συνεκτικά εδάφη γενικά δεν απαιτείται λόγω και του μικρού βάθους των ορυγμάτων (μέχρι 1,70-1,80μ). Το σύνολο των εκσκαφών θα γίνει με τη χρήση συνήθων μηχανικών μέσων, ενώ δεν αναμένεται να συναντηθεί το βραχώδες υπόβαθρο που βρίσκεται σε μεγάλο βάθος.

Εγκιβωτισμός - επίχωση αγωγών

Οι αγωγοί θα εδράζονται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10 cm, σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο, ενώ σε περίπτωση ιδιαίτερα χαλαρού εδάφους η έδραση θα γίνεται σε στρώση από σκυρόδεμα C12/15. Μετά την τοποθέτηση, οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε άμμο. Το ύψος εγκιβωτισμού θα είναι 30 cm από το άνω εξωρράχιο αυτών για όλους τους αγωγούς του έργου.

Σε ειδικές περιπτώσεις διέλευσης αγωγού σε μικρό βάθος (<1,20 m) ή σε διαβάσεις ρεμάτων και τάφρων, και γενικά όπου υπάρχει κίνδυνος θραύσης του αγωγού από εξωτερικές καταπονήσεις, όπως π.χ. στις διασταυρώσεις με αγωγούς ομβρίων, η έδραση και ο εγκιβωτισμός αυτών θα γίνεται σε σκυρόδεμα C12/15 των 200kg τσιμέντου/m³. Το πάχος του σκυροδέματος έδρασης και των παρειών εγκιβωτισμού θα είναι 10 cm και η υπερκάλυψη θα γίνεται μέχρι ύψος 15 cm από το άνω εξωρράχιο αυτού.

Στη συνέχεια ακολουθεί επίχωση του ορύγματος σε συμπυκνωμένες στρώσεις των 25 cm και μέχρι τη στάθμη της βάσης της οδοστρωσίας. Η επίχωση θα γίνεται στο σύνολό της εντός του οικισμού με θραυστό υλικό λατομείου 3Α και μόνο σε αγροτικούς δρόμους χωρίς ασφαλτο μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαλεγμένα προϊόντα εκσκαφής.

Αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων

Η αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα γίνει με σκοπό την επαναφορά τους στην αρχική κατάσταση, όπως αυτή αποτυπώνεται στη φάση εκπόνησης της μελέτης, με το ίδιο υλικό οδοστρωσίας. Ο υφιστάμενος δημοτικός δρόμος είναι ασφαλτοστρωμένος.

Καταρχήν, στη φάση των εκσκαφών η κοπή των πάσης φύσεως οδοστρωμάτων θα γίνει με τη χρήση αρμοκόφτη, έτσι ώστε να προστατεύεται το οδόστρωμα πέραν του τμήματος της κοπής.

Η αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους θα περιλαμβάνει:

- Κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, με τη μεταφορά του αργού υλικού στον τόπο των έργων, σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150.
- Κατασκευή βάσης με θραυστό υλικό διαβαθμίσεως Β ή Γ, είτε με ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, σύμφωνα προς την ΠΤΠ Ο 155 σε μία στρώση συνολικού συμπυκνωμένου πάχους 10 cm.
- Ασφαλτική προεπάλειψη των χειλέων του τμηθέντος οδοστρώματος και της βάσης με ασφαλτικό διάλυμα σύμφωνα με την ΠΤΠ ΑΣ-11 και 201.
- Κατασκευή ασφαλτικής βάσης, σύμφωνα προς την ΠΤΠ Α 260 σε μία στρώση συμπυκνωμένου πάχους 5 cm.
- Κατασκευή ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας, σύμφωνα προς την ΠΤΠ Α 265 σε μία στρώση συμπυκνωμένου πάχους 5 cm.

Στην εργασία κατασκευής του ασφαλτικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσεως και καθαρισμού του οδοστρώματος, η προμήθεια, οι αναμίξεις και διαστρώσεις του ασφαλτικού μίγματος μετά της μεταφοράς τούτου από του τόπου αναμίξεως στον τόπο του έργου.

Φρεάτια επίσκεψης

Φρεάτια επίσκεψης προβλέπονται σε κάθε συμβολή αγωγών, σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης ή κλίσης αυτών καθώς και σε ευθύγραμμα τμήματα μεγάλου μήκους. Γενικά, στο έργο προβλέπονται φρεάτια κατά μέσο όρο ανά αποστάσεις των 50-65 m. Μικρότερες αποστάσεις φρεατίων καθορίζονται στα τμήματα του δικτύου όπου παρατηρούνται έντονες και πυκνές αλλαγές διεύθυνσης στην όδευση των αγωγών που εμφανίζεται ενίοτε εντός των οικισμών.

Σχετικά με τον τύπο των φρεατίων, προτείνεται φρεάτια από σκυρόδεμα έγχυτο επί τόπου, εσωτερικής διαμέτρου 1,20 m με βάση και πλευρικά τοιχώματα από έγχυτο σκυρόδεμα ελαφρά οπλισμένο και κώνο άνωθεν που καταλήγει σε άνοιγμα 0,60 m όπου τοποθετείται το χυτοσιδηρό κάλυμμα. Τα έγχυτα επί τόπου φρεάτια παρότι έχουν αυξημένο κόστος και τεχνικές δυσκολίες υπό συνθήκες παρουσίας υπόγειων νερών μπορούν να εξασφαλίσουν καλή στεγάνωση του δικτύου. Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν σε προκαθορισμένους τύπους, ανάλογα με το βάθος των αγωγών.

