

גדיר מערכות בע"מ

# מערכות DX סופר יעילות לטיפול באוויר צח כפתרון משולב למיזוג חללים גדולים



מרצה:

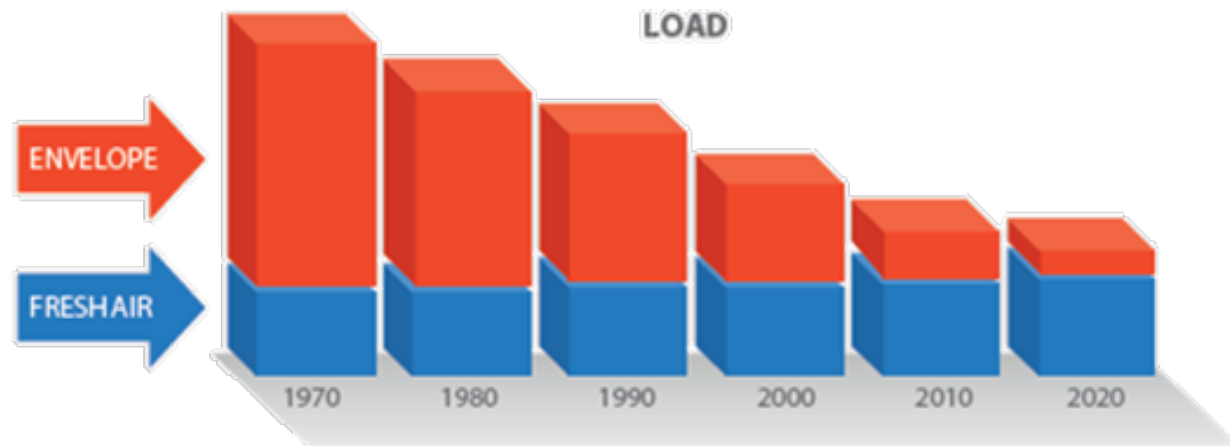
מהנדס רונן שחר  
גדיר מערכות בע"מ



גדיר מערכות בע"מ  
מקבוצת נד מהנדסים  
אספקת מערכות אנרגיה מתקדמות

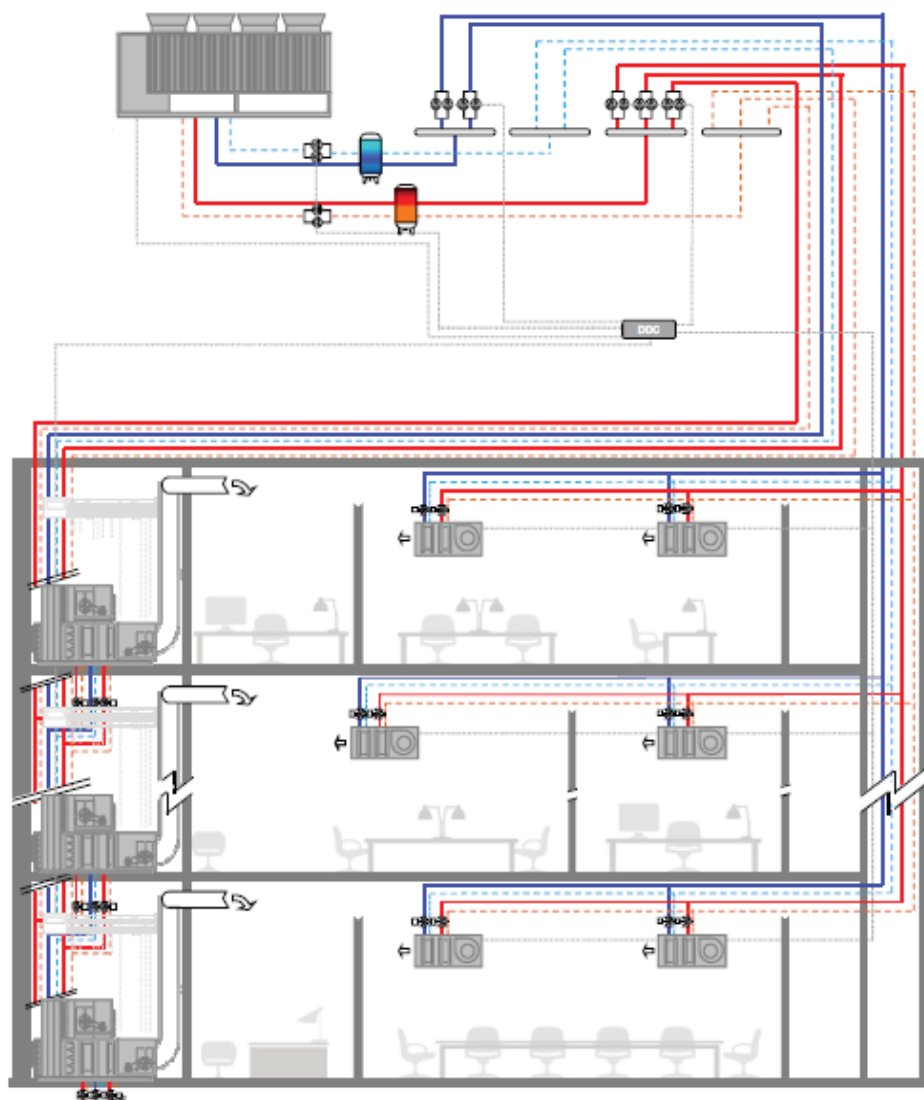
# אוויר צח – במערכות מיזוג אוויר

- בתכנון מבנים חדשים, ניתן משקל רב לטיפול וסינון אוויר צח.
- עם השנים, עקב שימוש בחומרי בידוד טובים יותר, עומס החום ממעטפת המבנה ירד, בעוד שעומס החום כתצואה מהכנסת אוויר צח נשאר קבוע:



- הכנסת אוויר צח, מסונן ומטופל, בכמות הנכונה, מבטיחה נוחות מירבית בחלל הממוזג.

# בתכנון מערכת מיזוג אוויר סטנדרטית:

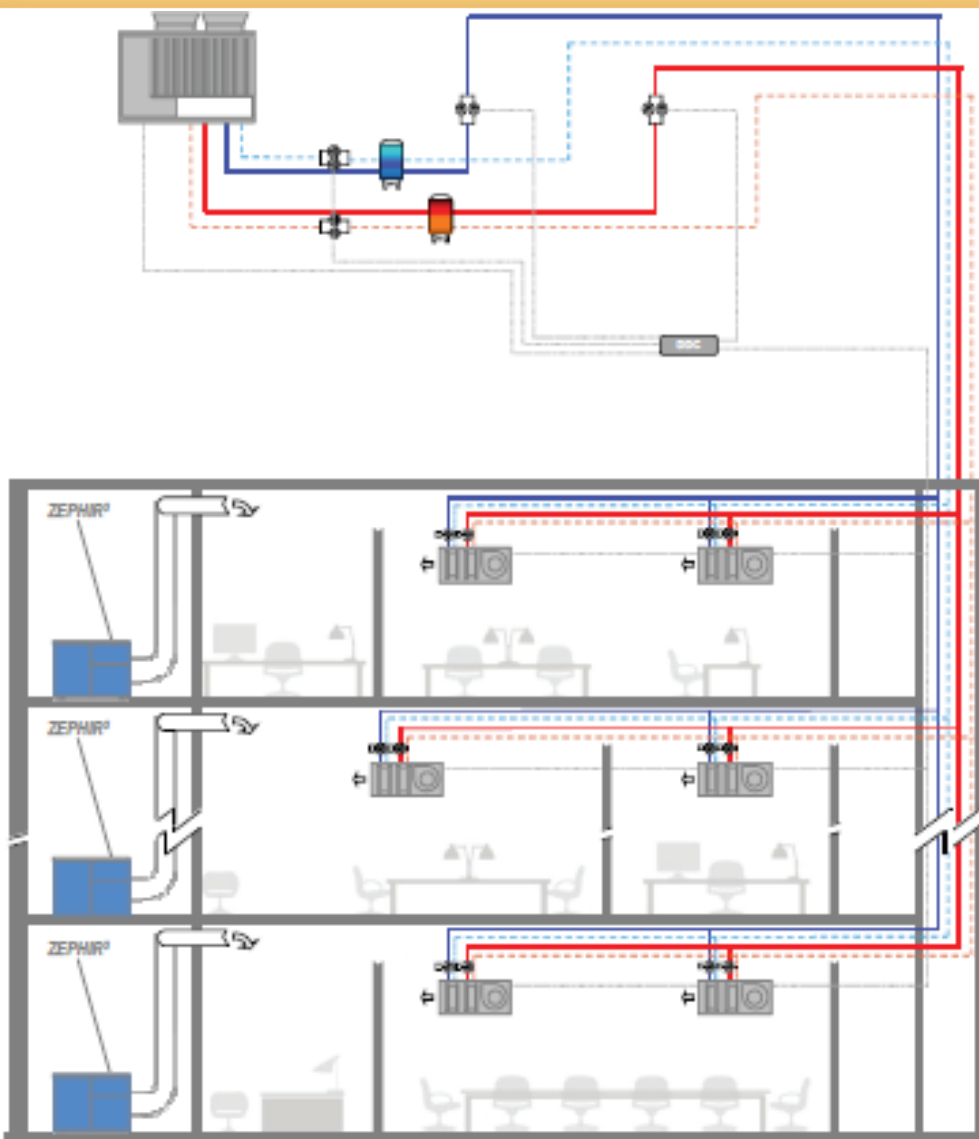


עומס החום של המבנה והאוויר הצח  
מועמסים על הצילר הקיים:

הטיפול באוויר הצח מבוצע באמצעות  
יט"אות, המקבלות את החום/קירור  
ממערכת מרכזית.

