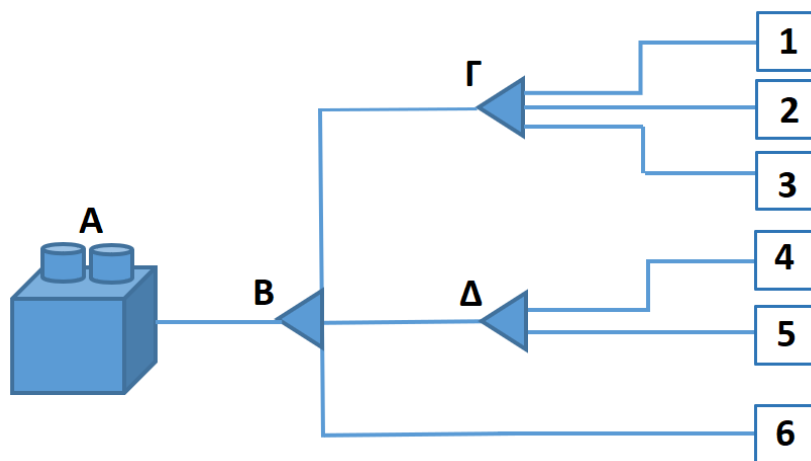


Θέμα 4^ο

Επαγγελματικός χώρος κλιματίζεται μέσω ενός συστήματος VRV, με εξωτερική μονάδα Α και απλό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού υγρού, η διάταξη του οποίου απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1

Στις θέσεις 1 μέχρι 3 πρόκειται να τοποθετηθούν μηχανήματα με δείκτη φόρτισης 30, στις θέσεις 4 και 5 μηχανήματα με δείκτη φόρτισης 35 ενώ τέλος στην θέση 6 μηχανήματα με δείκτη φόρτισης 55.

Δίνεται ο Πίνακας 1, για την διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων της διάταξης.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
<50	12,7	6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1

4.1. Να διαστασιολογήσετε τα τμήματα σωληνώσεων της γραμμής αναρρόφησης, συμπληρώνοντας την αντίστοιχη στήλη του Πίνακα 2. (Μονάδες 10)

4.2. Να διαστασιολογήσετε τα τμήματα σωληνώσεων της γραμμής υγρού, συμπληρώνοντας την αντίστοιχη στήλη του Πίνακα 2. (Μονάδες 10)

4.3. Να διαστασιολογήσετε τους διανομείς (διακλαδώσεις) Β, Γ, Δ της διάταξης, συμπληρώνοντας την αντίστοιχη στήλη του Πίνακα 2. (Μονάδες 5)

Τμήμα δικτύου	Δείκτης Φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση
Γ1, Γ2, Γ3				
Δ4, Δ5				
Γ				
Δ				
ΒΓ				
ΒΔ				
Β6				
Β				
ΑΒ				

Πίνακας 2.

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 4^ο

4.1.

Αρχικά συμπληρώνω την 2^η στήλη του Πίνακα 2 σχετικά με τον Δείκτη φόρτισης του κάθε τμήματος. Συγκεκριμένα στα τμήματα σωληνώσεων ο δείκτης φόρτισης τους είναι ίσος με το δείκτη φόρτισης του μηχανήματος το οποίο τροφοδοτούν ή του διανομέα. Ο δείκτης φόρτισης των διανομέων ισούται με το άθροισμα των τμημάτων του δικτύου που τροφοδοτεί ο κάθε διανομέας.

Στην συνέχεια βάσει του Πίνακα 1 επιλέγω για δείκτη φόρτισης <50 γραμμή αναρρόφησης 12,7 mm, για δείκτη φόρτισης 50 -100 γραμμή αναρρόφησης 15,9 mm και για δείκτη φόρτισης >160 γραμμή αναρρόφησης 28,6 mm

4.2

Για την διαστασιολόγηση των γραμμών υγρού επιλέγω από τον Πίνακα 1, για δείκτη φόρτισης <50 γραμμή υγρού 6,4 mm, για δείκτη φόρτισης 50 -100 γραμμή υγρού 9,5 mm και τέλος για δείκτη φόρτισης >160 γραμμή υγρού 19,1 mm.

