

**פתרון מוצע לבחינת מה"ט/משה"ח מערכות קירור ומיזוג אוויר**

מועד א תשע"ט, חודש יולי שנה 2019  
מחברים: מר בוריס לחמן, גב' צבליחובסקי אליזבטה  
מכללת אורט סינגאלובסקי

פתרון שאלה 1:  
יש לפתור קודם את סעיף ג

ג.  $DBT = 25 * 0.8 + 45 * 0.2 = 29 \text{ C}$  (בכניסה למאיד)  
א.  $(DBT \text{ כניסה לחדר} - DBT \text{ חדר}) * \text{אוויר } C / \text{חום מורגש} = \text{ספיקת אוויר המסופק}$

$$165 / 1 * (25 - 14) = 15 \text{ (kg / s)}$$

ב. - ראה דיאגרמה פסיכרומטרית:  $RSHF = 165 / (165 + 35) = 0.825$

נקודות :	0	1	2	8
Dbt	29	25	45	14
Wbt	21	18	30	12.8
Dpt	17	14	26.2	12.5
Rh	48	50	37	90
H	60	50	100	38.5

T. עומס קירור של המאיד:  $630 \text{ kw} = (48 - 90) * 15 \text{ (kg / s)}$

נספח שאלה 1 סעיף ב

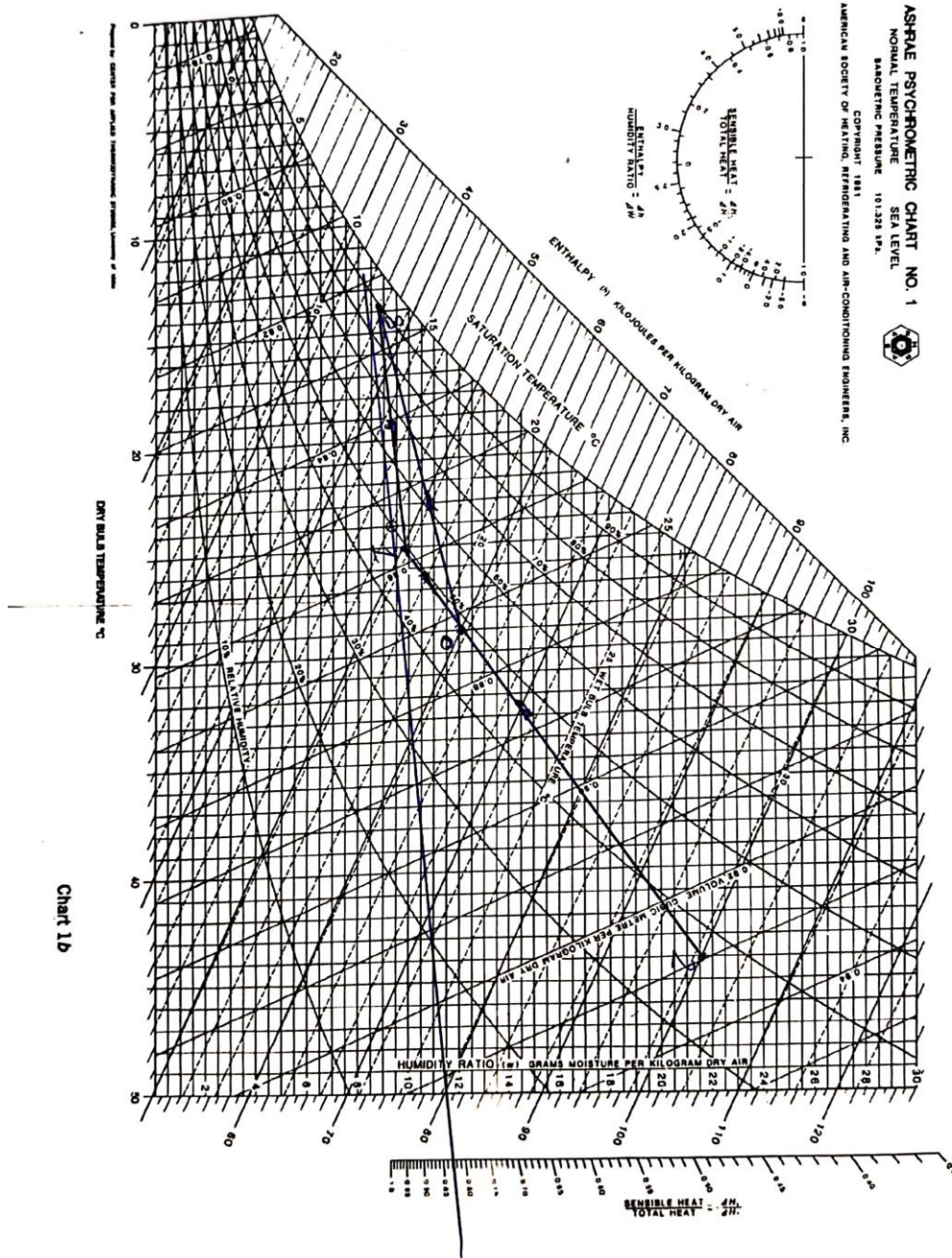
בחינות גמר ממלכת  
להנדסאים ולטכנאים  
**מרת**  
שאלון 92212, קיץ תשע"ט – 2019 – מועד א'

