

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ – ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΟΣ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ
Έργο	: Κατασκευή υπόγειων χώρων εγκατάστασης απορριμματοκιβωτίων και επέκταση Σταθμού Μεταφόρτωσης για το δίκτυο βιοαποβλήτων
Θέση	: Πλατεία Πατελίδα, Πλατεία Ομήρειου Πνευματικού Κέντρου, Περιοχή εργατικών κατοικιών Ευρετής, Οδός Μουσείου ΔΕ Χίου, Δήμος Χίου (υπόγειοι χώροι εγκατάστασης απορριμματοκιβωτίων και Κοπριές Κοφινά Δήμου Χίου (επέκταση ΣΜΑ)
Ημερομηνία	: Μάρτιος 2023
Μελετητές	: Γεώργιος Μακριπλής ΠΕ Μηχανολόγων Μηχανικών

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ & ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΕΡΟΣ**1. Γενικά**

Η εγκατάσταση αφορά στην υποδομή ύδρευσης και αποχέτευσης των χώρων υπόγειων απορριμματοκιβωτίων και της επέκτασης του Σταθμού Μεταφόρτωσης για τη λειτουργία του δικτύου βιοαποβλήτων.

2.1. Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών ύδρευσης

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου Q_s η παροχή αιχμής, Q_r η κανονική παροχή και a, b, c συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή $\sum Q_r$, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m³/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh: Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- λ: Συντελεστής τριβής
- k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

v: Ιξώδες νερού σε m²/sec

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \rho v^2$$

όπου:

Σζ: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ: Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

ζ) πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

2.2. Τεχνικές προδιαγραφές ύδρευσης

Η εγκατάσταση του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

2.2.1. Σωληνώσεις

Οι σωλήνες του δικτύου θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάνα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει με σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (Pe-Xb) και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις :

2.2.1.1. Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με ορειχάλκινα εξαρτήματα κοχλιωτής σύσφιξης.

2.2.1.2. Αλλαγές διευθύνσεως

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με κοχλιωτή σύσφιξη και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα

αντίστοιχα ειδικά ορειχάλκινα τεμάχια.

2.2.1.3. Αποσύνδεση σωληνώσεων

Στα σημεία που είναι αναγκαία η ευχερής αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, θα τοποθετούνται οι ειδικοί λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες).

2.2.2. Ειδικές σημειώσεις :

2.2.2.α. Χωνευτές εγκαταστάσεις

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι χωνευτές σε μπετόν ή σοβά πάχους τουλάχιστον 3 cm πάνω από τον σωλήνα, ή σε χώμα δεν χρειάζονται καμμία απολύτως αντιδιαβρωτική ή άλλη προστασία. Επί προσθέτως δεν απαιτείται χρήση αντιδιαστολικών τύπου 'Ω' στα μεγάλα μήκη σωληνώσεων στην περίπτωση αυτή, αφού η διαστολή παραλαμβάνεται κατά την ακτίνα και όχι γραμμικά.

2.2.2.β. Εξωτερικές εγκαταστάσεις

Οι σωληνώσεις δικτύων που είναι εξωτερικές (όχι χωνευτές) θα είναι προστατευμένες με σπιράλ ανθεκτικό στην ακτινοβολία UV.

2.2.3. Στήριξη των σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες, σιδηροδοκούς ή ειδικές ράγες με τη βοήθεια στηριγμάτων τύπου BIS-WALRAVEN. Τα στηρίγματα θα είναι από χάλυβα 1.0332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες ή τις ειδικές ράγες μέσω κοχλίων, περκοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνίες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους.

Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

2.2.3.α. Απόσταση στηριγμάτων

Οι πιο κάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

2.2.3.β. Στήριξη σωλήνων

Διαφορά θερμοκρασίας ΔΤ (°C)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm)								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	175	190
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170

2.2.4. Προφυλάξεις

α) Μεταφορά

Η μεταφορά των υλικών πρέπει να γίνεται προσεκτικά, χωρίς κτυπήματα, στρεβλώσεις, χαράξεις ή μεγάλες καταπονήσεις.

β) Ηλιακή ακτινοβολία

Απαγορεύεται αυστηρά η αποθήκευση για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η εγκατάσταση σε χώρους

εκτεθειμένους στον ήλιο. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να προστατεύεται κατάλληλα. Στις εγκαταστάσεις ηλιακών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σωλήνας AQUATHERM σε κουλούρα Φ 16 mm, Φ 20 mm μαύρου χρώματος ή πράσινος σωλήνας με ειδική μαύρη επένδυση στη διατομή από Φ 20 έως Φ 110 mm.