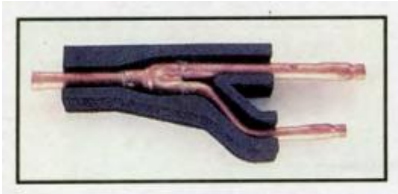
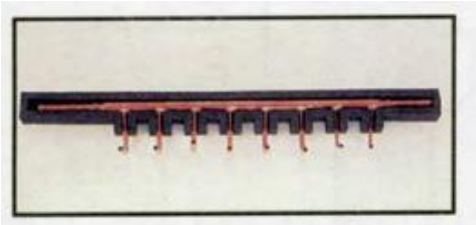
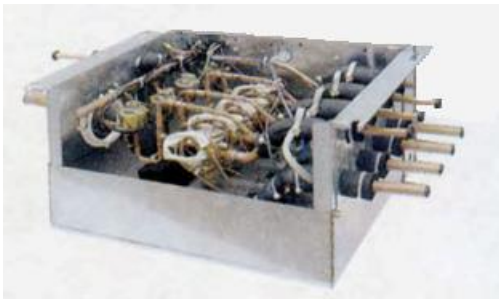
4.3

Για την διαστασιολόγηση των διανομέων επιλέγω από τον Πίνακα 1, για δείκτη φόρτισης <50 τύπο διακλάδωσης 18Τ, για δείκτη φόρτισης 50 – 100 τύπο διακλάδωσης 18Τ και τέλος για δείκτη φόρτισης >160 τύπο διακλάδωσης 20Τ.

Τμήμα δικτύου	Δείκτης Φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση
Γ1, Γ2, Γ3	30	12,7	6,4	
Δ4, Δ5	35	12,7	6,4	
Γ	3 x 30 = 90			18Τ
Δ	2 x 35 = 70			18Τ
ΒΓ	90	15,9	9,5	
ΒΔ	70	15,9	9,5	
Β6	55	15,9	9,5	
Β	90 + 70 + 55 = 215			20Τ
ΑΒ	215	28,6	19,1	

Θέμα 2^ο

2.1. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη Στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της Στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.

Στήλη Α (Εξαρτήματα Δικτύου Σωληνώσεων)	Στήλη Β (ονομασία)
1. 	α. Συλλέκτης
2. 	β. Κονσόλα
3. 	γ. Διακλαδωτήρας
	δ. Διανομέας

Μονάδες 9

2.2 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Κλιματιστικές μονάδες άμεσης εκτόνωσης ονομάζονται οι μονάδες στις οποίες το ψυκτικό υγρό αποστέλλεται απευθείας από τον συμπιεστή στις κλιματιστικές μονάδες.

2. Το σημείο τοποθέτησης ενός διανομέα μιας κλιματιστικής εγκατάστασης δεν εξαρτάται από το μήκος των σωληνώσεων παρά μόνο από τον αριθμό των κλιματιστικών μονάδων.

3. Τα συστήματα VRV τροφοδοτούν τα ψυκτικά συγκροτήματα με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού υγρού.

Μονάδες 9

2.3. Να εξηγήσετε ποια είναι η χρησιμότητα της εφαρμογής του μηχανισμού inverter σε μια ψυκτική εγκατάσταση.

Μονάδες 7

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 2^ο

2.1.

1 - γ

2 - α

3 - δ

2.2.

1- Σωστό

2- Λάθος

3- Σωστό

2.3.

Με τον μηχανισμό μετατροπής συχνότητας inverter μεταβάλλουμε τη συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος. Αυτό έχει ως συνέπεια να μεταβάλλονται οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα (συμπιεστή ή ανεμιστήρα) και κατά επέκταση και η παροχή του ψυκτικού υγρού (άρα και της ψυκτικής ισχύος) της κλιματιστικής μας εγκατάστασης ανάλογα με τις ψυκτικές μας ανάγκες (ψυκτικό φορτίο).