Τα φρεάτια μπορούν να είναι είτε έγχυτα επί τόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας τουλάχιστον C20/25, με σιδηρό οπλισμό ή δομικό πλέγμα ποιότητας (S500), ή να είναι κατασκευασμένα από προκατασκευασμένους δακτυλίους πληρούντων τις απαιτήσεις των σχετικών Τεχνικών Προδιαγραφών και κυρίως να εξασφαλίζουν τη μέγιστη δυνατή στεγάνωση για την αποφυγή εισροών του δικτύου.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα και θα φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες καθόδου ανά 30 cm. Τα εσωτερικά τοιχώματα των φρεατίων στην περιοχή της ροής θα επιχριστούν με τσιμεντοκονία 650/900 χγρ. τσιμέντου. Ο πυθμένας τους θα διαμορφωθεί με άοπλο σκυρόδεμα ώστε να σχηματίζει αυλάκια ημικυκλικής διατομής, για την καθοδήγηση της ροής των συμβαλλόντων αγωγών προς τα κατάντη.

Η ανθρωποθυρίδα εισόδου θα καλύπτεται από χυτοσιδηρό κάλυμμα αντοχής 40 τον (D400 κατά EN 124) από ελατό χυτοσίδηρο και θα εδράζεται επί χυτοσιδηρού πλαισίου.

1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.2.1 Δυναμικότητα ΕΕΛ

Ο σχεδιασμός της ΕΕΛ θα πραγματοποιηθεί σε δύο φάσεις. Η παρούσα Α' φάση της κατασκευής αφορά στην εξυπηρέτηση του πληθυσμού αιχμής της 20ετίας για τον οικισμό των Καλονερίου, ενώ η Β' φάση στην εξυπηρέτηση του πληθυσμού αιχμής της 40ετίας και θα υλοποιηθεί μόνο εφόσον στην πράξη παρατηρηθεί αύξηση του μόνιμου πληθυσμού. Επίσης τονίζεται ότι η ΕΕΛ δεν θα δέχεται βοθρολύματα αστικής, βιοτεχνικής ή γεωργοκτηνοτροφικής προέλευσης.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα της ΕΕΛ για την 20ετία (παρούσα Α' φάση κατασκευής) είναι 300 ΙΑ ενώ της 40ετίας (Β' φάση) ανέρχεται σε 360 ΙΑ και θα απαιτηθεί μικρή επέκταση ή αύξηση της δυναμικότητας λειτουργίας της υπάρχουσας μονάδας.

1.2.2 Παροχές ακαθάρτων

Οι ειδικές παροχές των ακαθάρτων υδάτων προκύπτουν συνήθως ως ποσοστό των ειδικών καταναλώσεων του νερού ύδρευσης. Για το σχεδιασμό της ΕΕΛ Καλονερίου, έγινε η παραδοχή ότι η μέγιστη ημερήσια ειδική κατανάλωση νερού είναι 250 lt/κατ/ημέρα και σύμφωνα με το ΠΔ696/74, ποσοστό 80% αυτής της κατανάλωσης καταλήγει στην αποχέτευση. Γενικά, για τον υπολογισμό της μέγιστης ημερήσιας παροχής καθώς και της ωριαίας παροχής αιχμής ακολουθήθηκε η μεθοδολογία που αναγράφεται στο Άρθρο 209 του ΠΔ696/74 (ΦΕΚ-301 Α').

Η μέση ημερήσια παροχή, Q_a , ανά φάση κατασκευής της ΕΕΛ, υπολογίζεται από την ημερήσια ειδική κατανάλωση q , και το συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό σε ποσοστό 80% επί της υδατικής κατανάλωσης. Το χειμώνα-θέρος το άλλαξα σε μόνιμο & αιχμή (που συμπίπτει με εορτές, αργίες, και όχι υποχρεωτικά με θερινό πληθυσμό).

Πίνακας 1: Πίνακας Υδραυλικών Παροχών Σχεδιασμού 20ετίας ή και 40ετίας

Παράμετρος	20ετία	40ετία	Μονάδες
Ισοδύναμος πληθυσμός	300	360	κάτοικοι
Μέγιστη παροχή λυμάτων/κάτοικο	200	200	l/κάτοικο/d
Εισροές (%)	0	0	%
Μέγιστη ημερήσια παροχή	60	72	m ³ /d

Παράμετρος	20ετία	40ετία	Μονάδες
	-	-	
Συντελεστής αιχμής	3,00	3,00	-
Παροχή αιχμής	7,5	9,0	m ³ /ώρα
Επιλογή παροχής αιχμής (μ ³ /ώρα)	7,5	9,0	m ³ /ώρα
" " (λιτ/sec)	2,1	2,5	m ³ /d

1.2.3 Φορτία σχεδιασμού

Για τον υπολογισμό των ρυπαντικών φορτίων των αστικών λυμάτων ανά κάτοικο και ημέρα λαμβάνονται τα παρακάτω ειδικά ρυπαντικά φορτία (Πίνακας 6-2).

Επιπλέον, γίνεται η παραδοχή ότι στην είσοδο των εγκαταστάσεων ισχύουν τα εξής:

- Κολοβακτηρίδια: K: 10⁸ / 100ml
- Μέση θερμοκρασία λυμάτων το θέρος: 22°C
- Μέση θερμοκρασία λυμάτων το χειμώνα: 13°C

Για τη διαστασιολόγηση της ΕΕΛ χρησιμοποιούνται τα παρακάτω μεγέθη φορτίων:

- Το ημερήσιο οργανικό ρυπαντικό φορτίο, το οποίο προκύπτει από το συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό και το ειδικό φορτίο του BOD₅.
- Το ημερήσιο φορτίο αιωρούμενων στερεών, το οποίο προκύπτει από το συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό και το ειδικό φορτίο για τη παράμετρο SS.
- Το συνολικό άζωτο ημέρας, το οποίο προκύπτει από το συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό και το ειδικό φορτίο για το άζωτο.
- Τον συνολικό φώσφορο ημέρας, το οποίο προκύπτει από το συνολικό ισοδύναμο πληθυσμό και το ειδικό φορτίο για το φώσφορο.
- Τονίζεται ότι η εγκατάσταση δεν θα δέχεται βοθρολύματα.

Αναλυτικά, τα ρυπαντικά φορτία για την 20ετία και τη 40ετία παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα 2:

Πίνακας 2: Φορτία Σχεδιασμού για την 20ετία και τη 40ετία

Παράμετρος	20ετία	40ετία	Μονάδες
	-	-	
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	60	60	(g/ημ)
Αιωρούμενα στερεά (SS)	70	70	(g/ημ)
Ολικό άζωτο (N)	10	10	(g/ημ)
Ολικός φώσφορος (P)	2,5	2,5	(g/ημ)
Ημερήσια φορτία σχεδιασμού			

ΕΕΛ			
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	18,0	21,6	(kg/ημ)
Αιωρούμενα στερεά (SS)	21,0	25,2	(kg/ημ)
Ολικό άζωτο (N)	3,0	3,6	(kg/ημ)
Ολικός φώσφορος (P)	0,8	0,9	(kg/ημ)
Θερμοκρασία	13-22		°C
Συγκεντρώσεις εισερχόμενων λυμάτων			
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	300,0	300,0	(mg/l)
Αιωρούμενα στερεά (SS)	350,0	350,0	(mg/l)
Ολικό άζωτο (N)	50,0	50,0	(mg/l)
Ολικός φώσφορος (P)	12,5	12,5	(mg/l)

1.2.4 Τελική διάθεση

Σχετικά με τη τελική διάθεση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων εξετάστηκαν δύο λύσεις οι οποίες είναι:

- Διάθεση στο ρέμα «Τρανό ρέμα» με κατάληξη στον ποτ. Πηνειό (μέσω του ρεμ. Βιτουμίτης) που είναι ρέμα συνεχούς ροής αλλά με πολύ μειωμένη ροή κατά το θέρους.
- Επαναχρησιμοποίηση για απεριόριστη άρδευση κατά την αρδευτική περίοδο (Μάιο-Σεπτέμβριο) που συμπίπτει με την περίοδο των μειωμένων απορροών του ρέματος και της μεγαλύτερης ανάγκης αξιοποίησης του νερού για άρδευση.

1.2.5 Ποιότητα εκροής

Ως αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων προβλέπεται στο παρακείμενο επιφανειακό υδατόρεμα «Τρανό ρέμα» που γειτνιάζει με το νότιο όριο του γηπέδου της ΕΕΛ Καλονερίου. Η ποιότητα εκροής της ΕΕΛ είναι συμβατή με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 5673/400, ΦΕΚ 192/Β/14-03-1997 αλλά και τις απαιτήσεις για «απεριόριστη άρδευση» καλλιεργειών σύμφωνα με τον Πίν. 2 της Κ.Υ.Α. 145116/2011 (Β'354).

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, ο Πηνειός δεν είναι χαρακτηρισμένος ως ευαίσθητος αποδέκτης και το ίδιο συμβαίνει και με τα συμβάλλοντα σε αυτόν ρέματα. Ωστόσο, στην εγκεκριμένη 1^η Αναθεώρηση του «Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ κατ' εφαρμογή του Νόμου 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007» προτείνεται η συμπλήρωση του καταλόγου των ευαίσθητων περιοχών με τον Πηνειό Θεσσαλίας και τους κύριους παραποτάμους του, τον όρμο Βόλου και τον Παγασητικό κόλπο.

Ακόμα και στην περίπτωση που ο Πηνειός χαρακτηριστεί ως ευαίσθητος αποδέκτης, αυτό δεν επηρεάζει το έργο μας καθώς ο ισοδύναμος πληθυσμός είναι < 10.000 και ως εκ τούτου

τα αστικά λύματα δεν υπόκεινται σε αυστηρότερη επεξεργασία (άρθρο 5, παράγραφος 2 της ΚΥΑ 5673/400, ΦΕΚ 192/Β/14-03-1997).

Στον ακόλουθο πίνακα δίνεται η προτεινόμενη ποιότητα καθαρών σύμφωνα με την ΑΕΠΟ. Παράλληλα η ποιότητα εκροής καλύπτει τις απαιτήσεις της επαναχρησιμοποίησης των υγρών για «απεριόριστη άρδευση».

