



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
4^η Υ.Π.Ε. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
**ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ «ΘΕΑΓΕΝΕΙΟ»**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές αφορούν την αντικατάσταση δικτύου σωληνώσεων κλιματισμού λόγω σημαντικών φθορών. Ο ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας (σκαλωσιά, κτλ) για την πραγματοποίηση των εργασιών.

Συγκεκριμένα απαιτείται η αντικατάσταση μέρους του κάτωθι δικτύου σωληνώσεων

1. Σωλήνες προσαγωγής – επιστροφής Θερμού Νερού ΚΚΜ1, ΚΚΜ2, ΚΚΜ3 και ΚΚΜ4 του Συμεωνιδείου κτιρίου
2. Σωλήνες προσαγωγής – επιστροφής Νερού μεταθέρμανσης ΚΚΜ1, ΚΚΜ2, ΚΚΜ3 και ΚΚΜ4 Συμεωνιδείου κτιρίου
3. Γραμμή αποσκληρυνμένου νερού

A. Για τους σωλήνες προσαγωγής-επιστροφής Θερμού νερού και νερού μεταθέρμανσης των Μονάδων ΚΚΜ1, ΚΚΜ2, ΚΚΜ3 και ΚΚΜ4 του Συμεωνιδείου κτιρίου, το συνολικό μήκος των σωληνώσεων είναι τα κάτωθι:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου Φ80 | Συνολικού μήκους 36m |
| 2. Σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου Φ50 | Συνολικού μήκους 22m |

Η αντικατάσταση τω σωληνώσεων θα ξεκινήσει από την κάθοδο των σωλήνων από την ταράτσα μέχρι το πάνελ οροφής του αντλιοστασίου. Στην αντικατάσταση δεν περιλαμβάνονται μόνο ευθύγραμμα τμήματα αλλά και γωνίες, κτλ.

Θα ακολουθηθεί η κάτωθι διαδικασία:

- Αποξήλωση των σωληνώσεων κλιματισμού
- Αντικατάσταση με σωληνώσεις σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του παραρτήματος Α.
- Μόνωση των σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ πάχους 19mm, $\lambda(20^\circ\text{C})=0,04\text{W/mk}$: 60-65kg/m³. Το συνθετικό καουτσούκ θα είναι χωρίς ενώσεις χλωρίου, αυτοσβενόμενο τουλάχιστον κατηγορίας B2, το οποίο κατά την καύση του έχει χαμηλή εκπομπή καπνού στον οποίο απουσιάζουν τοξικές ενώσεις (ενδεικτικού τύπου NH Armaflex ή καλλίτερο)
- Κάλυψη όλων των ενώσεων με αυτοκόλλητη μονωτική ταινία.

- Εξωτερική επένδυση με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm για προστασία της στεγάνωσης της μόνωσης κατά μήκος των μονωμένων σωληνώσεων. Η σύνδεση τους θα γίνει με γαλβανισμένες βίδες.

B. Για το σωλήνα προσαγωγής αποσκληρωμένου νερού το συνολικό μήκος των σωληνώσεων είναι:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου Φ40 | Συνολικού μήκους 20m |
| 2. Σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου Φ32 | Συνολικού μήκους 40m |

Η αντικατάσταση των σωληνώσεων θα ξεκινήσει από τους πύργους ψύξεως και τους συλλέκτες των αερόψυκτων ψυκτών CGAN 400 και CGAN 500, έως το πάνελ οροφής του αντλιοστασίου. Θα χρησιμοποιηθούν δύο (2) διακόπτες ολικής ροής στη γραμμή του αποσκληρωμένου νερού, διαμέτρου 32mm, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραρτήματος Α.