מספר מחברת: \_\_\_\_\_  
מספר ת.ז.: \_\_\_\_\_

משרד העבודה הרווחה  
והשירותים החברתיים  
חוסן חברתי לישראל



נספח א' לשאלה 1 – דיאגרמת אוויר לח



*I-180*  
*Fader*



ג.  
מערכת קסקדה עובדת עם שני קררים R-22, R-134A  
נתונים של R-22

h1	h2	h3	h4
382	420	183	183

1. חישוב של ספיקה מסית של קרר R-22

$$\dot{m}_{22} = \frac{35}{382 - 183} = 0.175 \frac{kg}{s}$$

2. חישוב תפוקת מעבה של מערכת R-22

$$Q_{c22} = 0.175(420 - 183) = 41.475kw$$

3.  $Q_{ev134a} = Q_{c22} = 41.475kw$   
נתונים של R-134a

h1	h2	h3	h4
380	435	240	240

4. חישוב ספיקה מסית של R-134a

$$\dot{m}_{134} = \frac{Q_{ev134}}{h1 - h4} = \frac{41.475}{380 - 240} = 0.296 \frac{kg}{s}$$

יחס דחיסה במערכת עם R-22

$$\varepsilon = \frac{P_c}{P_{ev}} = \frac{2.73}{0.64} = 3.79$$

יחס דחיסה במערכת עם R-134a

$$\varepsilon = \frac{P_c}{P_{ev}} = \frac{9}{0.8} = 11.25$$

ג.  
תפוקת מערכת  $Q_{ev134} = 41.475kw$

תפוקת מערכת (נתון)  $Q_{R22} = 35Kw$

$$P_{22} = \dot{m}_{22}(h2 - h1) = 0.175(420 - 382) = 6.65Kw$$

$$P_{134} = \dot{m}_{134}(h2 - h1) = 0.296(435 - 380) = 16.28Kw$$

ד.

חישוב מקדם ביצוע:

$$cop_{22} = \frac{35}{6.65} = 5.26$$

$$cop_{134} = \frac{41.475}{16.28} = 2.547$$

בחינות גמר ממלכתיות  
להנדסאים ולטכנאים  
שאלון 92212, קיץ תשע"ט – 2019 – מועד א'