Θέμα 4^ο

4.1 Ποιο είναι το μεγαλύτερο πρόβλημα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί σε ένα εκτεταμένο δίκτυο Κλιματιστικής Μονάδας άμεσης εκτόνωσης (DX);

Μονάδες 10

4.2 α) Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο ένας μηχανισμός μετατροπής συχνότητας (inverter) μεταβάλλει την παροχή του ψυκτικού υγρού σε μια κλιματιστική μονάδα (μονάδες 9).

β) Σε ποια σημεία της κλιματιστικής μονάδας μπορούμε να επέμβουμε με αυτόν τον τρόπο (μονάδες 6);

Μονάδες 15

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

4.1

Σε ένα εκτεταμένο δίκτυο Κλιματιστικής Μονάδας άμεσης εκτόνωσης (DX), το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι πώς θα αντιμετωπιστούν οι συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες σε ψύξη και κατά συνέπεια και σε παροχή ψυκτικού υγρού. Συγκεκριμένα, κάποιοι μπορεί να έχουν τις Κλιματιστικές Μονάδες τους κλειστές, άλλοι σε λειτουργία αλλά στη μικρή ταχύτητα, άλλοι στη μεγάλη ταχύτητα κ.ο.κ. Τα ψυκτικά υγρά δεν έχουν την ευελιξία του νερού και η διερχόμενη παροχή τους θα πρέπει να είναι ανάλογη των πραγματικών αναγκών σε φορτίο, που συνεχώς, κατά τη διάρκεια της ημέρας διαφοροποιούνται.

4.2

α) Με τον μηχανισμό μετατροπής συχνότητας (inverter) επεμβαίνουμε στη συχνότητα του εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος. Μεταβάλλοντας τη συχνότητα μεταβάλλονται και οι στροφές ενός ηλεκτροκινητήρα. Μείωση της συχνότητας έχει ως συνέπεια τη μείωση της παροχής του ψυκτικού υγρού (άρα και της ψυκτικής ισχύος) και αύξηση των στροφών, η οποία συνεπάγεται αύξηση της παροχής του ψυκτικού υγρού.

β) Τα σημεία στα οποία μπορούμε να επέμβουμε με αυτό τον τρόπο είναι τα εξής:

- Ο συμπιεστής του ψυκτικού υγρού
- Ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή

Θέμα 2^ο

Πολύ συχνά, οι κλιματιστικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν το νερό για τη μεταφορά της παραγόμενης ψύξης ή θέρμανσης, από το σημείο παραγωγής τους μέχρι τις ΚΜ. Η μελέτη όμως ενός δικτύου σωληνώσεων νερού δεν είναι απλή όπως είναι η μελέτη του δικτύου των σωληνώσεων του ψυκτικού υγρού. Γι' αυτό και οι μελέτες με δίκτυα νερού εκπονούνται κατά κανόνα από έμπειρους μηχανικούς.

2.1 Είναι το νερό η εργαζόμενη μάζα στις εγκαταστάσεις που περιεγράφηκαν παραπάνω; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. *(Μονάδες 10)*

2.2 Να εξηγήσετε για ποιους λόγους δεν είναι απλή η μελέτη του δικτύου σωληνώσεων νερού και γιατί συνιστάται να γίνεται αυτή από έμπειρους μηχανικούς. *(Μονάδες 15)*

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 2°

2.1

Η εργαζόμενη μάζα στον κλιματισμό δεν είναι το νερό ή το ψυκτικό υγρό. Αυτά δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένα ενδιάμεσο στάδιο στην όλη λειτουργική διαδικασία.

Η εργαζόμενη μάζα, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ο κλιματισμός ενός χώρου είναι ο αέρας, ο οποίος κλιματίζεται κατά την διέλευσή του μέσα από το στοιχείο της ΚΜ. Το νερό ή το ψυκτικό στοιχείο έχουν σαν μοναδικό σκοπό τη διατήρηση της θερμοκρασίας του στοιχείου στα επίπεδα εκείνα τα οποία χρειάζονται, για τη δημιουργία μιας μάζας αέρα κατάλληλων συνθηκών, έτσι ώστε, μέσω αυτής, να επιτυγχάνεται ο κλιματισμός του χώρου.