Θα ακολουθηθεί η κάτωθι διαδικασία:

- Εγκατάσταση δικτύου με σωληνώσεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραρτήματος Α.
- Μόνωση των σωληνώσεων από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ πάχους 13mm, $\lambda(20^\circ\text{C})=0,04\text{W/mk}$: 60-65kg/m³. Το συνθετικό καουτσούκ θα είναι χωρίς ενώσεις χλωρίου, αυτοσβενόμενο τουλάχιστον κατηγορίας B2, το οποίο κατά την καύση του έχει χαμηλή εκπομπή καπνού στον οποίο απουσιάζουν τοξικές ενώσεις (ενδεικτικού τύπου NH Armaflex ή καλλίτερο)
- Κάλυψη όλων των ενώσεων με αυτοκόλλητη μονωτική ταινία.
- Εξωτερική επένδυση με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6mm για προστασία της στεγάνωσης της μόνωσης κατά μήκος των μονωμένων σωληνώσεων. Η σύνδεση τους θα γίνει με γαλβανισμένες βίδες.
- Αποξήλωση του παλαιού δικτύου.

Στην οικονομική προσφορά θα περιλαμβάνονται και η μόνωση των γωνιών, ταφ, κτλ. Οι υποψήφιοι ανάδοχοι οφείλουν να λάβουν γνώση των τοπικών συνθηκών και να καταθέσουν αναλυτική (ανά μέτρο και διάσταση) και συνολική οικονομική προσφορά. Ανάδοχος θα είναι ο μειοδότης με τη συνολικά χαμηλότερη τιμή.

Οι εργασίες θα γίνουν με τρόπο που δεν θα διαταράσσεται η εύρυθμη λειτουργία του Νοσοκομείου. Ο ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαιτούμε μέτρα προστασίας και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Τεχνικής Υπηρεσίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε πλαστικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου με ανώτερης αντοχής πρώτη ύλη PP-RCT κατάλληλους για δίκτυα θερμού και ψυχρού νερού σε εγκαταστάσεις κλιματισμού και θέρμανσης.

2. Πρότυπα – κανονισμοί- τεχνικές οδηγίες

EN ISO 15874
DIN 8077/78
EN 21003
SKZ HR 3.28
ASTM F 2389
CSA B 137.11
DIN 16962
TOTEE 2421/86 -1, T.O.T.E.E 20701-1/2017

3. Πρώτη ύλη

Η κατασκευή των δικτύων θερμού και ψυχρού νερού της θέρμανσης και του κλιματισμού θα γίνει με το σύστημα σωλήνων και εξαρτημάτων πολυπροπυλενίου με θερμική αυτοσυγκόλληση, από σωλήνες πολυπροπυλενίου με την βέλτιστης αντοχής πρώτη ύλη PP-RCT λαμβάνοντας υπόψιν ότι το PP-RCT ταξινομείται σύμφωνα με τα DIN 8077 και EN 15874 ως ανώτερης αντοχής πρώτη ύλη σε σχέση με το PP -R.

4. Δομή - τεχνικά χαρακτηριστικά σωλήνων

Οι σωλήνες οπωσδήποτε θα διαθέτουν στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα, επιπρόσθετο, ευδιάκριτο στρώμα φράγματος οξυγόνου από EVOH σε όλες τις εξωτερικές διαμέτρους από 20 mm έως και 250 mm, με τις ακόλουθες στρώσεις της ίδιας πρώτης ύλης PP-RCT και χρώματος μπλέ από μέσα προς τα έξω: PP-RCT /PP-RCT GF (Glass Fiber υαλονήματα)/ PP-RCT / PP RCT -EVOH (ξεχωριστή ευδιάκριτη στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα –τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT) .

Οι σωλήνες με ενδιάμεση στρώση με υαλονήματα θα έχουν κατασκευαστεί βάσει των προδιαγραφών ISO 21003 ASTM F 2389, CSA B 137.11, και SKZ H.R 3.28 και επιπλέον θα φέρουν στην εξωτερική τους επιφάνεια ταινία μαρκαρίσματος όπου θα αναγράφεται ότι είναι PP RCT –PP RCT GF – PP RCT και αδιαπέραστοι από οξυγόνο (oxygen tight) με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90 ° C.

Τα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά εξωτερική διάμετρο περιγράφονται αναλυτικά στον πίνακα.:

Ονομαστική Διάμετρος DN mm	SDR	Εξωτερική Διάμετρος D mm	Πάχος Τοιχώματος s mm
25	9	32	3,6
32	11	40	3,7
40	11	50	4,6
50	11	63	5,8
65	11	75	6,8
80	11	90	8,2

Ο Συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι $\alpha = 0,035 \text{ mm/m,K}$ ενώ ο Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας $\lambda = 0,15 \text{ w/m } ^\circ\text{K}$ στους $20 \text{ }^\circ\text{C}$ όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους. Η Τραχύτητα του υλικού θα είναι περίπου $K = 0,007 \text{ mm}$ η πυκνότητα του περίπου $= 1000 \text{ Kg/m}^3$

Οι σωλήνες θα είναι ενδεικτικού τύπου aquatherm blue pipe MF OT με ξεχωριστή εξωτερική ευδιάκριτη στρώση φράγματος οξυγόνου από υλικό EVOH σε όλες τις εξωτερικές διαμέτρους από 20 mm έως και 250 mm.

5. Πιστοποιήσεις

5.1. Οι σωλήνες με τους οποίους θα κατασκευαστούν τα δίκτυα θέρμανσης - κλιματισμού θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό **βάσει των απαιτήσεων της T.O.T.E.E 2421/86 για ελάχιστη προσρόφηση οξυγόνου** το οποίο θα αναγράφει τον ακριβή τύπο του σωλήνα PP-RCT που πιστοποιείται στην ταινία μαρκαρίσματος του σωλήνα (πολυστρωματικός σωλήνας με πρώτη ύλη όλων των στρωμάτων του σωλήνα από PP-RCT/ PP- RCT FG/ PP- RCT (με ενδιάμεση στρώση με υαλονήματα -Fiber Glass) αλλά και τις ακριβείς διαστάσεις του σωλήνα (π.χ εξωτερική διάμετρος 32 mm με αντίστοιχο πάχος 3,6 mm).

Η μέγιστη τιμή διαπερατότητας από το Οξυγόνο θα είναι $0,004 \text{ mg/m}^2\text{d}$ στους $40 \text{ }^\circ\text{C}$ εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα , με σκοπό την προστασία από συνεχή οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων – στοιχείων-συσκευών-μηχανημάτων των δικτύων καθώς και απο τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς η οποία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές εμφράξεις και δυσλειτουργίες σε διαφορες ρυθμιστικές διατάξεις και συσκευές του δικτύου σύμφωνα με το EN 14868, και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες

εγκατάστασης των κατασκευαστών αντλιών θερμότητας, λεβήτων, θερμαντικών σωμάτων κ.λ.

5.2. Οι σωλήνες θα διαθέτουν επιπλέον πιστοποιητικά καταλληλότητας σε θέρμανση από διεθνή ινστιτούτα και φορείς όπως DNV-G.L Γερμανίας, BUREAU VERITAS Γαλλίας, LLOYD'S Βρετανίας, AENOR Ισπανίας ABS, ΗΠΑ, RINA Ιταλίας.

5.3. Τα εξαρτήματα του συστήματος επίσης θα πιστοποιούνται με πιστοποιητικό από διεθνή αναγνωρισμένα ινστιτούτα.

5.4. Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001, πιστοποιητικό για την περιβαλλοντική διαχείρισης σύμφωνα με το πρότυπο ISO14001, και σύστημα διαχείρισης ενέργειας σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 50001:2011

5.5. Επίσης θα αναγράφεται σε πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας – εσωτερικής πίεσης διασφαλίζοντας ότι είναι καταλλήλοι για συνεχή λειτουργία σε ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C και πίεση τουλάχιστον 5,8 bar και θα διασφαλίζεται από τον κατασκευαστή ότι η πρώτη ύλη των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα διαθέτει ειδικό σταθεροποιητή που έναντι της επίδρασης του οξειδίου χαλκού στο υλικό του πολυπροπυλενίου.