Πίνακας 3: Όρια εκροής της εγκατάστασης

Παράμετρος	Προτεινόμενα Όρια Εκροής	Μονάδες
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	≤ 10	mg/l
Οργανικό φορτίο (COD)	≤ 60	mg/l
Αιωρούμενα στερεά (SS)	≤ 10	mg/l
Ολικό άζωτο (N) (mg/l)	≤ 10	mg/l
Ολικός φώσφορος (P)	≤ 5	mg/l
Νιτρικό άζωτο (NO ₃ -N)	≤ 8	mg/l
Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ -N)	≤ 2	mg/l
Υπολειμματικό χλώριο	≤ 1	mg/l
Κολοβακτηριοειδή 80%	≤ 5	ΠΑΚ/100 ml
Κολοβακτηριοειδή 95%	≤ 50	ΠΑΚ/100 ml

1.2.6 Μέθοδος επεξεργασίας της ΕΕΛ

Η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας είναι το σύστημα του ενεργού ιλύος σταθερής κλίνης ανάπτυξης της βιομάζας με ταυτόχρονη απομάκρυνση θρεπτικών και σταθεροποίηση ιλύος.

Τα κύρια χαρακτηριστικά στοιχεία του επιλεγόμενου συστήματος είναι τα εξής:

- Μικρή συγκέντρωση οργανικών, αμμωνίας, νιτρικών, αιωρούμενων στερεών, μικροβιακού φορτίου στα επεξεργασμένα λύματα και εν μέρει φωσφόρου.
- Υψηλός βαθμός επεξεργασίας ανεξάρτητα των διακυμάνσεων της ποιότητας και ποσότητας των εισερχόμενων λυμάτων.
- Υψηλή σταθεροποίηση της παραγόμενης βιολογικής ιλύος, για την ευχερή μεταφορά της σε κεντρική ΕΕΛ για περαιτέρω αφυδάτωση
- Απλό σύστημα επεξεργασίας με επαρκείς αυτοματισμούς για την ελαχιστοποίηση των χειρωνακτικών εργασιών και μικρή ανάγκη παρακολούθησης της λειτουργίας.
- Δυνατότητα εφαρμογής προκατασκευασμένης compact μονάδας με πολύ μικρή κάτοψη της εγκατάστασης.

Τέλος δεν προτείνεται στην παρούσα ΕΕΛ η εγκατάσταση χημικής αποφωσφόρωσης των υγρών καθώς οι απαιτήσεις για μείωση του φωσφόρου δεν ορίζονται αυστηρές λόγω του μικρού μεγέθους της ΕΕΛ (κάτω των 10.000 ΙΑ) ακόμα και στην περίπτωση που ο ποταμός Πηνειός χαρακτηριστεί ως «ευαίσθητος αποδέκτης». Μπορεί όμως εύκολα να προστεθεί εκ των υστέρων στην ΕΕΛ, όποτε απαιτηθεί.

1.2.7 Συνοπτική περιγραφή της ΕΕΛ

Οι επιμέρους μονάδες της ΕΕΛ και η λειτουργία τους φαίνονται στα Σχέδια 1 & 2 «Γενική διάταξη βιολογικού καθαρισμού» και στο Σχέδιο 3 «Διάγραμμα ροής επεξεργασίας ΕΕΛ» και είναι οι ακόλουθες :

1. Εσχαρισμός – Φρεάτιο/αντλιοστάσιο ανύψωσης
2. Περιστρεφόμενο κόσκινο με βούρτσες
3. Εξισορρόπηση υπό ανάδευση/αερισμό
4. Άντληση προς το σύστημα επεξεργασίας
5. Βιολογική επεξεργασία σε compact σύστημα ενεργού ιλύος σταθερής κλίνης
6. Καθίζηση (διάγυαση καθαρών)
7. Ανακυκλοφορία-απόρριψη περίσσειας ιλύος
8. Δεξαμενή συγκέντρωσης λάσπης
9. Δεξαμενή δευτεροβάθμιας εκροής
10. Τριτοβάθμια επεξεργασία - Φίλτραυση με αμμοδιύλιση
11. Απολύμανση με UV
12. Διάθεση τριτοβάθμιας εκροής για τελική διάθεση.

Ακόμα η μονάδα θα διαθέτει οικίσκο για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα, της εφεδρικής ισχύος και χώρου WC λεκάνη και νιπτήρα. Επίσης ο χώρος θα είναι περιφραγμένος με συρματόπλεγμα και μεταλλική δίφυλλη θύρα που θα κλειδώνει. Εσωτερικά θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση για την ευχερή είσοδο συνεργείου συντήρησης της μονάδας και αποκομιδής των παραπροϊόντων και τέλος απομάκρυνσης της ιλύος με βυτιοφόρο όχημα σταθμευμένο επί της δημοτικής οδού. Η ΕΕΛ θα συνδεθεί με τα δίκτυα ύδρευσης και ενέργειας, θα διαθέτει εξωτερικό φωτισμό ενώ ακόμα θα γίνει περιμετρική φύτευση θάμνων και λοιπών καλλωπιστικών φυτών για την οπτική απόκρυψη της μονάδας και την βελτίωση της αισθητικής του χώρου.