2.2

Οι λόγοι είναι οι εξής:

α) Το επίπεδο δυσκολίας της μελέτης.

- Οι εφικτές λύσεις σε ένα δίκτυο ψυκτικού υγρού είναι πολύ περιορισμένες και τυποποιημένες.
- Στο δίκτυο νερού οι τεχνικές λύσεις είναι ατελείωτες και ως εκ τούτου δεν μπορούν να τυποποιηθούν.

β) Η τεχνική βοήθεια που μπορεί να έχει ο μελετητής.

- Η εταιρία που εμπορεύεται το σύστημα VRV, παρέχει πλήρη υποστήριξη στον πελάτη της, σε σημείο που μπορεί ακόμη να του εκπονήσει την πλήρη μελέτη.
- Ο μελετητής που εκπονεί μία μελέτη με νερό, είναι μόνος του, αποκλειστικά υπεύθυνος και σχεδόν αβοήθητος.

Θέμα 2°

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Η επιλογή τόσο των σωληνώσεων όσο και των διανομέων του ψυκτικού υγρού στα συστήματα VRV γίνεται με τον υπολογισμό ενός συντελεστή που ονομάζεται δείκτης φόρτισης του σωλήνα.

β. Στο δίκτυο σωληνώσεων του ψυκτικού υγρού στα συστήματα VRV χρησιμοποιούνται μόνο χαλυβδοσωλήνες.

γ. Οι διανομείς του ψυκτικού υγρού στα συστήματα VRV είναι ειδικά εξαρτήματα επιμελημένης κατασκευής που το ένα είναι διακλαδωτήρας και το άλλο συλλέκτης.

δ. Ένα δίκτυο με ψυκτικό υγρό δεν έχει περιορισμούς στα επιτρεπόμενα μήκη των σωληνώσεων.

ε. Το δίκτυο σωληνώσεων του νερού είναι πιο ευέλικτο από το δίκτυο των σωληνώσεων του ψυκτικού υγρού και δεν έχει περιορισμούς στα μήκη του.

Μονάδες 15

2.2. Να γράψετε τον αριθμό για κάθε ένα από τα κενά και δίπλα, μία από τις λέξεις που συμπληρώνει σωστά το παρακάτω κείμενο. Σημειώνεται ότι τρεις (4) από τις λέξεις θα περισσέψουν) Λέξεις που δίνονται: **θερμικό, μεταβαλλόμενη, ΒΧ, εσωτερικές, ψυκτικό, εξωτερική, DX, σταθερή, εξωτερικές.**

Τα συστήματα VRV περιλαμβάνουν ένα κεντρικό _____ **(1)** συγκρότημα το οποίο έχει τη δυνατότητα να παρέχει _____ **(2)** ποσότητα στις ΚΜ, οι οποίες είναι όλες _____ **(3)**. Συνήθως το κεντρικό συγκρότημα ονομάζεται _____ **(4)** μονάδα και οι κλιματιστικές μονάδες ονομάζονται _____ **(5)**.

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:

Θέμα 2^ο

2.1.

α - Σωστό

β - Λάθος

γ - Σωστό

δ - Λάθος

ε - Σωστό

2.2

1. ψυκτικό

2. μεταβαλλόμενη

3. DX

4. εξωτερική

5. εσωτερικές

Θέμα 4^ο

4.1. Σε ένα τριώροφο κτίριο λειτουργίας γραφείων, σκέφτονται να τοποθετήσουν μονάδες DX, αλλά υπάρχει διαφορετική ζήτηση για ψύξη σε κάθε γραφείο. Κάποιοι εργαζόμενοι έχουν τις ΚΜ σε λειτουργία με μεγάλη ταχύτητα, άλλοι με μικρή ταχύτητα και κάποιοι άλλοι έχουν τις ΚΜ κλειστές, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες σε ψύξη και κατά συνέπεια σε παροχή ψυκτικού υγρού. Με ποιον τρόπο θα αντιμετωπίζατε αυτό το πρόβλημα της μεταβαλλόμενης ανάγκης για ψυκτικό υγρό, στο συγκεκριμένο δίκτυο. Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

Μονάδες 15

4.2.

α) Ποιες τεχνικές οδηγίες θα ακολουθήσετε για το σύστημα που θα επιλέξετε στο προηγούμενο ερώτημα. (Μονάδες 5)

β) Ποιον ρόλο παίζει ο δείκτης φόρτισης των σωλήνων στην κατασκευή που θα κάνετε; (Μονάδες 5)

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

4.1

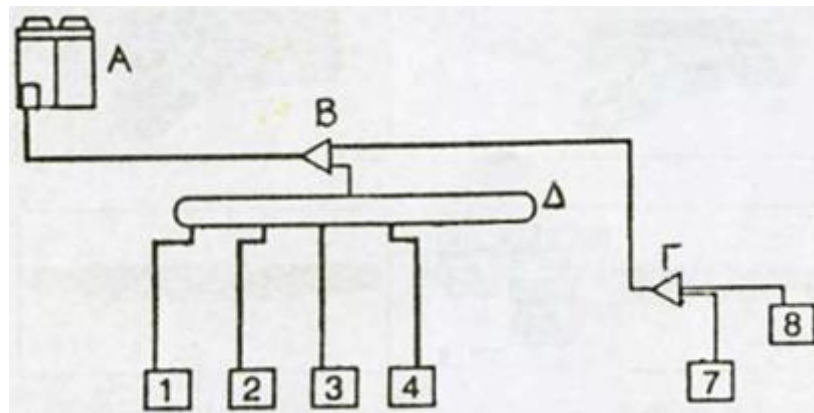
Επειδή τα ψυκτικά υγρά δεν έχουν την ευελιξία του νερού και η διερχόμενη παροχή τους θα πρέπει να είναι ανάλογη των πραγματικών αναγκών σε φορτίο, που συνεχώς, κατά τη διάρκεια της ημέρας διαφοροποιούνται, θα αντιμετωπίζαμε το πρόβλημα με το σύστημα VRV το οποίο έχει τη δυνατότητα, το ψυκτικό συγκρότημα να τροφοδοτεί το δίκτυο των σωληνώσεων με μεταβαλλόμενη παροχή ψυκτικού υγρού.

4.2

- α)** Όταν θέλουμε να διαμορφώσουμε δίκτυο σωληνώσεων με ψυκτικό υγρό για κλιματιστικές μονάδες DX, ακολουθούμε αυστηρά τις τεχνικές οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρείας του συστήματος, διότι ο τρόπος κατασκευής του δικτύου των σωληνώσεων ενός συστήματος VRV, ποικίλει ανάλογα με τον προμηθευτή του εξοπλισμού.
- β)** Ο δείκτης φόρτισης είναι ένας συντελεστής που υπολογίζεται βάσει πινάκων, οι οποίοι δίνονται από την κατασκευάστρια εταιρεία. Ο ρόλος του είναι ότι βοηθά στην επιλογή των σωληνώσεων και των διανομέων του ψυκτικού υγρού.

Θέμα 4^ο

Στο παρακάτω Σχήμα 1 απεικονίζεται η συνδεσμολογία μηχανημάτων μιας κλιματιστικής εγκατάστασης με δίκτυο σωλήνων ψυκτικού υγρού.



Σχήμα 1: Συνδεσμολογία μηχανημάτων μιας κλιματιστικής εγκατάστασης.

Στις θέσεις 1 έως 4 της κλιματιστικής εγκατάστασης τοποθετήθηκαν μηχανήματα που το καθένα έχει δείκτη φόρτισης 30 ενώ στις θέσεις 7 και 8 τα μηχανήματα έχουν δείκτη φόρτισης 45. Ο προμηθευτής του συστήματος, για τις επιλογές των σωλήνων και των διανομέων δίνει τον παρακάτω Πίνακα 1.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
<50	12,7	6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1: Διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων στο σύστημα της εξωτερικής μονάδας του Σχήματος 1.

Ζητείται να επιλέξετε τα μεγέθη σωλήνων (γραμμή αναρρόφησης, γραμμή υγρού) με βάση το σχέδιο του Σχήματος 1:

- α. για τα τμήματα Δ1, Δ2, Δ3, Δ4. (Μονάδες 8)
- β. για τα τμήματα Γ7, Γ8. (Μονάδες 4)
- γ. για το τμήμα ΒΓ (Μονάδες 5)
- δ. για το τμήμα ΑΒ (Μονάδες 8)

συμπληρώνοντας τον παρακάτω Πίνακα 2.

Τμήμα δικτύου	Δείκτης φόρτισης	Γραμμή Αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)
Δ1			
Δ2			
Δ3			
Δ4			
Γ7			
Γ8			
ΒΓ			
ΑΒ			

Πίνακας 2: Μεγέθη σωλήνων και διανομέων του Σχήματος 1.

Μονάδες 25

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 4^ο

α) Με δεδομένο ότι τα μηχανήματα στις θέσεις Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, έχουν ολικό δείκτη φόρτισης 30 που είναι μικρότερος του 50 ($30 < 50$) οπότε από τον Πίνακα 1 επιλέγω για γραμμή αναρρόφησης 12,7 mm και για γραμμή υγρού 6,4 mm.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
→ <50	→ 12,7	→ 6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1: Διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων του Σχήματος 1.

β) Τα μηχανήματα στις θέσεις Γ7, Γ8, έχουν ολικό δείκτη φόρτισης 45 που είναι μικρότερος του 50 ($45 < 50$) οπότε από τον Πίνακα 1 επιλέγω για γραμμή αναρρόφησης 12,7 mm και για γραμμή υγρού 6,4 mm.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
→ <50	→ 12,7	→ 6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1: Διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων του Σχήματος 1.

γ) Στο τμήμα ΒΓ ο ολικός δείκτης φόρτισης είναι $2 \times 45 = 90$ που βρίσκεται ανάμεσα στο 50-100. Συμφώνα με τον Πίνακα 1 για δείκτη φόρτισης 90 επιλέγω γραμμή αναρρόφησης 15,9 mm και για γραμμή υγρού 9,5 mm.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
<50	12,7	6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1: Διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων του Σχήματος 1.

δ) Στο τμήμα ΒΑ ο δείκτης φόρτισης είναι 210, ο οποίος προκύπτει ως εξής:

$$2 \times 45 = 90$$

$$4 \times 30 = 120$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΟ: } 90 + 120 = 210$$

Ο ολικός δείκτης φόρτισης είναι $210 > 160$. Σύμφωνα με τον πίνακα 1, για δείκτη φόρτισης 210 επιλέγω γραμμή αναρρόφησης 28,6 mm και για γραμμή υγρού 19,1 mm.

Ολικός δείκτης φόρτισης	Γραμμή αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)	Διακλάδωση (τύπος)	Συλλέκτης (τύπος)
<50	12,7	6,4	18T	-
50-100	15,9	9,5	18T	18H
>100-160	19,1	9,5	18T	18H
>160	28,6	19,1	20T	37H

Πίνακας 1: Διαστασιολόγηση σωλήνων και διανομέων του Σχήματος 1.

Τμήμα δικτύου	Δείκτης φόρτισης	Γραμμή Αναρρόφησης (mm)	Γραμμή υγρού (mm)
Δ1	30	12,7	6,4
Δ2	30	12,7	6,4
Δ3	30	12,7	6,4
Δ4	30	12,7	6,4
Γ7	45	12,7	6,4

Γ8	45	12,7	6,4
ΒΓ	$2 \times 45 = 90$	15,9	9,5
ΑΒ	$2 \times 45 = 90$ $4 \times 30 = 120$ $120 + 90 = 210$	28,6	19,1

Πίνακας 2: Μεγέθη σωλήνων του Σχήματος 1.