מערכת מרכזית → עומס החום מהמבנה  
עומס החום אוויר הצח

# פתרון חדשני בתכנון מע' מ"א



עומסי החום מטופלים בנפרד:

מערכת  
מרכזית  
(צילר)

→ עומס החום מהמבנה

מערכת  
עצמאית  
Stand  
Alone  
ZEPHIR3

→ עומס החום אוויר הצח

# מהו ZEPHIR<sup>3</sup>?

- מערכת ה-ZEPHIR הראשונה הושקה בשנת 2002.
- במשך יותר מ-15 שנה מותקנת בהצלחה במספר רב של מתקנים ברחבי העולם.



# עקרונות המערכת

1. AIR RETURN AND EXHAUST SECTION WITH ENERGY RECOVERY

EX

1

2. FRESH AIR HANDLING AND SUPPLY SECTION

SA

2

3. THERMODYNAMIC INVERTER SECTION AND CONTROL PANEL

3

RA

OA

EX. Exhaust air  
SA. Supply air

RA Return air  
OA Outdoor air



# עקרונות המערכת

## המעבה של המערכת



יציאת אוויר  
עודף ממבנה  
EX.A

כניסת אוויר חוזר  
ממבנה בטמפ'  
נמוכה מטמפ'  
הסביבה (בקוץ)  
R.A

החלפת חום באמצעות מעגל דחיסה/ניקה (תרמודינאמי)

## המאייד של המערכת



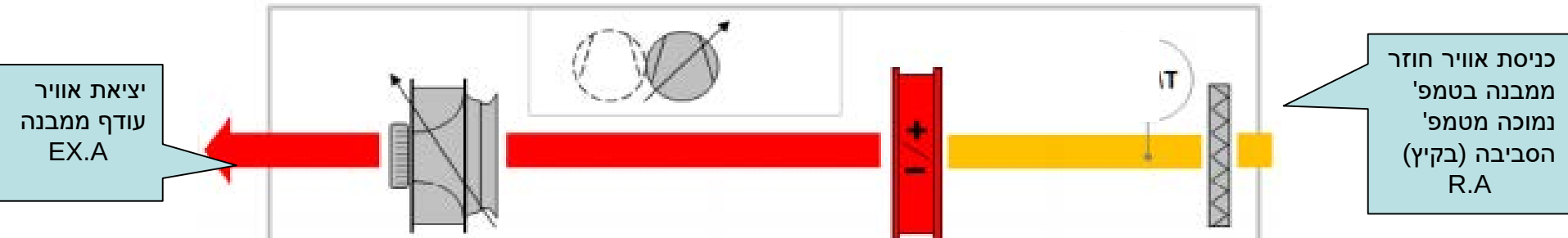
אספקת אוויר  
צח מטופל  
למבנה  
S.A

כניסת אוויר צח  
(סביבה)  
O.A



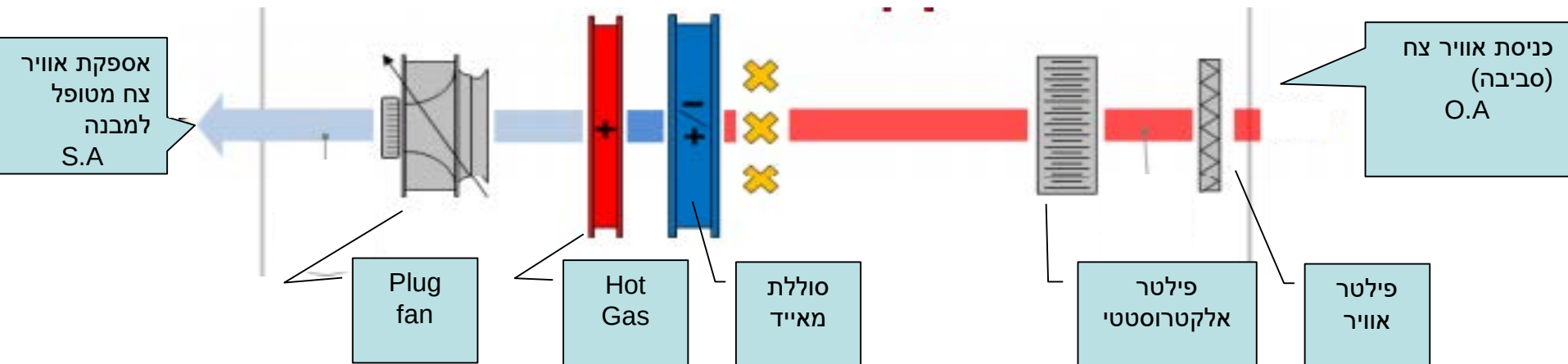
# עקרונות המערכת

## המעבה של המערכת



החלפת חום באמצעות מעגל דחיסה/ניקה (תרמודינאמי)

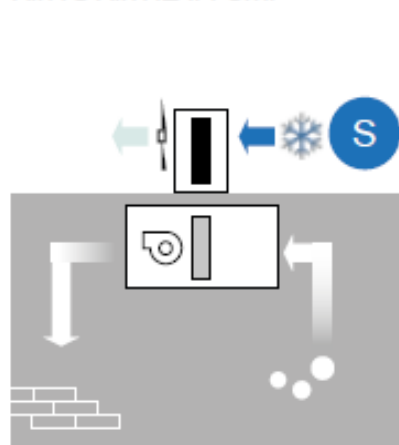
## המאייד של המערכת



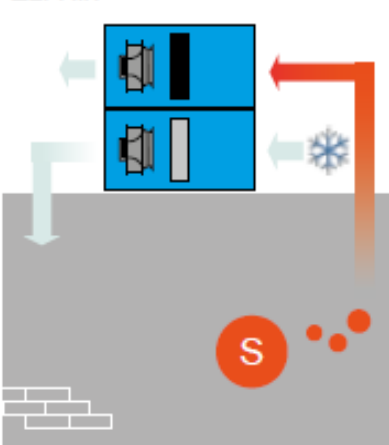


# חיסכון בהוצאות האנרגיה

AIR TO AIR HEAT PUMP



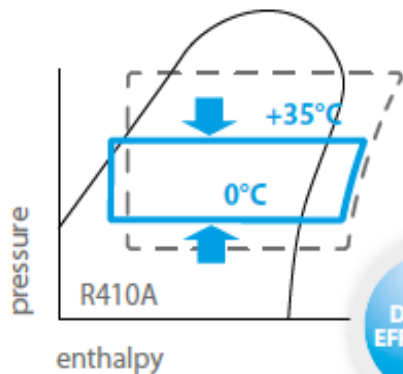
ZEPHIR<sup>3</sup>



חיסכון של כ-40% בצריכת החשמל

עבודת מדחס

**EER > 6**



**בקיץ:** סוללת מעבה קולטת אוויר חוזר ממבנה, בטמפ' נמוכה מהסביבה.

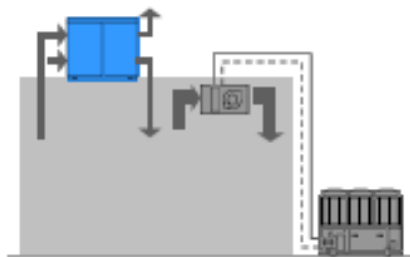
↓  
הורדת טמפ' עיבוי

**בחורף:** סוללת מעבה קולטת אוויר חוזר ממבנה, בטמפ' גבוהה מהסביבה.

↑  
העלאת טמפ' אייד

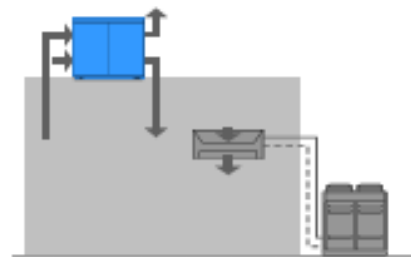
# גמישות בחיבור המערכת

DIRECT SUPPLY TO  
THE SPACE, WITH  
HYDRONIC TERMINAL UNITS



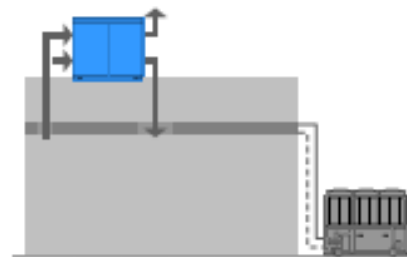
אספקה  
ישירה  
למבנה  
(צילר)