1.2.8 Συνοπτική περιγραφή τρόπου λειτουργίας της ΕΕΛ

Τα λύματα, από τον οικισμό Καλονερίου θα φτάνουν στην ΕΕΛ με αγωγό βαρύτητας και θα εισέρχονται σε πιεζοθραυστικό φρεάτιο άφιξης με χονδροεσχάρα τύπου καλάθου με ανοίγματα έως 50 χιλ. Το φρεάτιο εισόδου αποτελεί και αντλιοστάσιο με ζεύγος αντλιών μέσω του οποίου τα λύματα θα διέρχονται από περιστρεφόμενο κόσκινο με βούρτσες για την παρακράτηση όλων των στερεών άνω των 5 mm και μετά καταλήγουν απαλλαγμένα από τα στερεά στην δεξαμενή εξισορρόπησης της παροχής η οποία μπορεί να είναι αναδεδυμένη ή αεριζόμενη για αποφυγή καθιζήσεων εντός αυτής.

Τα λύματα στη συνέχεια μέσω άντλησης οδηγούνται προς το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας όπου θα λαμβάνουν χώρα τα εξής στάδια επεξεργασίας : Απονιτροποίηση – Αερισμός – Νιτροποίηση – Καθίζηση. Στο τελευταίο αυτό στάδιο της καθίζησης κατακρατείται η λάσπη, η οποία οδηγείται κατά διαστήματα στη δεξαμενή λάσπης μέσω αντλίας, ενώ μια ποσότητα αυτής ανακυκλοφορείται στο σύστημα προς την ανοξική δεξαμενή.

Τα επεξεργασμένα της βιολογικής επεξεργασίας οδηγούνται σε μικρή δεξαμενή συγκέντρωσης απ' όπου με αντλία τροφοδοτείται η διάταξη τριτοβάθμιας επεξεργασίας και στη συνέχεια η τελική εκροή αφού απολυμανθεί με σύστημα υπεριωδών ακτίνων (UV) οδηγούνται προς την δεξαμενή επεξεργασμένων. Από εκεί τα υγρά είτε οδηγούνται με βαρύτητα προς το παρακείμενο ρέμα για τελική διάθεση ή εναλλακτικά κατά την αρδευτική περίοδο θα οδηγούνται για άρδευση συγκεκριμένων αγροτικών εκτάσεων.

1.2.9 Τεχνικά χαρακτηριστικά των έργων

Από τον αγωγό μεταφοράς λυμάτων του οικισμού Καλονέρι τα λύματα καταφθάνουν στην εγκατάσταση η οποία θα αποτελείται από τις κάτωθι υπομονάδες:

- Φρεάτιο εισόδου των λυμάτων με απλή εσχάρα
- Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας και εσχάρα περιστρεφόμενου τυμπάνου ανοίγματος 6χιλ.
- Αναδευόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης ωφέλιμου όγκου 20 μ³
- Αντλιοστάσιο σταθερής τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας
- Μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου
- Προκατασκευασμένη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας δυναμικότητας 300 ΙΑ αποτελούμενη από ανοξικό διαμέρισμα (για απονιτροποίηση), δύο διαμερίσματα αερισμού με υποβρύχιο σύστημα διάχυσης αέρα και σταθερούς βιοφορείς ανάπτυξης της βιομάζας, δεξαμενή καθίζησης με σωλήνες υποβοηθούμενης καθίζησης, αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού και αντλία ανακυκλοφορίας-απόρριψης ιλύος
- Ενδιάμεση δεξαμενή καθαρών ωφέλιμου όγκου 6 μ³ με αντλία τροφοδοσίας τριτοβάθμιας επεξεργασίας
- Προκατασκευασμένη τριτοβάθμια επεξεργασίας με αμμοδιύλιση 2 βαθμίδων και σύστημα πλύσης των φίλτρων
- Μονάδα απολύμανσης με υπεριώδεις ακτίνες (UV)
- Δεξαμενή αποθήκης-προπάχυνσης λάσπης όγκου 9 μ³ και αγωγός εκκένωσης με βυτιοφόρο
- Δεξαμενή καθαρών όγκου 12 μ³ και τροφοδοσίας του αγωγού εξόδου ή εναλλακτικά του συστήματος άρδευσης
- Γραμμή γενικής παράκαμψης της εγκατάστασης μετά την εξισορρόπησης (by-pass)

- Λοιπές εγκαταστάσεις:
- Οικίσκος ΕΕΛ διαστάσεων τουλάχιστον 3,00 x 7,00μ με γραφείο με πίνακα ισχύος και ελέγχου, W.C, μηχανοστάσιο με το Η/Ζ.

1.2.10 Αξιοποίηση ιλύος

Η παραγόμενη ιλύς που αφορά σε πολύ μικρές ποσότητες θα οδηγείται σε υγρή μορφή με βυτιοφόρο όχημα προς την ΕΕΛ Τρικάλων για μηχανική αφυδάτωση. Έτσι η αφυδατωμένη ιλύς θα υφίσταται κοινή διαχείριση με αυτήν της κεντρικής ΕΕΛ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΑΑ, 2015).