6. Εξαρτήματα δικτύου

Οι συνδέσεις των σωλήνων πολυπροπυλενίου μεταξύ τους θα γίνουν με εξαρτήματα της ίδιας πρώτης ύλης και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου (μούφες, γωνίες, ταφ, συστολές κλπ) ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα τους καθώς και η επιτυχής μεταξύ τους συγκόλληση καθώς και να ισχύει η εγγύηση του εκάστοτε κατασκευαστή πολυπροπυλενίου.

Οι συνδέσεις των σωλήνων πολυπροπυλενίου με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου.

Τα πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα όπως και όλα τα εξαρτήματα του δικτύου πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του αντίστοιχου προτύπου για τους σωλήνες πολυπροπυλενίου **EN 15874 Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polypropylene (PP) —Part 3:Fittings** που αναγράφει την συμμόρφωση των ορειχάλκινων ενθέτων (στα πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα) που φέρουν σπείρωμα με το πρότυπο **EN 10226-1** το οποίο για τα αρσενικά ένθετα προβλέπει **να είναι χωρίς παρουσία πλαστικής επίστρωσης στο εσωτερικό τους** , και δεν προδιαγράφει την χρήση αρσενικών πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων που φέρουν λεπτό στρώμα από πολυπροπυλένιο το οποίο καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ενθετων, για να αποκλειστεί η οποιαδήποτε πιθανότητα λόγω της συνεχούς διαβρωτικής δράσης του νερού ειδικά σε μεγάλες ταχύτητες , όπως και

λόγω της διαφορετικής θερμικής διαστολής μεταξύ του πολυπροπυλενίου και του ορειχάλκου, μικρά τμήματα -σωματίδια από αυτό το λεπτό στρώμα πολυπροπυλενίου να αποκολληθούν και να μεταφερθούν σε άλλα σημεία του δικτύου προκαλώντας διάφορες δυσλειτουργίες και εμφράξεις.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) που γίνονται με την χρήση των ειδικών πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων πρέπει να είναι επισκέψιμες και δεν επιτρέπεται να ενσωματώνονται μέσα σε δομικά στοιχεία.

Επιπλέον οι συνδέσεις των σωλήνων πολυπροπυλενίου με μεταλλικούς σωλήνες πρέπει να γίνονται με την χρήση των πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων με αρσενικό σπείρωμα.

Επίσης οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) κυρίως για εξωτερικές διαμέτρους από 75 mm και άνω μπορεί να πραγματοποιείται και με φλάντζες μεταλλικές πλαστικοποιημένες, οι οποίες θα έχουν χαλύβδινο πυρήνα εσωτερικά και εξωτερικά επικάλυψη πολυπροπυλενίου εξασφαλίζοντας την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον.

Τα πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα και οι φλάντζες θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με αυτό των σωλήνων, όπως και όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του δικτύου.

7. Όργανα διακοπής

Οι βάννες και ο λοιπός εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θερμοκρασία νερού τουλάχιστον 95°C.

Σφαιρικοί διακόπτες ολικής ροής

Θα χρησιμοποιηθούν δύο (2) διακόπτες ολικής ροής στη γραμμή του αποσκληρυμένου νερού, διαμέτρου 32mm εξολοκλήρου πλαστικοί βιδωτοί, κατά DIN 1344 DVGW και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Σώμα διακόπτη από PP – R
- Βαλβίδα σφαιρική, πλαστική.
- Λαβή πλαστική.
- Έδρα λαβής ενισχυμένη με PTFE
- Διπλά O-ring στεγανότητας από EPDM.

Οι διακόπτες αυτοί μπορούν να συνδεθούν στα δίκτυα πολυπροπυλενίου με χρήση των πλαστικών περικοχλίων τους.

8. Παραλαβή γραμμικών θερμικών διαστολών των δικτύων

Στις εμφανείς εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπολογίζονται οι γραμμικές διαστολές στα δίκτυα σωλήνων ζεστού νερού και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα όπως σωστή στήριξη και κατάλληλες **αντιδιαστολικές διατάξεις**. Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα αναγκαία περιθώρια για την παραλαβή των διαστολών.

9. Στήριξη σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες και οριζόντιες 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 ακυρώσεως. (ΣΗΜΕΙΑ FIX).