DIRECT SUPPLY  
TO THE SPACE,  
WITH VRF SYSTEMS



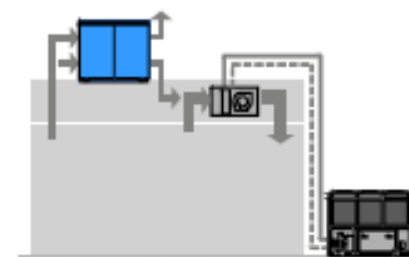
אספקה  
ישירה  
למבנה  
(VRF)

DIRECT SUPPLY  
TO THE SPACE,  
WITH RADIANT SYSTEMS



אספקה  
ישירה  
לתעלות  
קיימות

SUPPLY TO INTAKE  
OF LOCAL UNITS

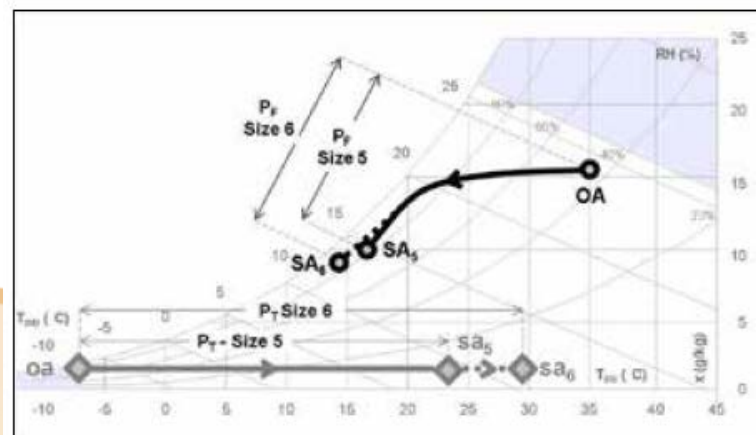
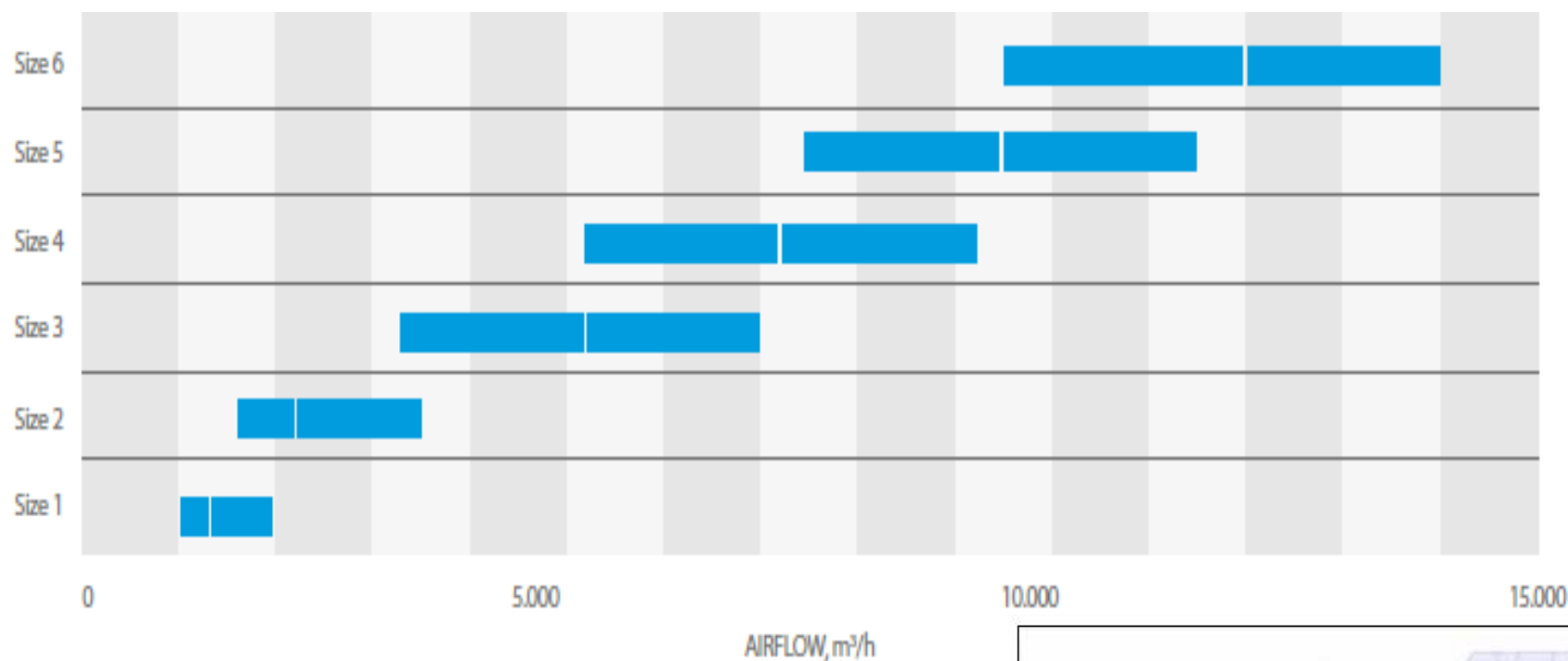


אספקה  
ישירה ל  
F.C / AHU



גדיר מערכות בע"מ  
מקבוצת גד מהנדסים  
אספקת מערכות אנרגיה מתקדמות

# מגוון יחידות בספיקות אוויר שונות



# השוואת עלויות כלכליות

## השוואת עלות כלכלית ותפעולית של מערכת לטיפול באוויר הצח – ZEPHIR לעומת התקנה של מערכת אוויר צח סטנדרטית

# בחינת מקרה אופייני-Case study

## מאפייני המבנה:

- מבנה משרדים בן 10 קומות.
- שטח רצפה כולל 19,000 מטר מרובע.
- 90,000 שעה/מ"ק אוויר צח.

## הבחינה בוצעה, עבור 3 תכנונים שונים של האוויר הצח:

1. תכנון מסורתי, עם יט"א אוויר צח בכל קומה בנפרד.
2. תכנון מסורתי, עם יט"א אוויר צח מרכזית.
3. תכנון מודרני, עם יחידת זייפיר לאוויר צח בכל קומה בנפרד.

\* ההשוואה הנה לתפוקת הקירור לפיזור אוויר צח בלבד.  
שאר הפרמטרים הזחים, ולא משוקללים במודל זה.

# בחינת מקרה אופייני - Case study

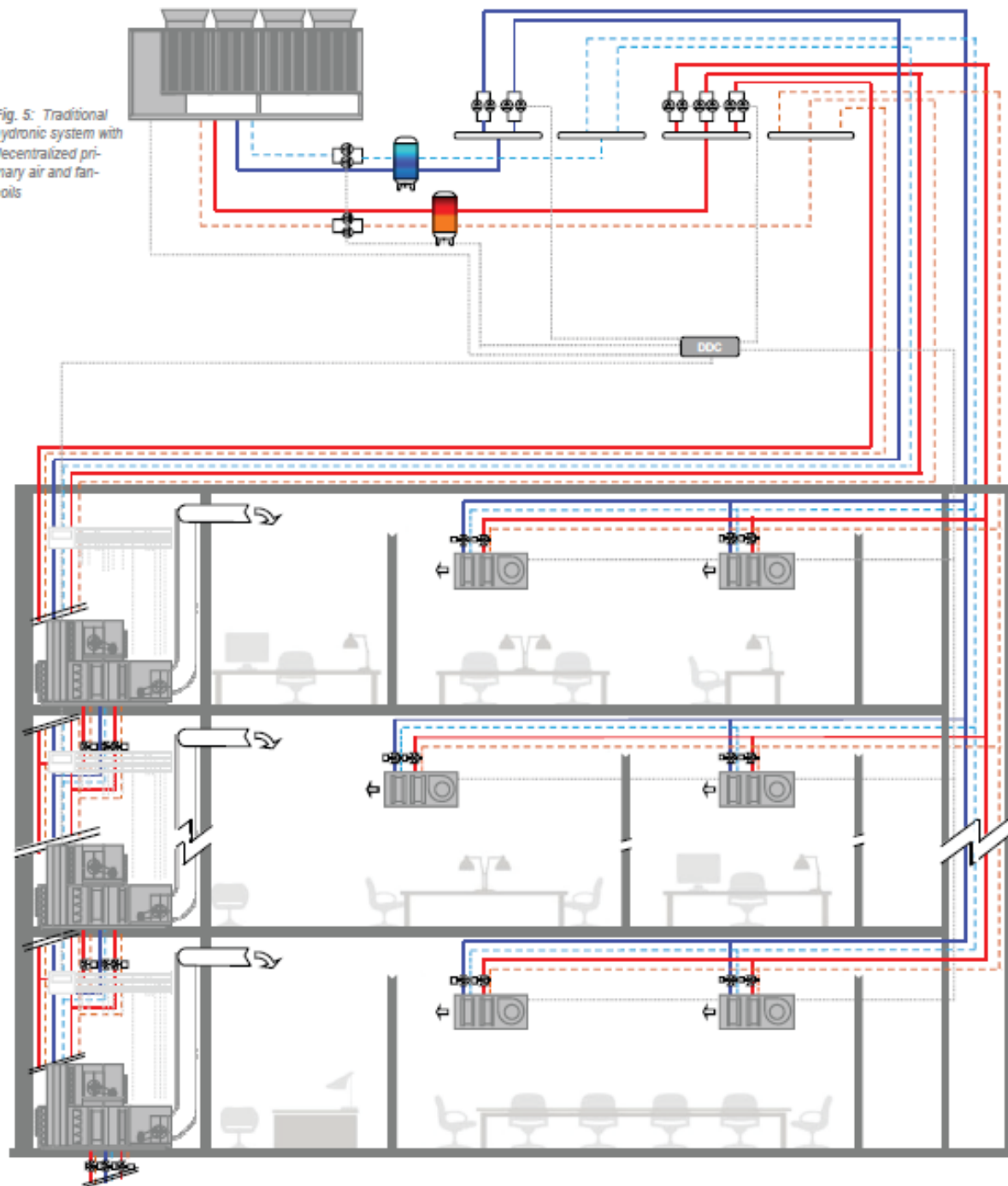
| גישה תכנונית               | פתרון 1                                                    | פתרון 2                                                      | פתרון 3                                         |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| סוג מערכת מיזוג אוויר      | מערכת מיזוג אוויר צ'ילר + יט"א א"צ בכול קומה               | מערכת מיזוג אוויר צ'ילר + יט"א אוויר צח מרכזית               | מערכת מיזוג אוויר צ'ילר + זפייר                 |
| מספר יט"א א"צ וספיקת אוויר | 20 יט"א א"צ שמוקנות במבנה 4,500 m <sup>3</sup> /hr ליחידה. | 4 יט"א א"צ שמוקנות על הגג, 22,500 m <sup>3</sup> /hr ליחידה. | יחידת זפייר 4,500 m <sup>3</sup> /hr, 20 יחידות |
| תפוקת קירור צ'ילר          | 685 טון קירור                                              | 685 טון קירור                                                | 342                                             |