γ) Συνδέσεις ορειχάλκινων εξαρτημάτων

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υπερβολικής ποσότητας σε καννάβι καθώς και το υπερβολικό σφίξιμο στις κοχλιωτές συνδέσεις των ορειχάλκινων εξαρτημάτων, γιατί το σπείρωμα είναι ακριβείας και εξασφαλίζει στεγανότητα στη σύνδεση, με ένα απλό σφίξιμο.

δ) Χαμηλές θερμοκρασίες

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε κτυπήματα, καμπυλώσεις, κόψιμο κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση των σωλήνων, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από + 5° C.

ε) Καμπύλες

Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών με θέρμανση των σωλήνων και ειδικότερα με φλόγα ή ζεστό αέρα.

2.2.5. Όργανα διακοπής

Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε σημείο τελικής λήψης στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, και συγκεκριμένα διακόπτης ½”.

3.1. Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών αποχέτευσης

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων αποχέτευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την TOTEE 2412/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

α) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων

β) Πρότυπα ΕΛΟΤ και ISO

Η επιλογή διατομών των σωλήνων αποχέτευσης υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

α) Οι τιμές σύνδεσης που καθορίζουν την απορροή των ακαθάρτων νερών εξαρτώνται από τον τύπο των υποδοχέων (πίνακας TOTEE).

β) Οι απορροές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη ποσότητα απορροής Q_s σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Q_s = K * \Sigma AW_s$$

όπου:

Η τιμή σύνδεσης AW_s είναι συνάρτηση του είδους του υποδοχέα (πχ. ο Νεροχύτης έχει $AW_s = 1$, ο νιπτήρας 0.5 κλπ.)

Ο συντελεστής K εξαρτάται από το είδος του κτιρίου (πχ. για κατοικίες $K=0.5$, για σχολεία και νοσοκομεία $K=0.7$ κλπ.)

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για τα οριζόντια τμήματα του δικτύου είναι διαφορετικός από τον υπολογισμό των διατομών για τα κατακόρυφα τμήματα. Ειδικότερα:

Η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης γίνεται με βάση την εξίσωση Darcy:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

όπου:

J: Κλίση των σωληνώσεων (κλίση πέλματος σωλήνα)

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s
λ: Συντελεστής τριβής σωλήνα
g: Επιτάχυνση της βαρύτητας

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση του Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

καθώς και την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

παίρνουμε την εξίσωση απορροής $Q = f(J)$ με βάση την οποία γίνεται η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων.

Εξάλλου, η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών γίνεται με βάση πίνακα (βλ. Schulz) στον οποίο η επιλογή διαμέτρων 70 mm - 150 mm εξαρτάται από το είδος του εξαερισμού (κύριος, παράπλευρος ή δευτερεύων) και προκύπτει έμμεσα από τα επιτρεπόμενα ΣAW_s και Q_s για κάθε συνδυασμό διαμέτρου και τύπου εξαερισμού.

Ανάλογοι υπολογισμοί γίνονται και για τα όμβρια νερά (Schulz) υπολογίζοντας την απορροή των ομβρίων από την σχέση:

$$Q = A \times r \times \Psi$$

όπου:

A: Επιφάνεια πρόσπτωσης σε ha
r: Βροχόπτωση σε l/(s x ha)
Ψ: Συντελεστής απορροής, ίσος με την απορρέουσα ποσότητα προς την βροχόπτωση

Επίσης, εφόσον απαιτούνται, υπολογίζονται:

- Απορροφητικός βόθρος
- Σηπτική Δεξαμενή
- IMHOFF
- Αντλία ανύψωσης λυμάτων
- Δεξαμενή ανύψωσης λυμάτων

Ο υπολογισμός της Σηπτικής Δεξαμενής γίνεται με βάση το πλήθος των εξυπηρετούμενων ατόμων και την μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων ανά άτομο (βλ. Schulz). Εφόσον η Συνολική μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων υπερβαίνει τα 35000 lt τότε υπολογίζεται Δεξαμενή IMHOFF.

3.2. Τεχνικές προδιαγραφές αποχέτευσης

3.2.1 Η ακόλουθη τεχνική περιγραφή βασίζεται:

- α) Στο άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού
- β) Στην ΤΟΤΕΕ 2412/86
- γ) Στην απόφαση ΓΙ/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων"
- δ) Στο Π.Δ. 38/91

3.2.2 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη

δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

3.2.3 Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

3.2.4. Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως του κτιρίου θα κατασκευασθεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους:

3.2.4.1. Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους. Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς κατασκευής DIN 8061/8062/19531.