Απόσταση στηριγμάτων

Οι παρακάτω πίνακες θα εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρόμων σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. δημιουργεί συγκεκριμένα φορτία, οπότε θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις 2 πλευρές.

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (cm) ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΚΤΥΑ) ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟ (mm) ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ) Δt (°C)

	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm	75 mm	90 mm
Δt (°C)								
0	12 0	14 0	15 0	17 0	19 5	22 0	23 5	25 0
20	90	10 5	11 0	12 5	14 5	16 5	17 5	18 5
30	90	10 5	11 0	12 5	14 5	16 5	17 5	18 5
40	85	95	10 0	11 5	13 5	15 5	16 5	17 5
50	85	95	10 0	11 5	13 5	15 5	16 0	17 0
60	80	90	95	11 0	12 5	14 5	15 0	16 0
70	70	80	85	10 0	12 0	13 5	14 0	14 5

Η απόσταση των στηριγμάτων σε περίπτωση κατακόρυφης τοποθέτησης του δικτύου μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 20% σε σχέση με τις παραπάνω αποστάσεις.

10. Εργασία με θερμική αυτοσυγκόλληση

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ) με την μέθοδο της **Θερμικής αυτοσυγκόλλησης** των σωλήνων με τα εξαρτήματα.

Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη Στεγανότητα, Ταχύτητα και Καθαρή σύνδεση.

Γίνεται με το ειδικό εργαλείο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης το οποίο πρέπει να έχει ελεγχθεί όσον αφορά την καλή λειτουργική του κατάσταση και την ικανότητα του να αναπτύσει στις θερμαντικές μήτρες συγκόλλησης θερμοκρασία 260° C . Χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση των διατομών **Φ20 - Φ125** mm με την τοποθέτηση στην πλάκα του εργαλείου του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών (αρσενική θηλυκή), για κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση, (TEFLON) και **πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατσουνιές.** .

Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πίνακα χρόνου για κάθε διατομή βάσει του πίνακα που ακολουθεί.
- Ενώνουμε σωλήνα και εξάρτημα χωρίς να περιστρέψουμε το ένα σε σχέση με το άλλο.
- Με την θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται και η προσαρμογή κυρτών εξαρτημάτων (πλαστικών και πλαστικών - ορειχάλκινων) για παροχές κατ' ευθείαν από το σωλήνα, χωρίς εξάρτημα (ταφ κλπ.).
- Για τις μεγάλες διατομές Φ50 έως Φ125 mm υπάρχουν **κατάλληλα μεγάλα εργαλεία** παγκου και ηλεκτρικό χειρός επαναφορτιζόμενο με βάση και βραχίονες που επιταχύνει τη διαδικασία της συγκόλλησης και διευκολύνει την εργασία στα μεγάλα έργα, χωρίς να χρειασθεί η απασχόληση πολλών ατόμων.
- Για τους σωλήνες και εξαρτήματα μεγαλύτερης διαμέτρου από Φ160 mm υπάρχει επίσης ένα ειδικό εργαλείο μετωπικών συγκολλήσεων. Η χρήση και ο χρόνος συγκόλλησης γίνεται βάσει ειδικών προδιαγραφών.

Το κόψιμο των σωλήνων γίνεται με ειδικούς κόφτες – ψαλίδια .Συγκολλήσεις μπορούν να γίνουν και με **ηλεκτρικές μούφες** με το κατάλληλο εργαλείο σε περιπτώσεις επεμβάσεων σε δύσκολα σημεία..

Ειδικά εργαλεία θερμικής αυτοσυγκόλλησης αναλόγως των διατομών εργασίας α) 20-63mm β) 50-125 mm

11. Δοκιμή στεγανότητας

Μετά το τέλος των εργασιών και την έκπλυση του δικτύου και ενώ αυτό δεν έχει καλυφθεί ή μονωθεί σε κανένα του σημείο ώστε να εντοπίζονται άμεσα τυχόν διαρροές έστω και πολύ μικρές ,θα πραγματοποιείται δοκιμή ελέγχου αντοχής σε υδραυλική πίεση