# בחינת המקרה:

1. תכנון

עם יט"א אוויר צח בכל קומה בנפרד:

Fig. 5: Traditional hydronic system with decentralized primary air and fan-coils



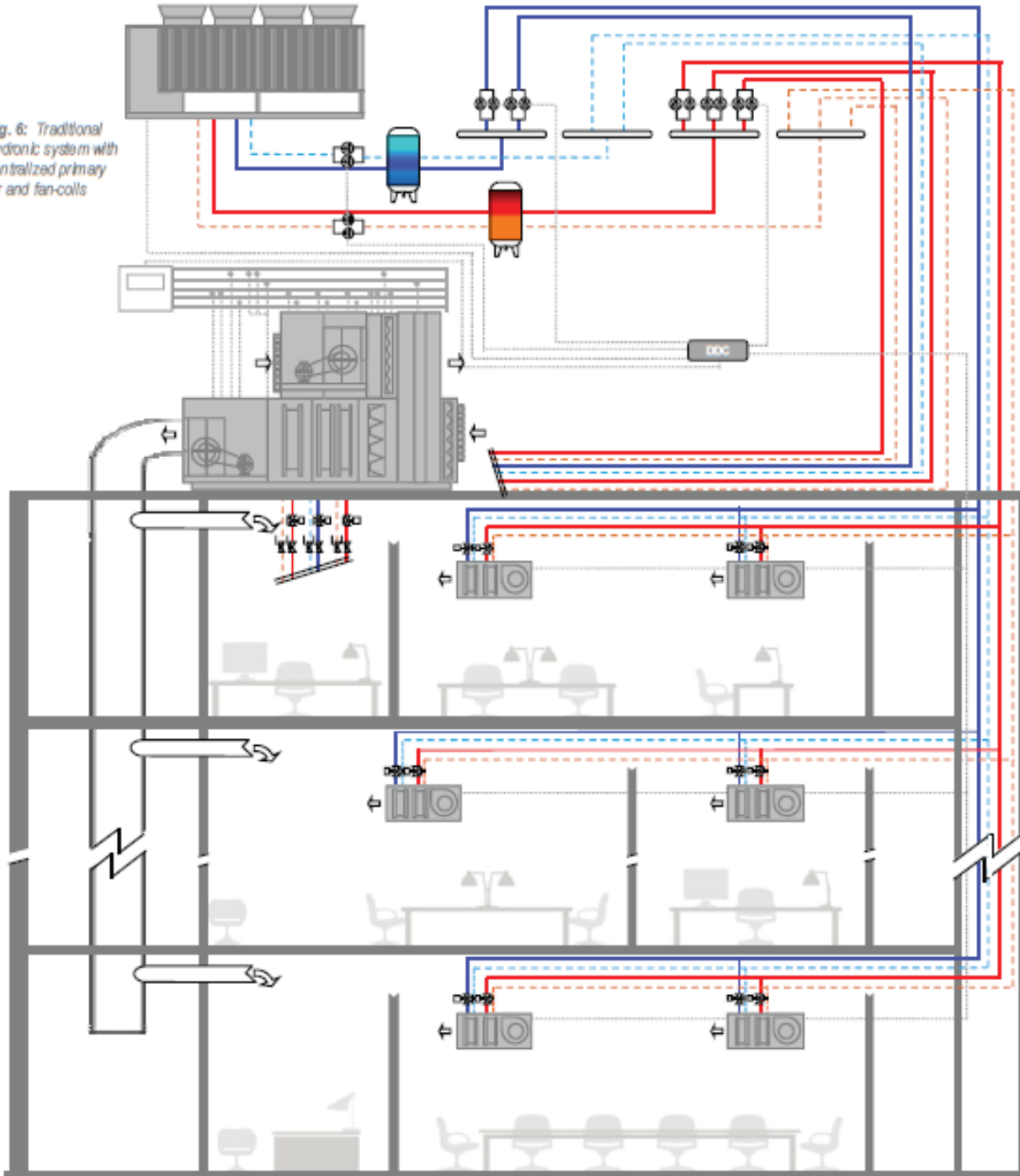


# בחינת המקרה:

2. תכנון

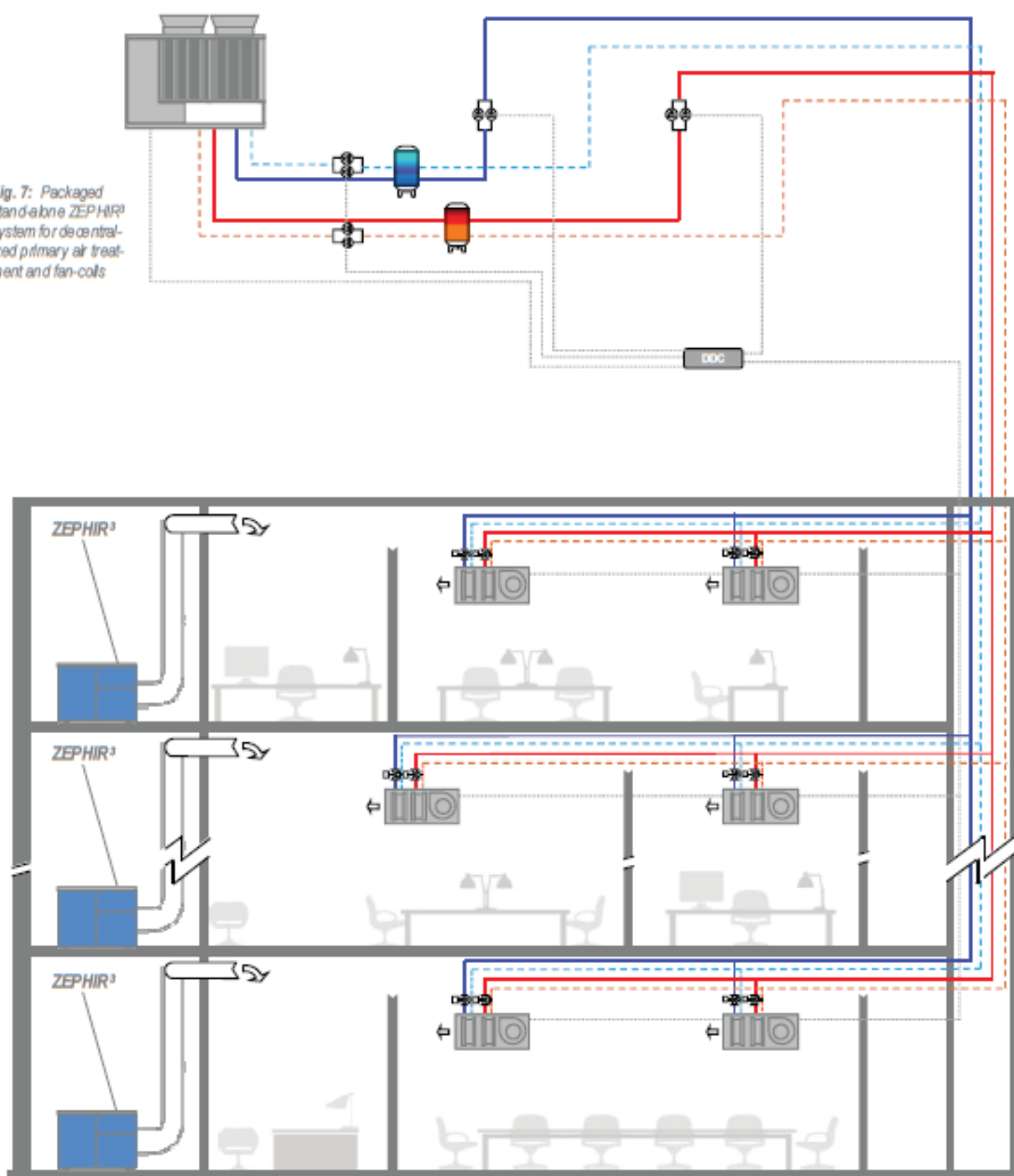
עם יט"א אוויר צח מרכזית:

Fig. 6: Traditional hydronic system with centralized primary air and fan-coils



## בחינת המקרה:

Fig. 7: Packaged stand-alone ZEPHIR<sup>®</sup> system for decentralized primary air treatment and fan-coils



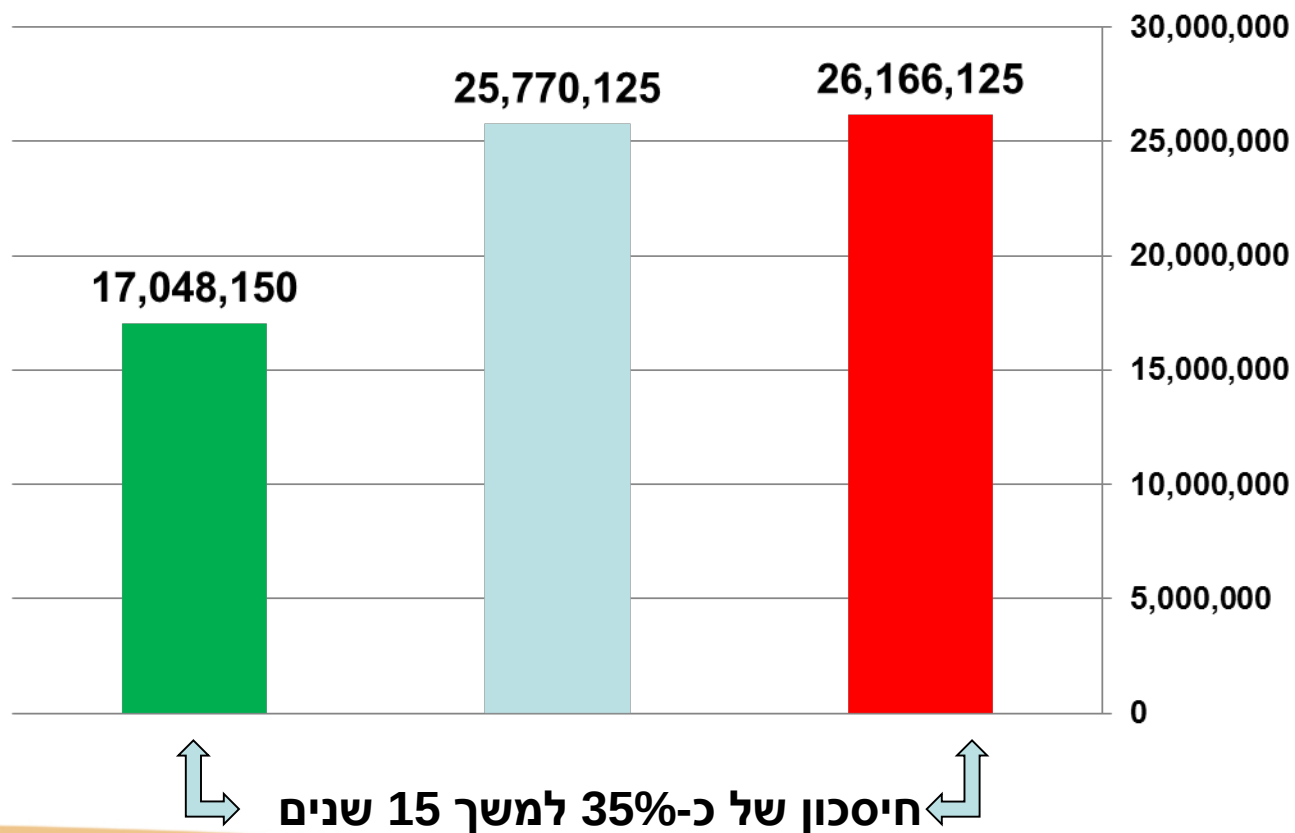
3. תכנון מודרני, עם יחידת זפייר  
לאוויר צח בכל קומה בנפרד:  
(התקנת היחידות בכל קומה,  
או על גג המבנה)

# תחשיב כלכלי:

| פתרון 3    |                                                            | פתרון 2    |                                            | פתרון 1    |                                            |                                        |
|------------|------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| השקעה [ש]  | תיאור                                                      | השקעה [ש]  | תיאור                                      | השקעה [ש]  | תיאור                                      |                                        |
| 2,127,000  | 20 Units ZEPHIR <sup>3</sup><br>4,500 [m <sup>3</sup> /hr] | 460,000    | 4 Units AHU<br>22,500 [m <sup>3</sup> /hr] | 850,000    | 20 units F.C 4,500<br>[m <sup>3</sup> /hr] | יחידות קצה<br>לטיפול באוויר            |
| 0          | כלול ביחידה                                                | 127,000    | 4 x 30 Switching<br>points for each<br>AHU | 639,000    | 20 x 30 Switching<br>point for each AHU    | בקרה                                   |
| 85,000     | 20 x הזנת חשמל                                             | 12,000     | 4 x לוחות חשמל<br>והזנה ליט"אות            | 42,000     | 20 x לוחות חשמל<br>והזנת חשמל              | לוחות חשמל                             |
| 0          | אין צורך                                                   | 195,000    | התקנת צנרת מים<br>קומפלט כולל בידוד<br>מפח | 285,000    | התקנת צנרת מים<br>קומפלט כולל בידוד מפח    | עבודות צנרת                            |
| 0          | אין צורך                                                   | 416,000    | תעלות פח מגלון עם<br>בידוד, קומפלט         | 0          | אין צורך                                   | תעלת אוויר<br>מרכזית                   |
| 2,065,000  | 342.00                                                     | 3,400,000  | 685.00                                     | 3,400,000  | 685.00                                     | צילר [TR]                              |
| 4,277,000  | פתרון 3                                                    | 4,610,000  | פתרון 2                                    | 5,216,000  | פתרון 1                                    | סה"כ הקמה                              |
| 12,771,150 |                                                            | 21,160,125 |                                            | 20,950,125 |                                            | עלות תפעול<br>ש/15 שנה                 |
| 17,048,150 |                                                            | 25,770,125 |                                            | 26,166,125 |                                            | סה"כ עלות<br>הקמה ותפעול<br>[ש/15 שנה] |
| 35%        |                                                            |            |                                            |            |                                            | אחוז החיסכון                           |

# חיסכון בעלויות ההקמה והתפעול:

מערכת צ'ילרים ויט"א"צ לעומת מערכת צ'ילרים מוקטנת ויחידות Zephir ייעודיות



# דוגמאות להתקנות חסכוניות בעולם:

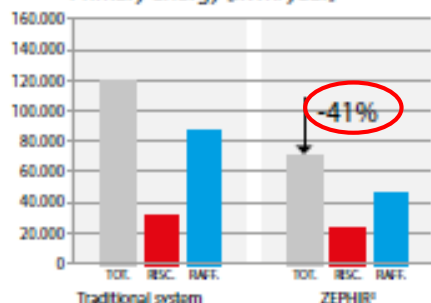
חיסכון בצריכת  
החשמל

חיסכון בפליטת  
CO2 מזהמים

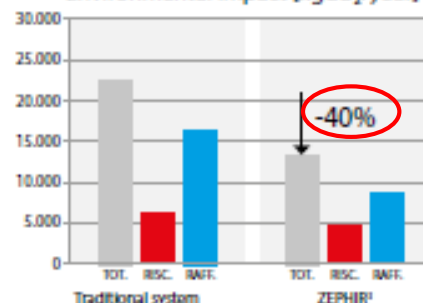
חיסכון בהוצאות  
הכוללות

## ROME

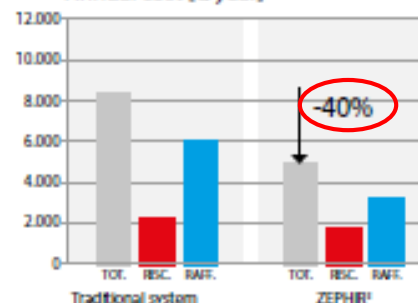
Primary energy [kWh/year]



Environmental impact [kgCO<sub>2</sub>/year]



Annual cost [€/year]

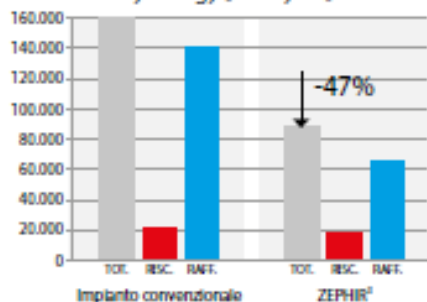


Methane gas cost 0,7 EUR/Nm<sup>3</sup> - Electric energy cost 0,15 EUR/kWh

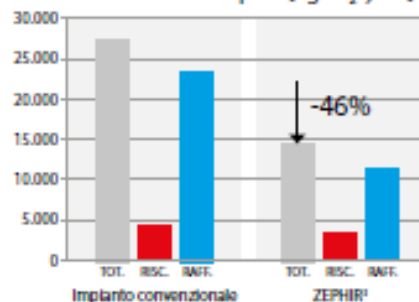
- הוספה של יחידות זיפפר  
במערכת קיימת  
בבית חולים  
(חם ולח)

## VALENCIA

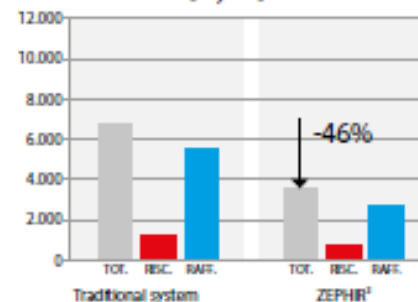
Primary energy [kWh/year]



Environmental impact [kgCO<sub>2</sub>/year]



Annual cost [€/year]

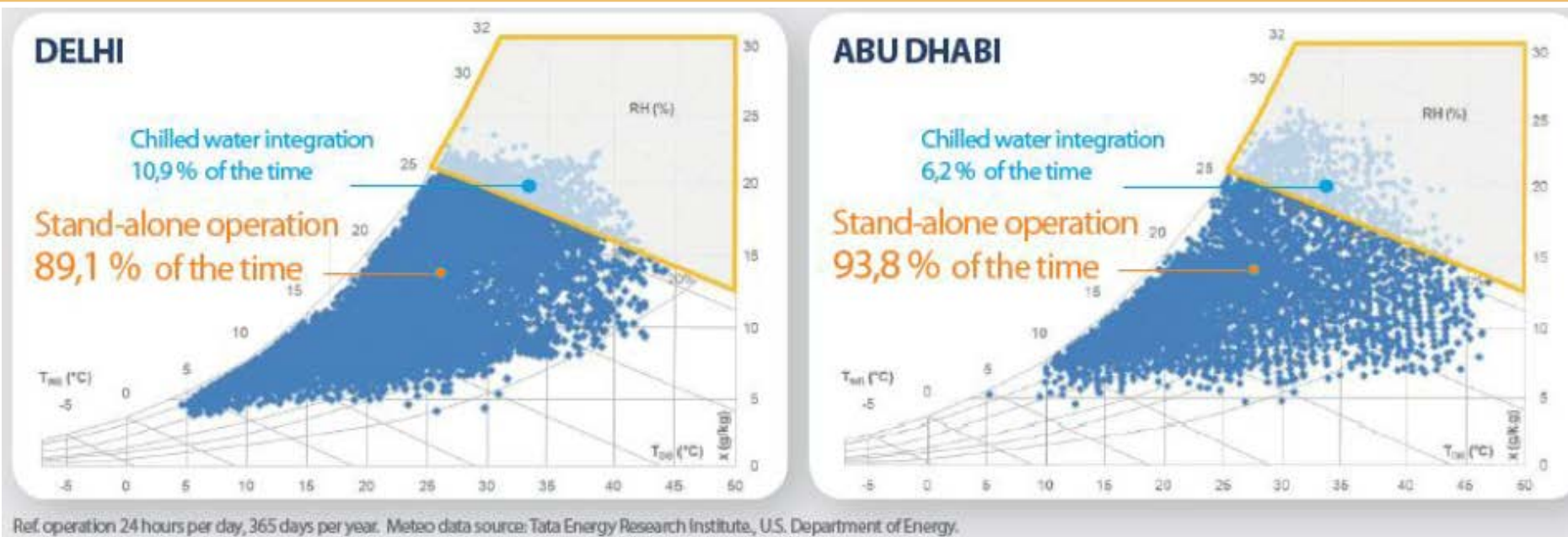


- בניה של מערכת חדשה  
במקום מערכת ישנה  
(חם ויבש)



גדיר מערכות בע"מ  
מקבוצת נד מהנדסים  
אספקת מערכות אנרגיה מתקדמות

# דוגמאות למקרים בעולם:



- מערכת שהוקמה באזור חם ולח, בשילוב עם מערכת רגילה.  
עובדת רוב הזמן ביעילות גבוהה ובאופן בלעדי להשגת תנאי נוחות נבחרים.  
כאשר המערכת הרגילה, נכנסת לעבודה בשילוב מערכת הזייפר, לפרקי זמן קצרים 6%-10% מהזמן.





# מאפיינים נוספים

- תפוקה משתנה באמצעות שילוב של מדחס סקרול OFF/ON ו-אינוורטר.
- מעגל גז אחד או שתי מעגלי גז – בהתאם לתפוקה.
- FREE-Cooling דינאמי, המופעל בהתאם לתנאי החוץ (טמפ' ולחות).
- יבוש האוויר (בקיצ' - במידה ונדרש) באמצעות חימום בגז חם ממערכת הגז של היחידה. (Hot Gas).
- הוספת לחות (בחורף), באמצעות מחולל קיטור עם אלקטרודות טבולות (פנימי) או מחולל קיטור ממקור חיצוני.
- מפוחי Plug fan יעילים בהנעה ישירה – חיסכון של כ-30% בתפעול המפוחים
- פילטר אלקטרוסטטי (ש"ע ברמת סינון H10).
- ספיקות אוויר עד 14,000 מק"ש.



# פרויקטים בעולם



## HOBSONVILLE POINT

Auckland - New Zealand  
Secondary School  
Zephir<sup>2</sup>, Zephir<sup>3</sup>  
Year 2013-2014

Learn More

SCHOOL



## BENNET

Colle Umberto, Treviso - Italy  
Hypermarket  
Zephir<sup>3</sup>  
Year 2014

SHOP



## AUDI SHOWROOM

Nola, Naples - Italy  
Offices  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2011

SHOP



## CENNI DI CAMBIAMENTO

Milano - Italy  
Residential Complex  
Hydronic System + Zephir<sup>3</sup>  
Year 2013

RESIDENTIAL



## UNIVERSIDAD DE MURCIA COMPLEJO ESPINARDO

Murcia - Spain  
University  
Zephir<sup>3</sup>  
Year 2013

SCHOOL



## DEPORTIVO ANAITASUNA

Pamplona - Spain  
Sport Centre  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2011

SPORT



## H&M

Brescia - Italy  
Store  
Zephir<sup>3</sup>  
Year 2013

Learn More

SHOP



## THE SALVATION ARMY

Auckland - New Zealand  
Shopping Centre  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2013

SHOP





# פרויקטים בעולם



## INNOPOLIS UNIVERSITY

Kazan, Tatarstan - Russian Federation  
University  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2014

SCHOOL



## ZARA

Düsseldorf - Germany  
Store  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2012

SHOP



## IBM

Cardenya del Valles - Spain  
Data Centre  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2012

DATA CENTRES



## PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD ANTONIO POZO

Arzobispo - Spain  
Hospital  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2011

HOSPITAL



## FEINAR

Belluno - Italy  
Office Building  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2014

OFFICE BUILDING



## DOMINA CAPANELLE\*\*\*\*

Roma - Italy  
Hotel  
Zephir full fresh air to rooms  
Year 2007

HOTEL



## PIROGOV HOSPITAL

Sofia - Bulgaria  
Hospital for active treatment and emergency  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2012

HOSPITAL



## HILTON\*\*\*\*\*

Barcelona - Spain  
Hotel  
Zephir full fresh air to rooms  
Year 2011

HOTEL



## AIGÜES SEGARRA GARRIGUES

Lleida - Spain  
Office Building  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2011

OFFICE BUILDING



## POLIDEPORTIVO VILLATUERTA

Villatuerta - Spain  
Sport Centre  
Zephir<sup>2</sup>  
Year 2011

SPORT



## QUASAR VILLAGE

Perugia - Italy  
Shopping Centre  
W.H.F. System + Zephir<sup>2</sup> + Packaged  
Year 2014

SHOP



## CONE'

Conegliano Veneto, Treviso - Italy  
Shopping Centre  
W.H.F. System + Zephir<sup>2</sup>  
Year 2010