1.3 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αποχέτευσης και η ΕΕΛ Καλονερίου θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο με βάση τις εγκεκριμένες μελέτες και Τεχνικές προδιαγραφές των έργων υπό την επίβλεψη της ΤΥ της ΔΕΥΑ Τρικάλων. Ο χρόνος κατασκευής του έργου είναι περίπου 8 μήνες, ενώ το χρονοδιάγραμμα του έργου αναλύεται στα συμβατικά τεύχη.

Η ελάχιστη επιθυμητή επικάλυψη των βαρυτικών αγωγών αποχέτευσης θα είναι της τάξης των 1,30-1,50 m. Το πλάτος του ορύγματος για αγωγό Φ200 θα είναι 0,80 m, και δεν θα απαιτηθούν αντιστηρίξεις. Οι εκσκαφές θα γίνουν με τη χρήση συνήθων μηχανικών μέσων, ενώ δεν αναμένεται να συναντηθεί το βραχώδες υπόβαθρο που βρίσκεται σε μεγάλο βάθος. Οι αγωγοί θα εδράζονται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 10 cm ενώ σε περίπτωση ιδιαίτερα χαλαρού εδάφους η έδραση θα γίνεται σε στρώση από σκυρόδεμα C12/15. Μετά την τοποθέτηση, οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε άμμο. Το ύψος εγκιβωτισμού θα είναι 30 cm από το άνω εξωράχιο αυτών για όλους τους αγωγούς του έργου. Στη συνέχεια ακολουθεί επίχωση του ορύγματος σε συμπυκνωμένες στρώσεις των 25 cm και μέχρι τη στάθμη της βάσης της οδοστρωσίας με θραυστό υλικό λατομείου 3Α. Η κοπή των οδοστρωμάτων θα γίνει με τη χρήση αρμοκόφτη και η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνει με υπόβαση-βάση και δύο στρώσεις ασφαλτικού οδοστρώματος.

Το γήπεδο της ΕΕΛ έχει ομαλή μορφολογία με ήπιες κλίσεις εδάφους και δεν απαιτούνται σημαντικά χωματουργικά έργα για τη διαμόρφωση του χώρου κατασκευής των έργων, πλην των ειδικών εκσκαφών για τη θεμελίωση των δεξαμενών και την κατασκευή των αγωγών και λοιπών τεχνικών έργων. Τα προϊόντα εκσκαφών των έργων της ΕΕΛ καθώς και άλλα προϊόντα εκσκαφών του έργου αποχέτευσης, θα χρησιμοποιηθούν είτε για διαστρώσεις εντός του γηπέδου της εγκατάστασης ή θα διατεθούν κατάλληλα σε χώρους ΑΕΚΚ.

Η διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας εκτιμάται σε περίπου 12 μήνες.

Όπως έχει αναφερθεί στην §3.3 της παρούσας μελέτης, τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή του έργου μαζί με το έργο αποχέτευσης υπολογίζονται σε περίπου 800 m³. Από αυτά θα χρησιμοποιηθεί ποσότητα 300 m³ για επίχωση ορυγμάτων

και ποσότητα περίπου 200 m³ για τη διαμόρφωση ομαλής στάθμης του γηπέδου της ΕΕΛ οπότε τα πλεονάζοντα υλικά εκτιμώνται σε 300 m³.

Επιπλέον, θα απαιτηθούν οι παρακάτω πρώτες ύλες:

- θραυστό υλικό λατομείου 300 m³ για τις επιχώσεις των ορυγμάτων
- άμμος ορυχείου ή χειμάρρου 300 m³ για τις στρώσεις έδρασης και τον εγκιβωτισμό σωλήνων
- φυσικά αμμοχάλικα 100 m³ για εξυγιαντικές στρώσεις
- υλικά οδοστρωσίας και ασφαλοσκυρόδεμα για αποκατάσταση τομής οδού 400 μ²

Η διάθεση και απόληψη των υλικών θα γίνει σε και από κατάλληλους χώρους που ορίζονται στην

Σχετικά με τις γεωτεχνικές συνθήκες στην περιοχή του έργου, αυτές χαρακτηρίζονται ως ικανοποιητικές όπου τα εδάφη είναι κυρίως γαιωημιβραχώδη με μικρό ποσοστό βραχώδους εδάφους με επαρκή αντοχή για τη θεμελίωση των έργων και την ευστάθεια των πρανών ορυγμάτων που θα πρέπει να ελεγχθεί με βάση τις πραγματικές συνθήκες που θα προκύψουν από τις εκσκαφές. Ακόμα ο υδροφόρος ορίζοντας στην περιοχή αναμένεται σε μεγάλο βάθος και δεν αναμένεται να εμφανιστεί κατά τις μικρού βάθους εκσκαφές του έργου.

1.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΕΛ

1.4.1 Βασικός Η/Μ εξοπλισμός-εγκατεστημένη ισχύς

Ο βασικός Η/Μ εξοπλισμός της μονάδας και η εγκατεστημένη ισχύς του φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 4. Έτσι η εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς είναι 8,0 KW και για την παροχή ρεύματος απαιτείται η μικρότερη παρεχόμενη ισχύς από ΔΕΗ (Παροχή Νο 1 των 15KVA), με μέγιστη ασφάλεια ηλεκτρικού πίνακα τα 25 Α. Επίσης για εφεδρική ισχύ σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου μικρό Η/Ζ ισχύος 15 KVA μαζί με τον πίνακα αυτόματης μεταγωγής και με ενσωματωμένο δοχείο πετρελαίου.