3.2.4.2. Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

3.3. Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

3.2.4.4. Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

3.2.4.5. Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm διαστάσεων Φ 40 mm.

3.2.4.6. Οι κατακόρυφες σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 4 atm.

3.2.4.7. Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200 kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10 cm) και πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

3.2.4.8. Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους, ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m³ σε πάχος 12 cm πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα Φ 10 cm (κομμένο κατά μήκος δύο γενέτειρων διαμετρικά αντιθέτων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως γ για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής προσαρμοζόμενου στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους συμβάλλοντες στο ύψος του πυθμένα αποχετευτικούς αγωγούς από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής από τον γενικό αγωγό. Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται χαμηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα από ισχνό σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 1:2 με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων που συνδέονται στα φρεάτια. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θάλασσας, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα από πλαστικά τεμάχια (διαμορφούμενα στον πυθμένα) αυλάκια. Κατά

την επιλογή του αναδόχου τα τοιχώματα των φρεατίων μπορούν να κατασκευασθούν και από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 kg αντί πλινθοδομής. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος. Όσα φρεάτια βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής αρκετής για το φορτίο τους.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα ανάλογα με τις διαστάσεις τους θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
27 x 27	15
30 x 40	25
40 x 50	50
50 x 60	75

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως του προς αυτό οδηγούμενων σωλήνων που δεν πρέπει όμως να είναι μικρότερη από 1:100

3.2.4.9. Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι βάρους σύμφωνα προς τους κανονισμούς, ανθεκτικοί, απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχωμάτων.

3.2.4.10. Οι πλαστικοί σωλήνες θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται ότι το ελάχιστο βάρος τους κατά διάμετρο θα είναι:

Διαστάσεις (cm)	Βάρος (kg)
Φ32 x 1.8	0.26
Φ40 x 1.8	0.33
Φ50 x 1.8	0.42
Φ63 x 1.8	0.54
Φ75 x 1.8	0.64
Φ90 x 1.8	0.77
Φ100 x 2.1	0.99
Φ110 x 2.2	1.16
Φ125 x 2.5	1.48
Φ140 x 2.8	1.84
Φ160 x 3.2	2.41

Οι συνδέσεις των πλαστικοσωλήνων μεταξύ τους κατά προέκταση ή κατά διακλάδωση για τον σχηματισμό της σωληνώσεως θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό, στην θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων. Η προσαρμογή ορειχάλκινων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες θα εκτελείται κατά όμοιο τρόπο. Οι συνδέσεις πλαστικοσωλήνων κατά διακλάδωση πρέπει να εκτελούνται λοξά σε γωνία 45 μοιρών με καμπύλωση του σωλήνα της διακλαδώσεως κοντά στο σημείο διακλάδωσης για διευκόλυνση της ροής στους σωλήνες. Οι ενώσεις των πλαστικοσωλήνων με σιδηροσωλήνες θα γίνονται με ειδικό ορειχάλκινο κοχλιωτό σύνδεσμο του οποίου το ένα άκρο θα συνδεθεί στον πλαστικοσωλήνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, το άλλο δε θα κοχλιώνεται στο σιδηροσωλήνα. Η προσαρμογή πωμάτων καθαρισμού και άλλων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες πρέπει να εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο στροβιλισμός της ροής και η συσσώρευση τυχόν παρασυρόμενων από τα αποχετευόμενα νερά, στερεών ουσιών σε θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων τους. Για τη στερέωση πλαστικοσωλήνων σε τοίχους ή δάπεδα μέσα στα αυλάκια εντοιχισμού τους θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά τσιμεντοκονία.

3.2.4.11. Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διάμετροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοίχων σωλήνων όπου αυτό είναι δυνατό.

3.2.4.12. Οι πλαστικοκατασκευές (πχ. στραγγιστήρες δαπέδων κλπ) θα κατασκευασθούν από φύλλο πλαστικού πάχους 4 mm. Οι στραγγιστήρες (σιφωνίου) θα φέρουν ορειχάλκινες σχάρες διαμέτρου 100 mm. Το συνολικό βάρος χωρίς την ορειχάλκινη τάπα θα είναι 1.5 kg με διάφραγμα (κόφτρα) η οποία θα φέρει κοχλιωτή ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού Φ 30. Επειδή τα οικοδομικά υλικά δεν προσβάλλουν τους πλαστικοσωλήνες, δεν είναι αναγκαία η επάλειψή τους με προστατευτικά υλικά. Το σιφώνιο ουρητηρίων θα είναι κλειστό με ορειχάλκινο πώμα αντί σχάρας.