SHOP



**גדיר מערכות בע"מ**  
מקבוצת נד מהנדסים  
אספקת מערכות אנרגיה מתקדמות

# פרויקטים בעולם



| Size - CPAN-XHE3                                  |       | Size 1                           | Size 2   | Size 3   | Size 4   | Size 5   | Size 6   |
|---------------------------------------------------|-------|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Number and type of compressors, refrigerant R410A | - / - | Rotary                           | 1 Scroll | 2 Scroll | 2 Scroll | 3 Scroll | 3 Scroll |
| Continuous regulation of capacity                 | -     | 20-100%                          | 20-100%  | 10-100%  | 10-100%  | 8-100%   | 8-100%   |
| Refrigeration circuits                            | -     | 1                                | 1        | 2        | 2        | 2        | 2        |
| Type of exhaust and supply fans                   | -     | Electronically commuted plug fan |          |          |          |          |          |
| Min air flow rate                                 | m³/h  | 1.000                            | 1.600    | 3.300    | 5.200    | 7.500    | 9.500    |
| Max air flow rate                                 | m³/h  | 1.900                            | 3.500    | 7.000    | 9.200    | 11.500   | 14.000   |

|                                           |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nominal air flow rate                     | m³/h        | 1.300       | 2.200       | 4.600       | 7.200       | 9.500       | 12.000      |
| Max external static pressure (supply)     | Pa          | 630         | 630         | 630         | 600         | 420         | 630         |
| Max external static pressure (extraction) | Pa          | 630         | 630         | 630         | 630         | 540         | 630         |
| Fan absorption supply / exhaust           | (l) kW / kW | 0,13 / 0,12 | 0,24 / 0,21 | 0,58 / 0,53 | 1,03 / 0,80 | 1,46 / 1,30 | 1,75 / 1,59 |

#### ► OPERATION WITH CONSTANT SUPPLY TEMPERATURE

|                                                               |        |            |             |             |             |             |              |
|---------------------------------------------------------------|--------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Total cooling capacity A30 / A35                              | (2) kW | 8,9 / 11,4 | 15,0 / 18,5 | 32,1 / 41,1 | 50,3 / 64,4 | 63,9 / 86,1 | 81,8 / 107,2 |
| System thermodynamic efficiency (EER <sub>C</sub> ) A30 / A35 | (2)    | -          | 6,0 / 3,9   | 5,9 / 3,6   | 7,4 / 4,5   | 6,4 / 3,7   | 5,7 / 3,9    |
| Heating Capacity A-5 / A7                                     | (3) kW | 11,0 / 5,9 | 18,7 / 10,0 | 39,1 / 21,1 | 61,3 / 33,0 | 80,9 / 43,5 | 101,9 / 54,9 |
| System thermodynamic efficiency (COP <sub>C</sub> ) A-5 / A7  | (3)    | -          | 6,7 / 9,3   | 6,6 / 8,2   | 7,3 / 9,1   | 7,9 / 9,2   | 7,4 / 7,5    |

#### ► OPERATION AT MAXIMUM AVAILABLE CAPACITY

|                                                               |        |            |             |             |             |             |              |
|---------------------------------------------------------------|--------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Total cooling capacity A30 / A35                              | (2) kW | 8,9 / 11,4 | 15,0 / 18,5 | 32,1 / 41,1 | 50,3 / 64,4 | 63,9 / 86,1 | 81,8 / 107,2 |
| System thermodynamic efficiency (EER <sub>C</sub> ) A30 / A35 | (2)    | -          | 4,2 / 3,0   | 4,1 / 2,8   | 5,1 / 3,4   | 4,4 / 2,8   | 4,0 / 2,9    |
| Heating Capacity A-5 / A7                                     | (3) kW | 13,4 / 9,6 | 22,7 / 16,3 | 47,4 / 33,9 | 74,5 / 53,1 | 98,1 / 70,1 | 123,9 / 88,5 |
| System thermodynamic efficiency (COP <sub>C</sub> ) A-5 / A7  | (3)    | -          | 5,0 / 6,3   | 5,1 / 6,1   | 5,8 / 6,8   | 5,8 / 6,5   | 5,4 / 5,8    |

#### ► OPERATION WITH HIGH ROOM LOAD

|                                                               |        |            |             |             |             |             |              |
|---------------------------------------------------------------|--------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Total cooling capacity A30 / A35                              | (2) kW | 8,9 / 11,4 | 15,0 / 18,5 | 32,1 / 41,1 | 50,3 / 64,4 | 63,9 / 86,1 | 81,8 / 107,2 |
| System thermodynamic efficiency (EER <sub>C</sub> ) A30 / A35 | (2)    | -          | 4,2 / 3,0   | 4,1 / 2,8   | 5,1 / 3,4   | 4,4 / 2,8   | 4,0 / 2,9    |
| Heating Capacity A-5 / A7                                     | (3) kW | 10,6 / 4,2 | 17,9 / 17,0 | 37,4 / 14,6 | 58,8 / 22,8 | 77,3 / 30,2 | 97,5 / 38,1  |
| System thermodynamic efficiency (COP <sub>C</sub> ) A-5 / A7  | (3)    | -          | 7,7 / 12,2  | 7,5 / 9,3   | 8,1 / 9,1   | 8,9 / 9,5   | 7,9 / 10,3   |

#### ► OPERATION WITH HIGH AIR FLOW

|                                                               |             |             |             |             |             |             |              |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Nominal air flow rate                                         | m³/h        | 1.900       | 3.500       | 7.000       | 9.200       | 11.500      | 14.000       |
| Max external static pressure (supply)                         | Pa          | 630         | 470         | 630         | 460         | 345         | 630          |
| Max external static pressure (extraction)                     | Pa          | 630         | 630         | 630         | 530         | 400         | 630          |
| Fan absorption supply / exhaust                               | (l) kW / kW | 0,21 / 0,20 | 0,48 / 0,40 | 1,13 / 0,99 | 1,50 / 1,17 | 2,04 / 1,79 | 2,30 / 2,08  |
| Total cooling capacity A30 / A35                              | (2) kW      | 7,7 / 9,3   | 14,2 / 17,2 | 26,6 / 32,2 | 40,2 / 45,9 | 54,4 / 64,0 | 68,8 / 78,8  |
| System thermodynamic efficiency (EER <sub>C</sub> ) A30 / A35 | (2)         | -           | 7,1 / 6,6   | 7,3 / 6,3   | 8,8 / 8,1   | 6,6 / 6,8   | 5,1 / 5,0    |
| Heating Capacity A-5 / A7                                     | (3) kW      | 14,7 / 6,1  | 27,1 / 11,1 | 54,3 / 22,2 | 71,5 / 29,3 | 89,4 / 36,5 | 108,8 / 44,2 |
| System thermodynamic efficiency (COP <sub>C</sub> ) A-5 / A7  | (3)         | -           | 6,6 / 11,0  | 6,3 / 9,5   | 7,2 / 9,7   | 8,2 / 10,1  | 7,8 / 10,4   |

(1) Available static pressure is 150 Pa on supply and 100 Pa on extraction

(2) Temperature of extracted air 26°C db / 19°C wb - A30 Outdoor air temperature 59°C db / 21°C wb - A35 Outdoor air temperature 59°C db / 24°C wb. Only for operation with constant supply temperature: specific supply humidity 11 g/kg. Supply temperature 24°C db

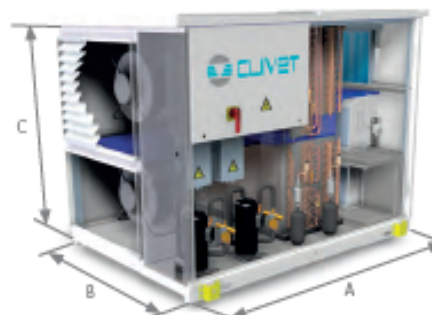
(3) Temperature of extracted air 20°C db - A-5 Outdoor air temperature -5°C wb - A7 Outdoor air temperature 7°C db / 6°C wb. Only for operation with constant supply temperature: Supply temperature 18°C db

In cooling mode the unit may reduce the flow to ensure that the specific humidity of the air supplied is as desired.

| Size - CPAN-XHE3 |    | Size 1 | Size 2 | Size 3 | Size 4 | Size 5 | Size 6 |
|------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Length (A)       | mm | 1595   | 1895   | 2465   | 2465   | 2465   | 2465   |
| Width (B)        | mm | 990    | 990    | 1735   | 2025   | 2025   | 2330   |
| Height (C)       | mm | 1625   | 1625   | 1810   | 2260   | 2260   | 2260   |

#### Main accessories

- Additional humidification module (immersed electrode humidifier)
- Hydronic heat recovery for extended operation range (not necessary in temperate climates)



# סיכום:

מערכת ה-Zephir תוצרת חברת Clivet איטליה, מציעה:

- חיסכון של כ-20% בעלויות הקמה לעומת מערכת סטנדרטית.
- ניתנת להטמעה כשדרוג של מערכת קיימת.
- חיסכון של כ-40% בעלויות התפעול של המערכת.
- חיסכון של כ-40% בצריכת החשמל השנתית, לעומת מערכת סטנדרטית.
- ירידה בפליטת מזהמים.
- תופסת מקום קטן יותר בחלל הטכני.
- תרומה לבניה ירוקה תחת הגדרות LEED





[www.gadir-systems.co.il](http://www.gadir-systems.co.il)

טל. 03-9204877, פקס. 03-9204912  
email: [Gadir@gadir.co.il](mailto:Gadir@gadir.co.il)