Πίνακας 4: Πίνακας εγκατεστημένου εξοπλισμού & ισχύος (ενδεικτικός)

A/A	Περιγραφή είδους	Ποσότητα (τεμ.)	Ισχύς	Εγκατεστημένη	Εφεδρική
1	Αντλίες ανύψωσης λυμάτων 10μ ³ /ώρα σε 6μ	1+1	0,75	0,75	0,75
2	Εσχάρα τυμπάνου 6mm	1	0,55	0,55	
3	Σύστημα jet aerator εξισορρόπησης 0,75 kw	1	0,75	0,75	

4	Αντλίες τροφοδοσίας βιολογικής επεξεργασίας 6μ ³ /ώρα σε 10μ	1+1	0,75	0,75	0,75
5	Φυσητήρας 1,1kw συνδεδεμένος με διαχυτές χοντρήs φυσαλίδας	1+1	1,1	1,1	1,1
6	Αναδευτήρας ανοξικής	1	0,5	0,5	
7	Αντλία ανακυκλοφορίας - περίσσειας λάσπης	1	0,75	0,75	
8	Αντλία τροφοδοσίας τριτοβάθμιας επεξεργασίας με τα φίλτρα διύλισης	2	0,75	1,5	
9	Απολύμανση UV	1	0,2	0,2	
10	Ηλεκτρικός πίνακας με οθόνη αφής και σύστημα ειδοποίησης βλαβών μέσω SMS - Με όλους τους αυτοματισμούς	1	0,5	0,5	
11	Πιεστικό συγκρότημα άρδευσης	1	0,75	0,75	
12	Φωτισμός (οικίσκου-εξωτερικός)		0,5	0,5	
	ΣΥΝΟΛΟΝ			9,10	2,6

1.4.2 Βασικός μετρητικός εξοπλισμός και εποπτικός έλεγχος

Ο βασικός μετρητικός εξοπλισμός της εγκατάστασης που θεωρείται απαραίτητος για την ικανοποιητική αυτοματοποίηση της λειτουργίας, στις επί μέρους μονάδες είναι:

- Μετρητής παροχής εισόδου. Ο μετρητής αυτός μετρά τις εισερχόμενες παροχές και ελέγχει την ανακυκλοφορία υλός.
- Μετρητές διαλυμένου οξυγόνου στην πρώτη δεξαμενές αερισμού, που ελέγχει τη λειτουργία του φυσητήρα αερισμού μέσω ρύθμισης του χρόνου λειτουργίας και κατά συνέπεια της παροχής οξυγόνου.
- Μετρητές στάθμης υγρών στο φρεάτιο εισόδου, στη δεξαμενή εξισορρόπησης και ενδιάμεσης δεξαμενής καθαρών.
- Μετρητές στάθμης λάσπης στη δεξαμενή καθίζησης και στην αποθήκη λάσπης.
- Σύστημα αυτοματισμών λειτουργίας και εποπτικού ελέγχου μέσω GSM με αποστολή SMS για άμεση τηλεειδοποίηση βλάβης.

1.4.3 Βασικές λειτουργίες αυτοματισμού της ΕΕΛ

Οι βασικές λειτουργίες αυτοματισμού που πρέπει να επιτελεί το σύστημα είναι οι ακόλουθες για κάθε υπομονάδα του έργου.

Φρεάτιο εισόδου-αντλιοστάσιο -εσχάρωση

Η λειτουργία των αντλιών ανύψωσης τροφοδοσία της εσχάρας-τυμπάνου θα ελέγχεται από τη στάθμη υγρών εντός του φρεατίου, ενώ ακόμα οι αντλίες θα διαθέτουν αυτόματη εναλλαγή.

Η εσχάρα τυμπάνου θα είναι λειτουργικά διασυνδεδεμένη με τις αντλίες ανύψωσης των λυμάτων.

Δεξαμενή εξισορρόπησης

Εντός αυτής θα λειτουργεί αεριστήρας τύπου jet aerator με χρονοδιακόπτη για την αποφυγή καθιζήσεων στερεών και για τον προαερισμό των λυμάτων.

Η λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας θα γίνεται με σταθερή παροχή αλλά θα ελέγχεται και από τη στάθμη υγρών εντός της δεξαμενής, ενώ ακόμα οι αντλίες θα διαθέτουν αυτόματη εναλλαγή.

Δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας-καθίζηση

Η λειτουργία του αναδευτήρα της ανοξικής θα ελέγχεται με χρονοδιακόπτη που θα ρυθμίζεται από τον χειριστή. Η λειτουργία των φυσητήρων αέρα θα ελέγχεται από τον μετρητή διαλυμένου οξυγόνου ώστε να διατηρείται αυτό μεταξύ προκαθορισμένων ορίων.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας λάσπης τίθενται σε λειτουργία με βάση χρονοδιακόπτη που εναλλακτικά οδηγείται στην αποθήκη λύος με το βοήθεια ηλεκτροβάνας.

Τριτοβάθμια επεξεργασία-Απολύμανση-διάθεση

Η λειτουργία των αντλιών τροφοδοσίας της τριτοβάθμιας επεξεργασίας θα γίνεται με σταθερή παροχή με μία ή και με δύο αντλίες ανάλογα με τη στάθμη υγρών εντός της ενδιάμεσης δεξαμενής καθαρών.

Η λειτουργία της μονάδας απολύμανσης UV θα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με τις παραπάνω αντλίες τροφοδοσίας.

Η διάθεση των καθαρών θα γίνεται με βαρύτητα. Όμως εφόσον τα καθαρά οδηγούνται για άρδευση με άντληση θα υπάρχει κατάλληλο αντλιοστάσιο μεταφοράς αυτών προς τους χώρους άρδευσης.

1.5 Κατασκευή δομικού μέρους

Το δομικό μέρος των δεξαμενών και του οικίσκου της ΕΕΛ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένο με δομικό χάλυβα S 400/ S500 σε μορφή ράβδων ή δομικού πλέγματος.

Το στατικό σύστημα των αντλιοστασίων είναι ορθογωνικό πλαίσιο πακτωμένο στον πυθμένα με φόρτιση υδροστατικής πίεσης και ωθήσεις γαιών. Ο πυθμένας των αντλιοστασίων είναι πλάκα εδραζόμενη επί ελαστικού εδάφους. Ο πυθμένας φορτίζεται από υδροστατική πίεση και από τις ροπές πακτώσεως και σεισμού στα σημεία της πακτώσεως του περιμετρικού

τοιχώματος. Για τις φορτίσεις θεωρείται ειδικό βάρος των λυμάτων $\gamma = 1,00 \text{ g/cm}^3$, ίσο με το ειδικό βάρος του νερού.

Το έδαφος θεμελίωσης είναι εν γένει γαιώδες στην περιοχή της Βασιλείας και εν μέρει χαλαρές αποθέσεις με αμμοιλύδεις κυρίως προσμίξεις. Για το λόγο αυτό εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί επαρκής στρώση εξυγίανσης με θραυστό υλικό για τη θεμελίωση των αντλιοστασίων. Πρόβλημα αντοχής του εδάφους δεν υπάρχει λόγω της σημαντικής εκσκαφής, ενώ το πρόβλημα πιθανής άνωσης καλύπτεται από το βάρος της υπερκείμενης κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που απαιτείται θα χρησιμοποιηθεί και στεγανωτικό μάζας, αν και οι συνθήκες στεγάνωσης είναι εξασφαλισμένες από το τρόπο κατασκευής και τυχόν τριχοειδή ρήγματα φράζουν αμέσως κατά τη λειτουργία του αντλιοστασίου.

Από πλευράς σεισμικότητας η περιοχή του έργου βρίσκεται στη ζώνη ΙΙ σύμφωνα με το Νέο Αντισεισμικό Κανονισμό, όπου η σεισμική επιτάχυνση εδάφους είναι $\alpha=0,24$. Ο συντελεστής οριζόντιας σεισμικής επιτάχυνσης υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$B_d(T)$$

$$\varepsilon = A \times \gamma_i \times \dots \times n \times \theta$$

$$q$$

όπου $A = 0,24$, συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους (ζώνη ΙΙ)

$\gamma_i = 0,85$, συντελεστής σπουδαιότητας δομήματος (μικρής σπουδαιότητας)

$B_d(T) = 2,5$, τροποποιημένο ελαστικό φάσμα σεισμικών κινήσεων σχεδιασμού

$n = (5/\zeta)^{1/2} = 1$, διορθωτικός συντελεστής απόσβεσης, όπου $\zeta=5$ για κτίριο από οπλισμένο σκυρόδεμα

$\theta = 0,9$, συντελεστής θεμελίωσης (έδαφος κατηγ. Β)

ΤΡΙΚΑΛΑ, 15/3/2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Υ.

ΠΑΝ. ΓΡ. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ
Δρ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Λ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 124 151 25 ΜΑΡΟΥΣΙΟΥ
ΑΦΜ: 028343895 ΔΟΥ: ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ
ΤΗΛ: 210 8056622 FAX: 210 8056623

ΣΩΤΗΡΙΑ ΜΑΚΡΟΣΤΕΡΓΙΟΥ
ΠΟΛ. ΜΗΧ. ΚΟΣ Δ.Ε. Γ.Α.Τ.



ΒΑΛΑΩΡΑΣ ΗΛΙΑΣ
1969 Τεχνικής
Πρακτικής

ΠΑΝ. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ
ΔΡ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΩΤ. ΜΑΚΡΟΣΤΕΡΓΙΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΗΛΙΑΣ ΒΑΛΑΩΡΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
Π.Ε.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. 44/2019 απόφαση της ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

- ¹ Αναγράφεται ο κωδικός ταυτοποίησης της διατιθέμενης πίστωσης (π.χ. κωδικός ενάρθρου έργου στο ΠΔΕ ή κωδικός πίστωσης του τακτικού προϋπολογισμού του φορέα υλοποίησης). Σε περίπτωση συγχρηματοδοτούμενων έργων από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναγράφεται και ο τίτλος του Επιχειρησιακού Προγράμματος του ΕΣΠΑ ή άλλου συγχρηματοδοτούμενου από πόρους ΕΕ προγράμματος στο πλαίσιο του οποίου είναι ενταγμένο το δημοπρατούμενο έργο.