3.2.5. Δοκιμές

3.2.5.1 Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

3.2.5.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων υποδοχέων για ταυτόχρονη εκφόρτιση, γίνεται με βάση τον πίνακα:

Αριθμός ΥΥ	Αριθμός ΥΥ που πρέπει να εκφορτιστούν από ταυτόχρονα κάθε είδος σε στήλη ή κλάδο		
	Λεκάνη με Δ.Κ.	Νιπτήρες	Νεροχύτες Κουζινών
1 έως 9	1	1	1

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμμία οσμοπαγίδα.

Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι 25 mm ΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θα θεωρηθεί πετυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3 min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

4. Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης ύδρευσης – αποχέτευσης χώρων υπόγειων απορριμματοκιβωτίων

Στον κάθε υπόγειο χώρο τοποθέτησης απορριμματοκιβωτίου θα τοποθετηθεί, εντός φρεατίου βάθους 20 cm που θα βρίσκεται στην οπίσθια πλευρά του χώρου, η αντλία ακαθάρτων. Αυτή θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του τιμολογίου: Αντλητικό συγκρότημα ακαθάρτων ισχύος τουλάχιστον 900W, διέλευσης αιωρούμενων στερεών τουλάχιστον 50mm για μανομετρικό ύψος 15 m με την σωλήνωση καταθλίψεως και την διάταξη συνδέσεως προς την κατάθλιψη και κατάδυση, πλήρες με τους επιπλέοντες αποειδείς διακόπτες εκκινήσεως και στάσεώς του, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση προς δίκτυο αποχετεύσεως και ηλεκτρικό δίκτυο και παράδοση σε πλήρη λειτουργία. Ενδεικτικός τύπος αντλίας PEDROLLO BC 15/50. Αυτή μέσω πλαστικού σωλήνα PVC-U πίεσεως λειτουργίας 12atm στους 20°C και διαμέτρου Φ75mm θα συνδεθεί στο πλησιέστερο φρεάτιο ομβρίων. Στο άρθρο περιλαμβάνονται όλες οι εκτελούμενες εργασίες και υλικά για τη σύνδεση.

5. Τεχνική περιγραφή εγκατάστασης ύδρευσης – αποχέτευσης της Επέκτασης του Σταθμού Μεταφόρτωσης

Στο χώρο της επέκτασης του Σταθμού Μεταφόρτωσης θα εγκατασταθεί δίκτυο χαμηλής και δίκτυο υψηλής πίεσης.

Θα μετατοπιστούν σε νέα θέση – βορειότερα – όπως φαίνεται στα σχέδια, τα υφιστάμενα κουτιά των λήψεων και των προγραμματιστών άρδευσης που τώρα βρίσκονται στη νοτιοδυτική πλευρά του υφιστάμενου τοιχίου του πρανούς.

Θα εγκατασταθεί σωλήνας ύδρευσης τύπου PE Xb $\Phi 28 \times 3 \text{ mm}$ που θα εκκινεί από το υφιστάμενο πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης και με διακλάδωση θα οδηγηθεί σε τρεις λήψεις $\frac{1}{2}''$ όπως φαίνεται στα σχέδια: μία στο νοτιοδυτικό χώρο του ΣΜΑ στο χώρο του κλαδοτεμαχιστή, μία στη νοτιοδυτική πλευρά του άνω επιπέδου του ΣΜΑ και μία στο κάτω επίπεδο στο δυτικό τοίχιο της νέας χοάνης. Οι διαδρομές των σωληνώσεων που είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία θα τοποθετηθούν εντός σπирάλ ανθεκτικού στην UV ακτινοβολία.

Το δίκτυο υψηλής πίεσης νερού θα εκκινεί από το υφιστάμενο πλυστικό συγκρότημα με σωλήνα υψηλής πίεσης $\frac{1}{2}''$ 400bar 150°C (υδροπλυστικών) με δύο λινά ενδεικτικού τύπου Vitillo teknojet 2SC, με βιδωτά άκρα 22*1,5 εντός σπирάλ εξωτερικού χώρου ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία. Το δίκτυο θα καταλήγει σε τρεις λήψεις: μία στο νοτιοδυτικό χώρο του ΣΜΑ στο χώρο του κλαδοτεμαχιστή, μία στη νοτιοδυτική πλευρά του άνω επιπέδου του ΣΜΑ και μία στο κάτω επίπεδο στο δυτικό τοίχιο της νέας χοάνης. Οι τρεις λήψεις θα έχουν πιστόλι σκανδάλης πλυστικού μηχανήματος με μονωμένη λαβή 500mm, λόγχη ψεκασμού 1000 mm με ακροφύσιο (μπεκ) 25°, τουλάχιστον 280bar, 160°C, 45lt/min, 1/2". Θα περιλαμβάνουν επίσης ελαστικό σωλήνα μήκους 15 μέτρων 400bar ο οποίος θα προσαρμόζεται βιδωτά στις τερματικές βάνες του δικτύου των σωληνών υψηλής πίεσης. Οι διαδρομές των σωληνώσεων που είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία θα τοποθετηθούν εντός σπирάλ ανθεκτικού στην UV ακτινοβολία.