**תודה**

**והמשך שיתוף פעולה פורה...**



**גדיר מערכות בע"מ**

מקבוצת גד מהנדסים  
אספקת מערכות אנרגיה מתקדמות

# Size 3 , 4,500 m3/Hr

**SUPPLY HUMIDITY RATIO = 11g/kg**

| Performance in cooling and in dehumidification |     |      |      |      |      |      |       |       | Seasonal energy performances |        |        |      |      |
|------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|------------------------------|--------|--------|------|------|
| T OA                                           | SET | T SA | P F  | P R  | P D  | P A  | EER C | EER S | T SA                         | E T    | E A    | SE C | SE S |
| 40 / 25                                        | MC  | 18,3 | 41,9 | -    | 11,8 | 14,9 | 2,8   | 2,6   | STOCKHOLM                    |        |        |      |      |
|                                                | CS  | 20   |      | 2,6  | 9,24 | 14,5 | 3,1   | 2,9   | -                            | 1.392  | 207    | 6,7  | 3,6  |
|                                                |     | 22   |      | 5,7  | 6,16 | 14,0 | 3,4   | 3,2   | 20                           | 288    | 36     | 8,0  | 6,0  |
|                                                |     | 24   |      | 8,8  | 3,08 | 13,5 | 3,8   | 3,5   | 22                           | 1.803  | 184    | 9,8  | 4,9  |
| 35 / 24                                        | MC  | 16,9 | 38,7 | -    | 14,0 | 12,5 | 3,1   | 2,9   | 24                           | 350    | 32     | 11,0 | 8,0  |
|                                                | CS  | 20   |      | 4,8  | 9,24 | 11,9 | 3,7   | 3,4   | LONDON                       |        |        |      |      |
|                                                |     | 22   |      | 7,9  | 6,16 | 11,5 | 4,0   | 3,7   | -                            | 2.389  | 368    | 6,5  | 4,0  |
|                                                |     | 24   |      | 10,9 | 3,08 | 11,1 | 4,5   | 4,1   | 20                           | 835    | 111    | 7,5  | 6,1  |
| 32 / 23                                        | MC  | 16,5 | 34,0 | -    | 14,6 | 9,01 | 3,8   | 3,4   | 22                           | 3.106  | 327    | 9,5  | 5,7  |
|                                                | CS  | 20   |      | 5,4  | 9,24 | 8,50 | 4,6   | 4,2   | 24                           | 1.008  | 100    | 10,1 | 8,0  |
|                                                |     | 22   |      | 8,5  | 6,16 | 8,20 | 5,2   | 4,6   | ROME                         |        |        |      |      |
|                                                |     | 24   |      | 11,6 | 3,08 | 7,91 | 5,8   | 5,1   | -                            | 23.341 | 3.784  | 6,2  | 4,3  |
| 30 / 22                                        | MC  | 16,4 | 29,1 | -    | 14,7 | 5,97 | 4,9   | 4,2   | 20                           | 15.575 | 2.072  | 7,5  | 6,1  |
|                                                | CS  | 20   |      | 5,5  | 9,24 | 5,56 | 6,2   | 5,3   | 22                           | 30.679 | 3.334  | 9,2  | 6,1  |
|                                                |     | 22   |      | 8,6  | 6,16 | 5,33 | 7,1   | 6,0   | 24                           | 18.779 | 1.853  | 10,1 | 8,0  |
|                                                |     | 24   |      | 11,7 | 3,08 | 5,10 | 8,0   | 6,8   | VALENCIA                     |        |        |      |      |
| 28 / 21                                        | MC  | 16,6 | 23,6 | -    | 14,4 | 3,94 | 6,0   | 4,8   | -                            | 32.265 | 5.693  | 5,7  | 4,2  |
|                                                | CS  | 20   |      | 5,2  | 9,24 | 3,59 | 8,0   | 6,4   | 20                           | 26.572 | 3.892  | 6,8  | 5,7  |
|                                                |     | 22   |      | 8,3  | 6,16 | 3,39 | 9,4   | 7,4   | 22                           | 42.269 | 5.036  | 8,4  | 6,0  |
|                                                |     | 24   |      | 11,4 | 3,08 | 3,18 | 11,0  | 8,5   | 24                           | 31.778 | 3.519  | 9    | 7    |
| 25 / 19                                        | MC  | 20,5 | 8,1  | -    | 8,47 | 1,18 | 6,9   | 3,8   | TUNIS                        |        |        |      |      |
|                                                | CS  | 22   |      | 2,3  | 6,16 | 1,06 | 9,9   | 5,2   | -                            | 49.555 | 10.348 | 4,8  | 3,6  |
|                                                |     |      |      |      |      |      |       |       | 20                           | 44.937 | 8.123  | 5,5  | 4,6  |
|                                                |     |      |      |      |      |      |       |       | 22                           | 63.690 | 9.287  | 6,9  | 5,1  |
|                                                |     |      |      |      |      |      |       |       | 24                           | 52.952 | 7.457  | 7,1  | 5,9  |

**SUPPLY HUMIDITY RATIO = 12 g/kg**

| Performance in cooling and in dehumidification |     |      |      |     |      |      |       |       | Seasonal energy performances |        |       |      |      |
|------------------------------------------------|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|------------------------------|--------|-------|------|------|
| T OA                                           | SET | T SA | P F  | P R | P D  | P A  | EER C | EER S | T SA                         | E T    | E A   | SE C | SE S |
| 45 / 26                                        | MC  | 19,9 | 41,8 | -   | 9,40 | 14,2 | 2,9   | 2,8   | STOCKHOLM                    |        |       |      |      |
|                                                | CS  | 20   |      | 0,2 | 9,24 | 14,2 | 3,0   | 2,8   | -                            | 133    | 20    | 6,8  | 4,2  |
|                                                |     | 22   |      | 3,2 | 6,16 | 13,6 | 3,3   | 3,1   | 22                           | 147    | 19    | 7,9  | 4,8  |
|                                                |     | 24   |      | 6,3 | 3,08 | 13,0 | 3,7   | 3,5   | 24                           | 178    | 16    | 11,2 | 6,4  |
| 40 / 25                                        | MC  | 19,6 | 36,6 | -   | 9,86 | 9,86 | 3,7   | 3,4   | LONDON                       |        |       |      |      |
|                                                | CS  | 20   |      | 0,6 | 9,24 | 9,78 | 3,8   | 3,5   | -                            | 415    | 63    | 6,6  | 4,7  |
|                                                |     | 22   |      | 3,7 | 6,16 | 9,35 | 4,3   | 3,9   | 20                           | 106    | 15    | 7,2  | 5,7  |
|                                                |     | 24   |      | 6,8 | 3,08 | 8,93 | 4,9   | 4,4   | 22                           | 471    | 59    | 8,0  | 5,6  |
| 35 / 24                                        | MC  | 18,5 | 32,9 | -   | 11,5 | 7,33 | 4,5   | 4,0   | 24                           | 557    | 51    | 10,9 | 7,2  |
|                                                | CS  | 20   |      | 2,3 | 9,24 | 7,11 | 5,0   | 4,4   | ROME                         |        |       |      |      |
|                                                |     | 22   |      | 5,4 | 6,16 | 6,82 | 5,6   | 4,9   | -                            | 7.824  | 1.165 | 6,7  | 4,7  |
|                                                |     | 24   |      | 8,5 | 3,08 | 6,53 | 6,3   | 5,5   | 20                           | 2.410  | 318   | 7,6  | 5,9  |
| 32 / 23                                        | MC  | 18   | 28,2 | -   | 12,3 | 5,37 | 5,3   | 4,5   | 22                           | 8.944  | 1.088 | 8,2  | 5,7  |
|                                                | CS  | 20   |      | 3,1 | 9,24 | 5,15 | 6,1   | 5,1   | 24                           | 10.546 | 956   | 11,0 | 7,3  |
|                                                |     | 22   |      | 6,2 | 6,16 | 4,93 | 7,0   | 5,9   | VALENCIA                     |        |       |      |      |
|                                                |     | 24   |      | 9,2 | 3,08 | 4,71 | 7,9   | 6,6   | -                            | 14.591 | 2.258 | 6,5  | 4,8  |
| 30 / 22                                        | MC  | 18,4 | 22,5 | -   | 11,7 | 3,37 | 6,7   | 5,2   | 20                           | 8.396  | 1.175 | 7,1  | 5,7  |
|                                                | CS  | 20   |      | 2,5 | 9,24 | 3,23 | 7,7   | 6,0   | 22                           | 17.116 | 2.092 | 8,2  | 5,9  |
|                                                |     | 22   |      | 5,5 | 6,16 | 3,06 | 9,2   | 7,0   | 24                           | 19.719 | 1.889 | 10,4 | 7,4  |
|                                                |     | 24   |      | 8,6 | 3,08 | 2,88 | 10,8  | 8,2   |                              |        |       |      |      |
| 28 / 21                                        | MC  | 21,1 | 13,3 | -   | 7,55 | 1,96 | 6,8   | 4,6   |                              |        |       |      |      |
|                                                | CS  | 22   |      | 1,4 | 6,16 | 1,85 | 7,9   | 5,3   |                              |        |       |      |      |