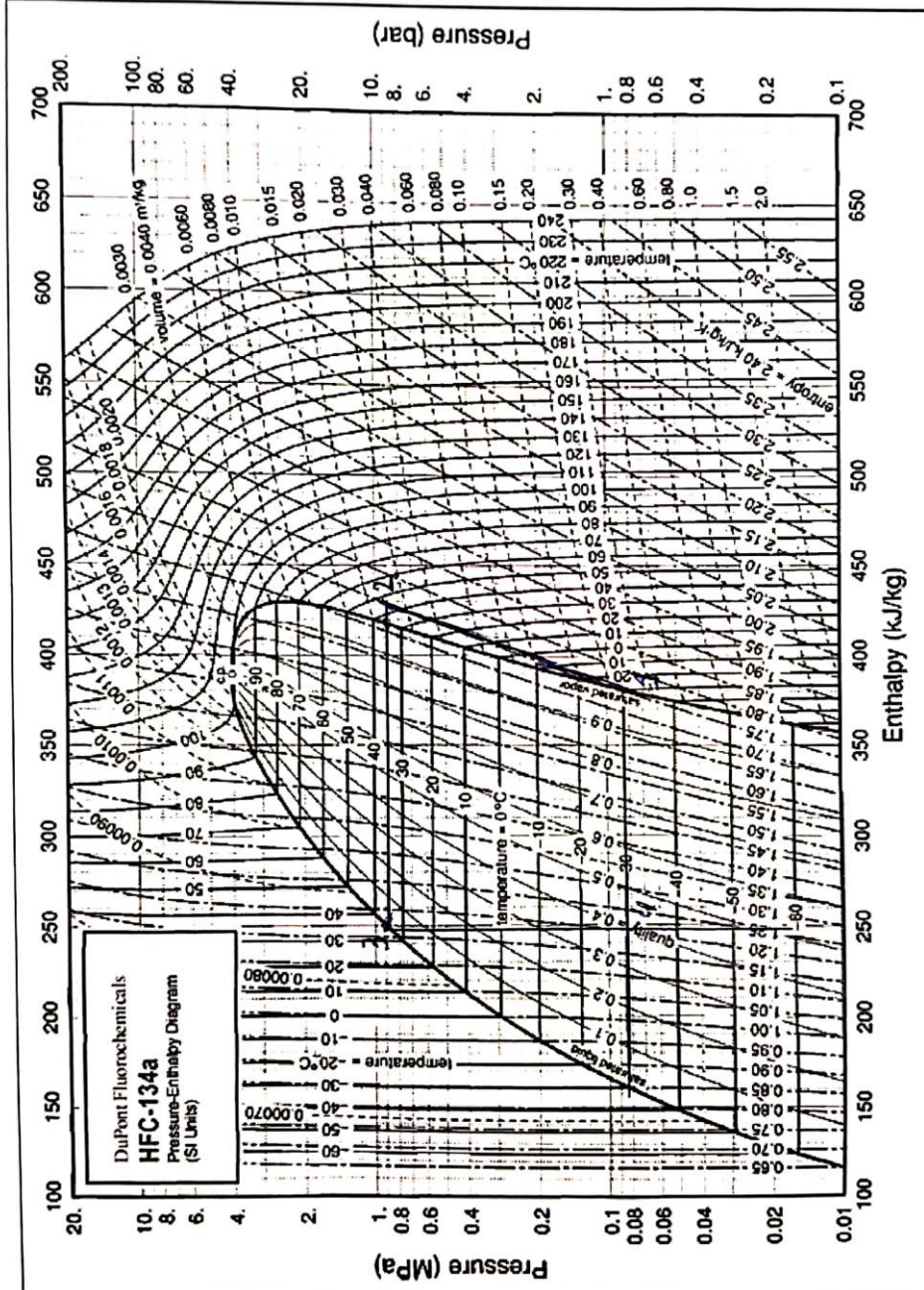
מספר מחברת: \_\_\_\_\_  
מספר ת.ז.: \_\_\_\_\_

משרד העבודה הרווחה  
והשירותים החברתיים  
חוסן חברתי לישראל



**נספח ב' לשאלה 2 – דיאגרמת קור R134A**

Figure 7. Pressure-Enthalpy Diagram for HFC-134a (SI Units)



בחינות גמר ממלכתיות  
להנדסאים ולטכנאים  
שאלון 92212, קיץ תשע"ט – 2019 – מועד א'

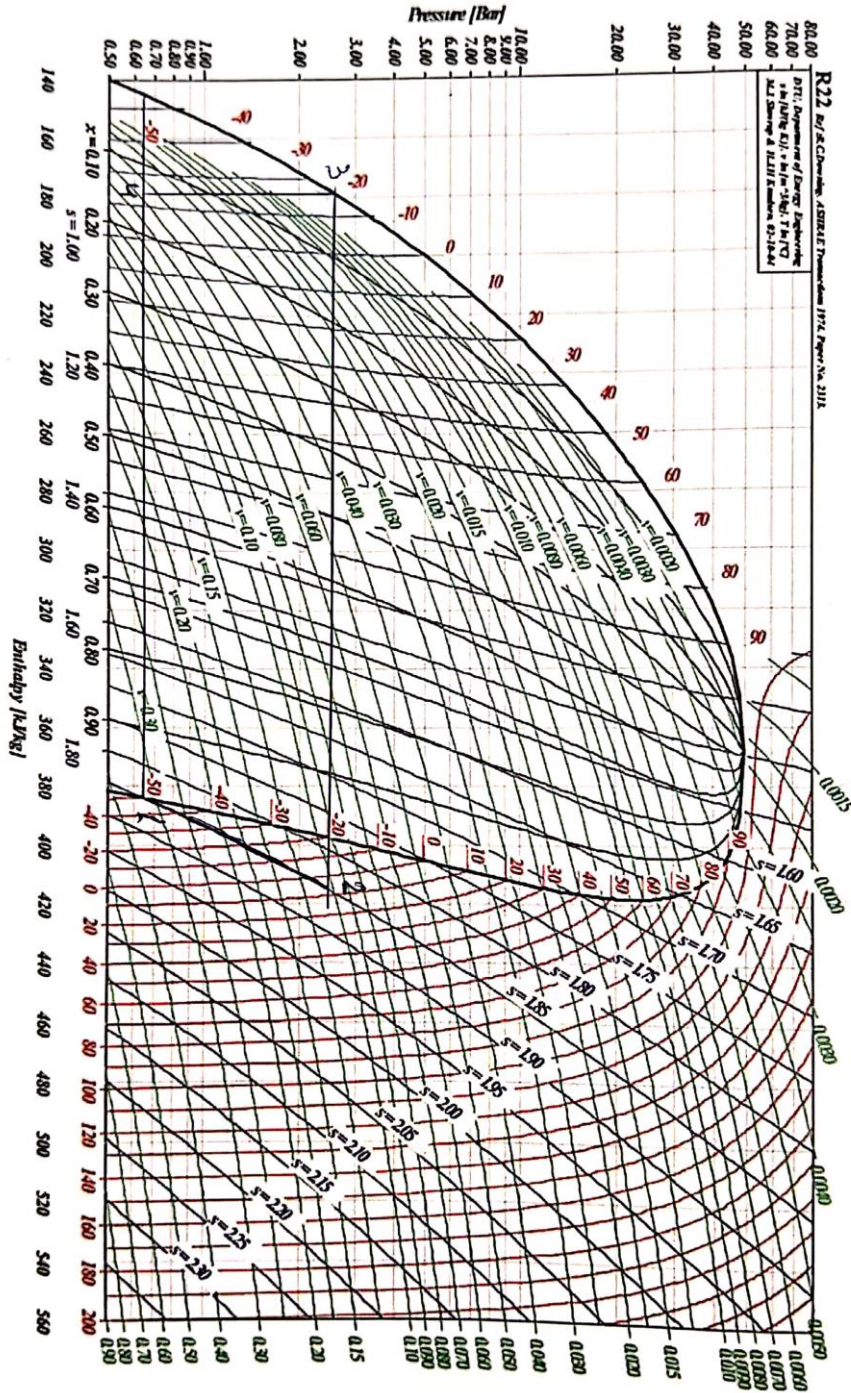


מספר מחברת: \_\_\_\_\_  
מספר ת.ז.: \_\_\_\_\_

משרד העבודה הרווחה  
והשירותים החברתיים  
חוסן חברתי לישראל



**נספח ג' לשאלה 2 – דיאגרמת קור R22**



פתרון שאלה 3:

א.

חישוב מקדם מעבר חום כולל

$$ut = \frac{1}{\frac{1}{200 * 34} + \frac{1}{1700 * 12}} = 5102 \frac{w}{m^2k} = 5.1 \frac{kw}{m^2k}$$

ב.

טמפ' ממוצעת לוגרוטמי

$$\Delta tm = \frac{(20 - 6) - (11 - 6)}{\ln \frac{20 - 6}{11 - 6}} = 8.74^{\circ}C$$

ג.

תפוקת הקירור של המאייד

$$Q_{ev} = ut * \Delta tm = 5.102 * 8.74 = 44.59Kw$$

פתרון שאלה 4:

א.

חישוב ספיקה נפחית של מדחס

$$\bar{V}_t = \frac{\pi * d^2}{4} * l * n * \frac{z}{60} = \frac{\pi * 0.08^2}{4} * 0.1 * 750 * \frac{4}{60} = 0.02512 \frac{m^3}{s}$$

ב.

תפוקת הקירור של המדחס

$$\bar{m} = \frac{\bar{V}_t}{v_1} = \frac{0.02512}{0.09} = 0.279 \frac{kg}{s}$$

$v_1 \frac{m^3}{kg}$  - נפח סגולי ניקח מדיאגרמת מולייר בנק' 1

$$Q_{ev} = \bar{m}(h_1 - h_4) = 0.279(408 - 260) = 41.29kw$$

ג.

הספק נצרך

$$P = \frac{W}{\eta} = \frac{\bar{m} * (h_2 - h_1)}{\eta} = \frac{0.279(460 - 408)}{0.8} = 18.135Kw$$

ד.

יעילות המערכת

$$cop = \frac{Q_{ev}}{p} = \frac{41.29}{18.135} = 2.27$$



בחינות גמר ממלכתיות  
להנדסאים ולטכנאים  
שאלון 92212, קיץ תשע"ט – 2019 – מועד א'

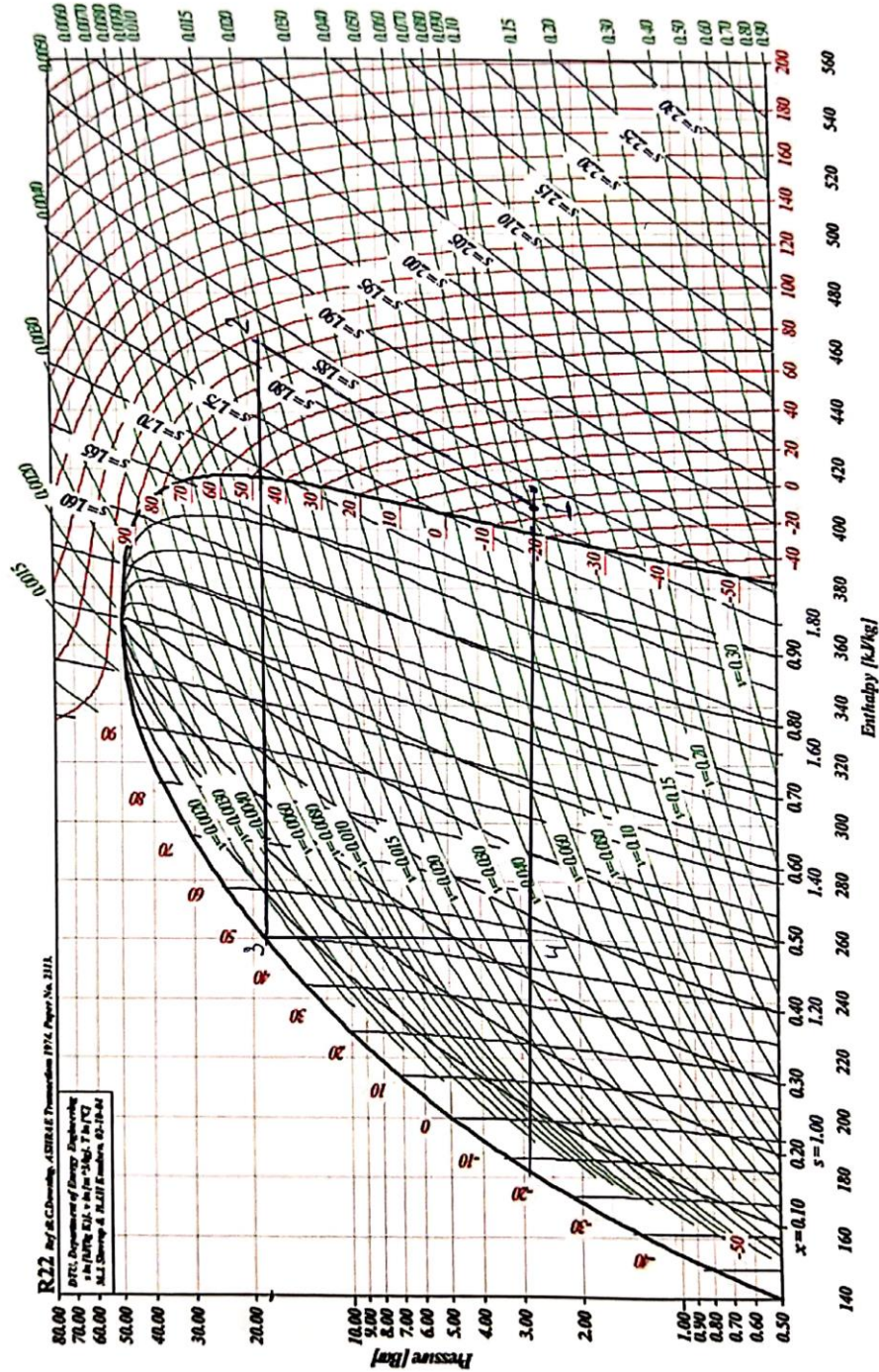


מספר מחברת: \_\_\_\_\_  
מספר ת.ז.: \_\_\_\_\_

משרד העבודה הרווחה  
והשירותים החברתיים  
חוסן חברתי לישראל



**נספח ד' לשאלה 4 – דיאגרמת קור R22**



פתרון שאלה 5:

א. ככל שהפרשי טמפ' בין האוויר לבין הגוף גדול יותר-תגדל כמות החום הנפלטת מהגוף ( על ידי הסעה וקרינה) ולהפך: כאשר טמפ' הסביבה תגדל- ההפרש בין טמפ' הגוף לבין טמפ' אוויר חיצוני תקטן- ומעבר חום יקטן.

ב. כאשר ההפרש טמפ' קטן- **חום מורגש** מתקשה להפלת כלומר הוא קטן **וחום כמוס** –גדל- בצורת איוד הנוזלים מהגוף.

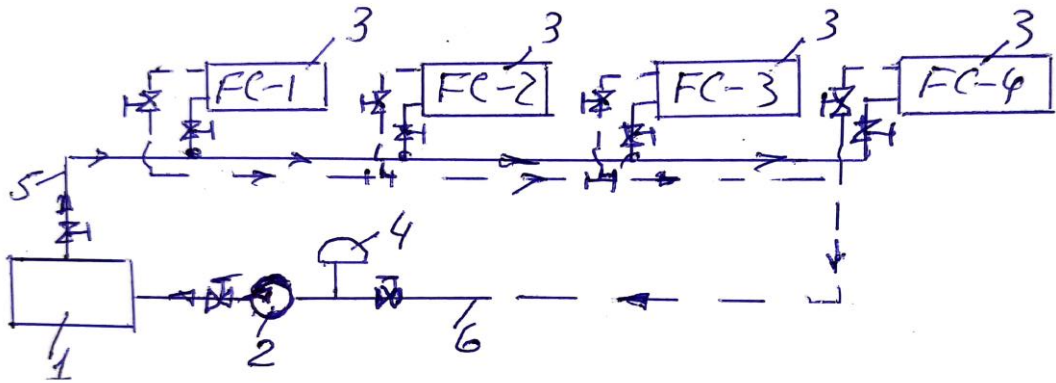
ג. בקיץ- מערכת מזוג אוויר עובדת במצב-קירור( יחידה פנימית מקררת על חשבון טמ' הקרר נמוכה

ובחורף- להפך- מחממת על חשבון טמ' הקרר- גבוהה.

ד. העומסים: הסעה וקרינה מבחוץ, אנשים, תאורה, מאכלים, מכשירי חימום מבפנים.

פתרון שאלה 6:

א.



ב.

1. צינור שתפקידו לקרר מים מ-10-12 מעלות עד ל-5-7 מעלות.
2. משאבה מים-תפקידה לסחרר מים במעגל סגור בין הצינור לבין יחידות מסוג: מפוח-נחשון.
3. יחידות: מפוח-נחשון- תפקידם לקרר אוויר על ידי מים קרים.
4. מיכל התפשטות- תפקידים: לספוג תוספת מים הנוצרים מעליה בטמפר' מעל 4 מעלות.  
לשחרר מים ב זמן קירורם, ולשחרר אוויר ממערכת סגורה.
5. צינור להעברת מים קרים ליחידות: מפוח-נחשון.
6. צינור להחזרת מים חמים לצינור.

ג.

על ידי ויסות כמות המים ליחידות: מפוח-נחשון באמצעות שסתומים תלת-דרכיים או פרופורציאונליים: כאשר טמפ' אוויר בחדר מגיע לרצויה- כמות המים ליחידה-תקטן ולהפך.