Σε κάθε σημείο λήψης θα υπάρχει μεταλλικό κιβώτιο από γαλβανιζέ λαμαρίνα 2mm με πλαίσιο από γαλβανιζέ κοιλοδοκό 40mm x 40mm x 2mm για επίτοιχη τοποθέτηση. Δεν θα φέρει πλάτη και εντός θα τοποθετηθούν οι τερματικοί διακόπτες του δικτύου αέρος και του δικτύου νερού υψηλής πίεσης (οι οποίοι θα στερεωθούν στον τοίχο), το πιστόλι υψηλής πίεσης με το λάστιχο υψηλής που το συνοδεύει καθώς και το πιστόλι αέρος με το σπирάλ του. Θα φέρει δίφυλλη συμμετρική πόρτα με κλειδαριά και στο πλάι θα τοποθετηθεί ανακλαστικό αυτοκόλλητο. Οι διαστάσεις του θα είναι 1.50m ύψος, 1.00m πλάτος και 0,30m βάθος.

Στη βόρεια πλευρά του χώρου στάθμευσης του ημιρυμουλκούμενου απορριμματοκιβωτίου θα δημιουργηθεί κανάλι απορροής των ομβρίων του χώρου, βάθους 15cm, στην διεύθυνση ανατολή – δύσης όπως φαίνεται στα σχέδια. Στην δυτική πλευρά του καναλιού θα κατασκευαστεί φρεάτιο διαμέτρου 40cm και βάθους 30cm για την τοποθέτηση της αντλίας ακαθάρτων. Η αντλία θα είναι ισχύος πάνω από 1000W, διέλευσης αιωρούμενων στερεών τουλάχιστον 50mm, με μονομετρικό ύψος 15 m. Η κατάθλιψη θα συνδεθεί σε δίκτυο σωληνών PVC – U διαμέτρου 110mm η οποία θα καταλήξει στην δεξαμενή στο δυτικό μέρος του Σταθμού Μεταφόρτωσης. Ενδεικτικός τύπος αντλίας PEDROLLO BC 15/50.

6. Τεχνική περιγραφή Δικτύου αέρος

Το δίκτυο αέρος θα κατασκευαστεί μόνο στο Σταθμό Μεταφόρτωσης και θα εκκινεί από το κάτω επίπεδο των υφιστάμενων χοανών και θα επεκταθεί προς τρία σημεία: προς το κάτω επίπεδο της νέας χοάνης, το άνω επίπεδο της νέας χοάνης και προς τη θέση του κλαδοτεμαχιστή όπως φαίνεται στα σχέδια. Σε κάθε μια από τις θέσεις αυτές θα υπάρχει κιβώτιο μεταλλικό, κοινό με αυτό που περιγράφεται στην τεχνική περιγραφή της ύδρευσης, που εντός του θα υπάρχει η τερματική ορειχάλκινη βαλβίδα διακοπής αέρος διαμ. 3/4 ins, και το πιστόλι αέρος με το σπирάλ του μήκους 12μ και εξωτερικής διαμέτρου 10mm. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί με σωλήνα γαλβανιζέ βαρέως τύπου ¾” και θα στερεωθεί επί του τοιχίου.

6. Γενικές παρατηρήσεις

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν με κάθε προσοχή και επιμέλεια, σύμφωνα με τα σχέδια, τις οδηγίες του επιβλέποντα μηχανικού και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Κάθε αλλαγή σε σχέση με τα σχέδια της μελέτης θα γίνεται μετά από σύμφωνη γνώμη του μελετητή και του επιβλέποντα μηχανικού.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και θα πληρούν τις σχετικές προδιαγραφές του Ε.Λ.Ο.Τ.

Ο Συντάξας

ο Θεωρήσας

Μακριπλής Γεώργιος
ΠΕ Μηχ/γων μηχανικών

Δρ. Μπουλάς Κωσταντίνος
ΠΕ Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης