



השפעת העלאת הטמפרטורה לשרתים על יעילות ה-DC

Life Is On | **Schneider**
Electric

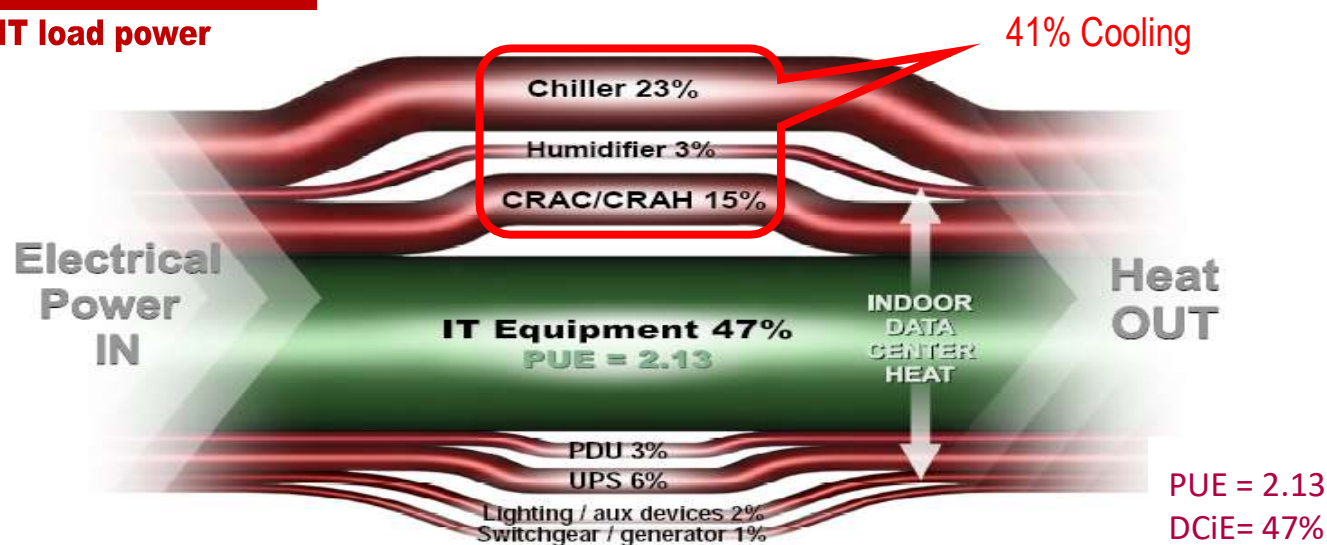
Confidential Property of Schneider Electric | Page 1

- כנס החשמל והאנרגיה אילת 2019
- יוסי דיין – DC – Solution Architect
- 054-6798724

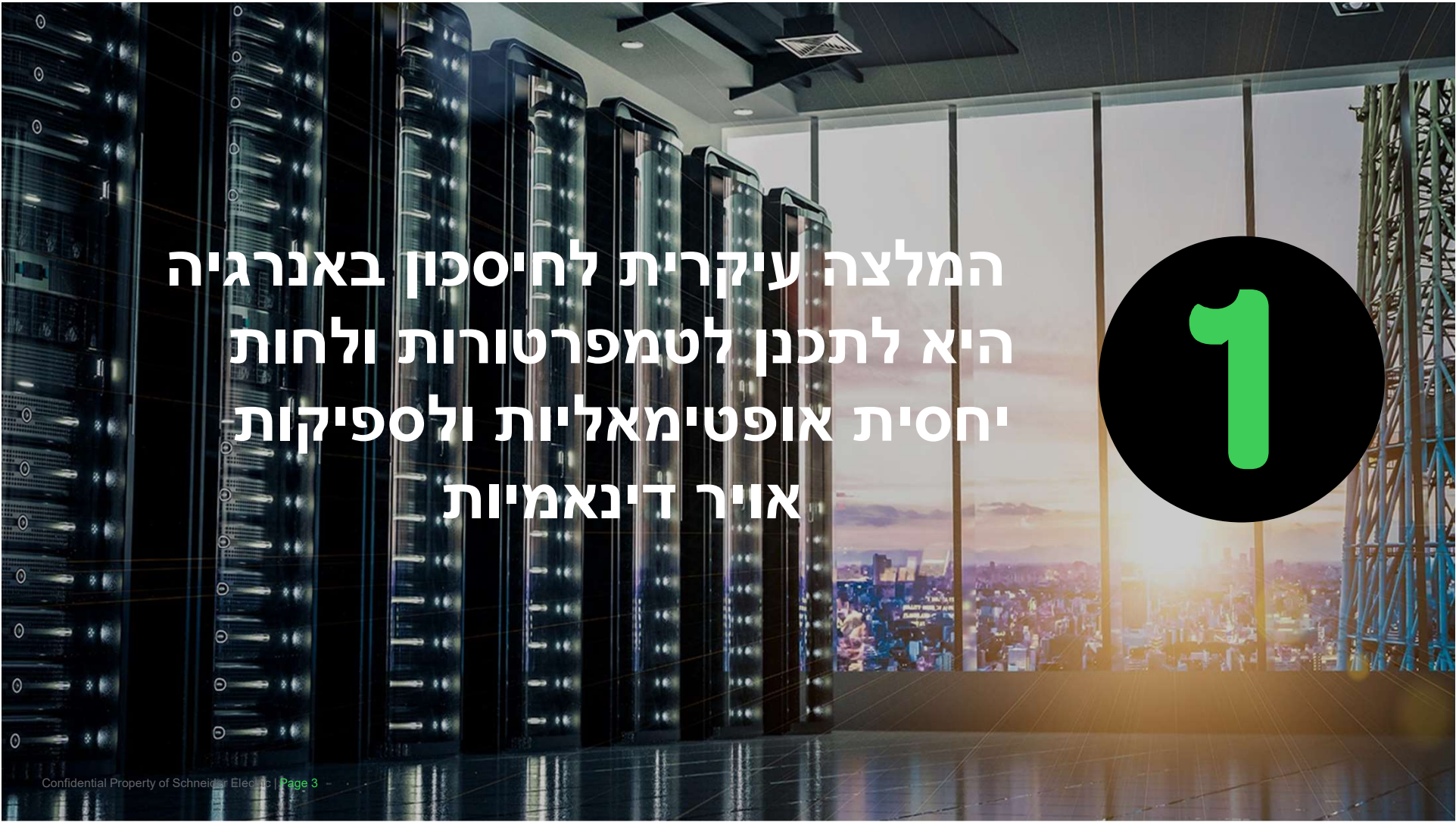
האתגר המרכזי - מערכות הקירור

- מערכות מיזוג האוויר ב- DC המסורתיים צורכות כ- 40% מצריכת האנרגיה הכללית של המתקן
- זוהי צריכת האנרגיה הגדולה ביותר של מערכות התמיכה בציוד ה- IT וחיסכון בהן פירושו חיסכון משמעותי בהוצאות התפעול לאורך חיי המתקן
- חיסכון של 1 קוט"ש לאורך שנה = חיסכון של כ- 1000\$

$$PUE = \frac{\text{Total data center input power}}{\text{IT load power}}$$



Source:
WP # 126: An improved architecture for high efficiency, high density data center



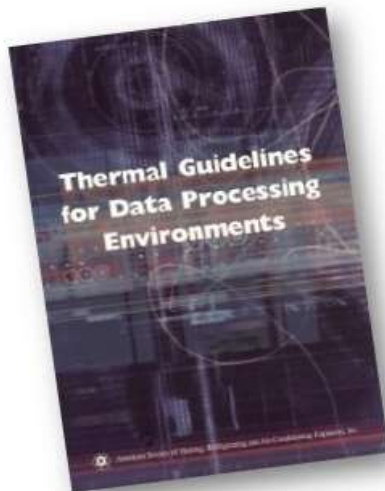
המלצה עיקרית לחיסכון באנרגיה היא לתכנן לטמפרטורות ולחות יחסית אופטימליות ולספיקות אוויר דינאמיות



תנאי הסביבה לאולמות מחשב לפי ASHRAE 9.9

Data center equipment's environmental conditions should fall within the ranges established by ASHRAE as published in the *Thermal Guidelines*.

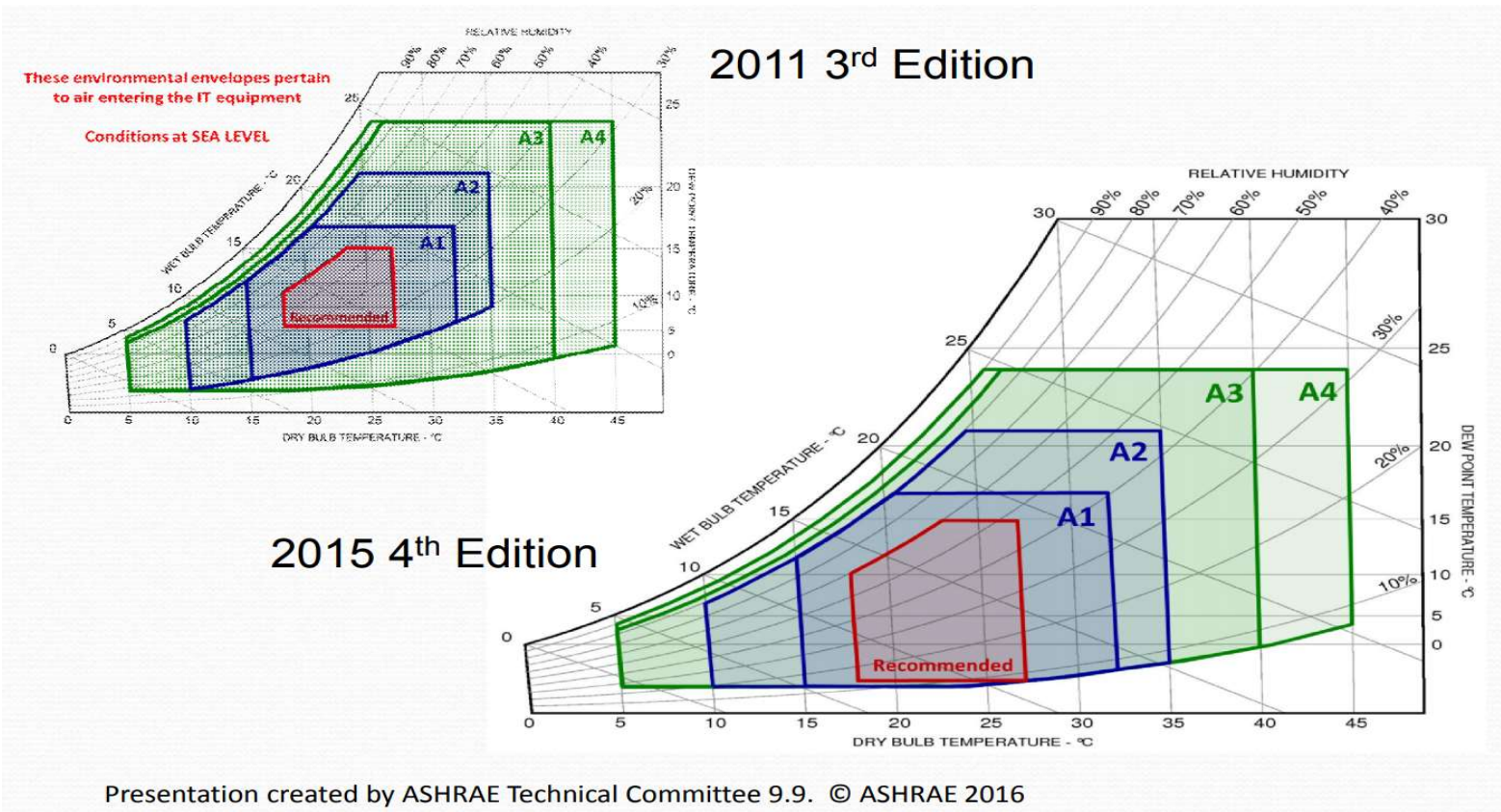
Table 2 ASHRAE 2015 Thermal Guidelines [1]



NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY

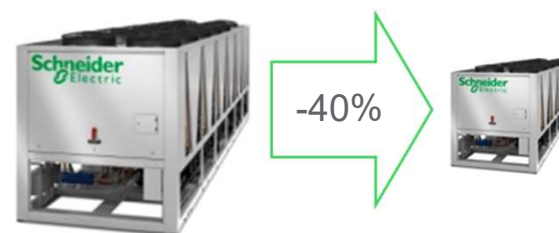
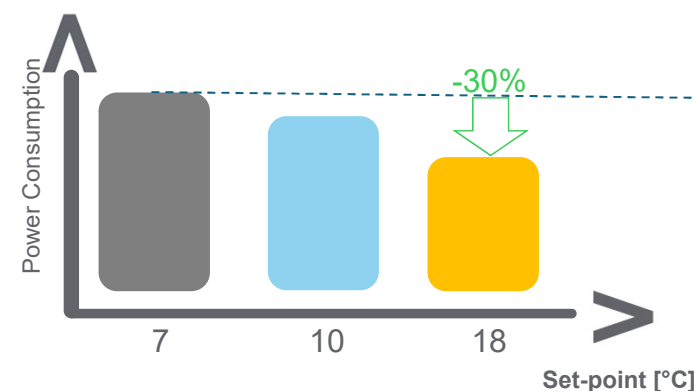
Class ^a	Equipment Environmental Specifications for Air Cooling						
	Product Operations ^{b,c}					Product Power Off ^{c,d}	
	Dry-Bulb Temperature ^{e,g} °C	Humidity Range, Non-Condensing ^{h,i,k,l}	Maximum Dew Point ^k °C	Maximum Elevation ^{e,j,m} m	Maximum Temperature Change ^f in an Hour (°C)	Dry-Bulb Temperature °C	Relative Humidity ^k %
Recommended (Suitable for all 4 classes)							
A1 to A4	18 to 27	-9°C DP to 15°C DP and 60% RH					
Allowable							
A1	15 to 32	-12°C DP & 8% RH to 17°C DP and 80% RH ^k	17	3050	5/20	5 to 45	8 to 80
A2	10 to 35	-12°C DP & 8% RH to 21°C DP and 80% RH ^k	21	3050	5/20	5 to 45	8 to 80
A3	5 to 40	-12°C DP & 8% RH to 24°C DP and 85% RH ^k	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 80
A4	5 to 45	-12°C DP & 8% RH to 24°C DP and 90% RH ^k	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 80
B	5 to 35	8% to 28°C DP and 80% RH ^k	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80
C	5 to 40	8% to 28°C DP and 80% RH ^k	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80

הרחבת התחום המומלץ והמותר במשך השנים



השפעת העלאת הטמפרטורה על הצ'ילרים - סיכום

- העלאת הטמפרטורה באספקה והגדלת הפרשי הטמפרטורה מגדילה משמעותית את תפוקת הצ'ילר
- מקטינה משמעותית את צריכת האנרגיה שלו
- חוסכת עלויות בהקמה ובתפעול



- כיצד תשפיע העלאת הטמפרטורה בדאטה סנטר על צריכת האנרגיה של השרתים ועל היעילות האנרגטית הכללית במתקן?
- האם קיים מתאם בין המלצות ASHRAE להעלאת הטמפרטורה באספקה לשרתים לבין שיפור היעילות האנרגטית?

התנהגות טיפוסית של מאווררי השרתים כפונקציה של הטמפרטורה



שרתים עם
מאווררים
במהירות
משתנה (L)

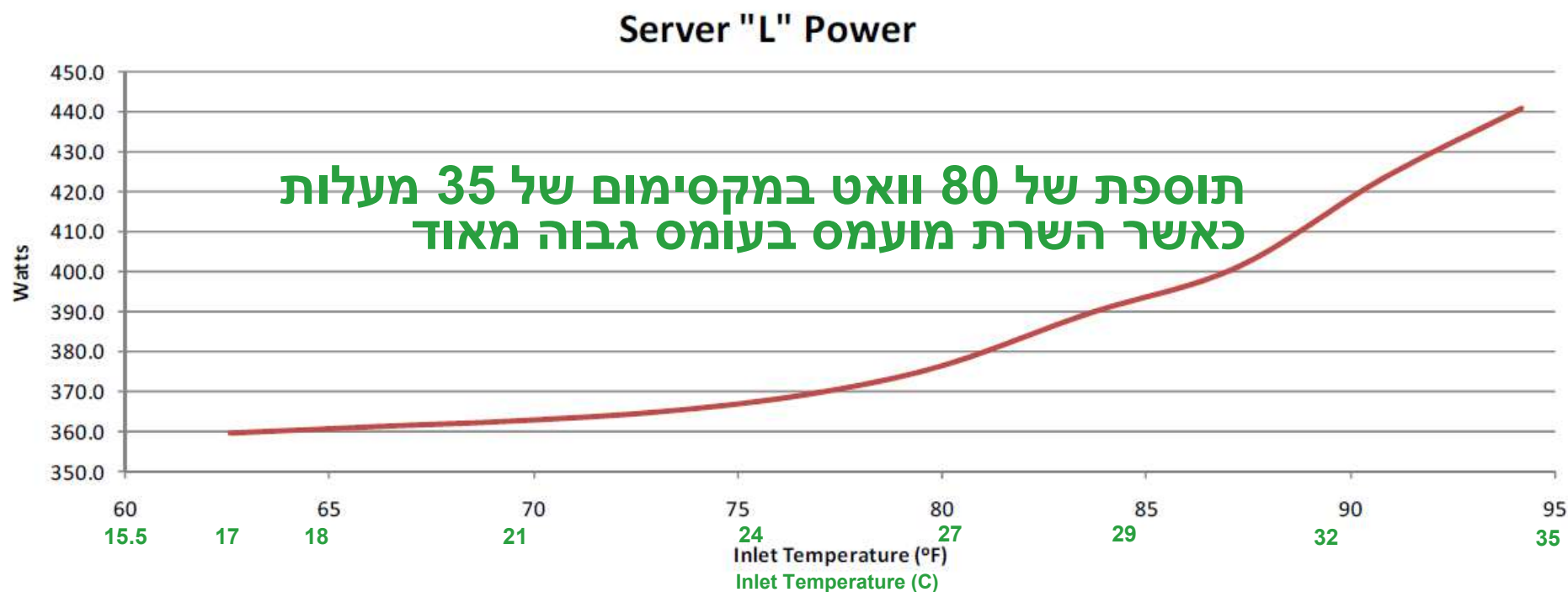


שרתים עם
מאווררים
במהירות
מדורגת (S)

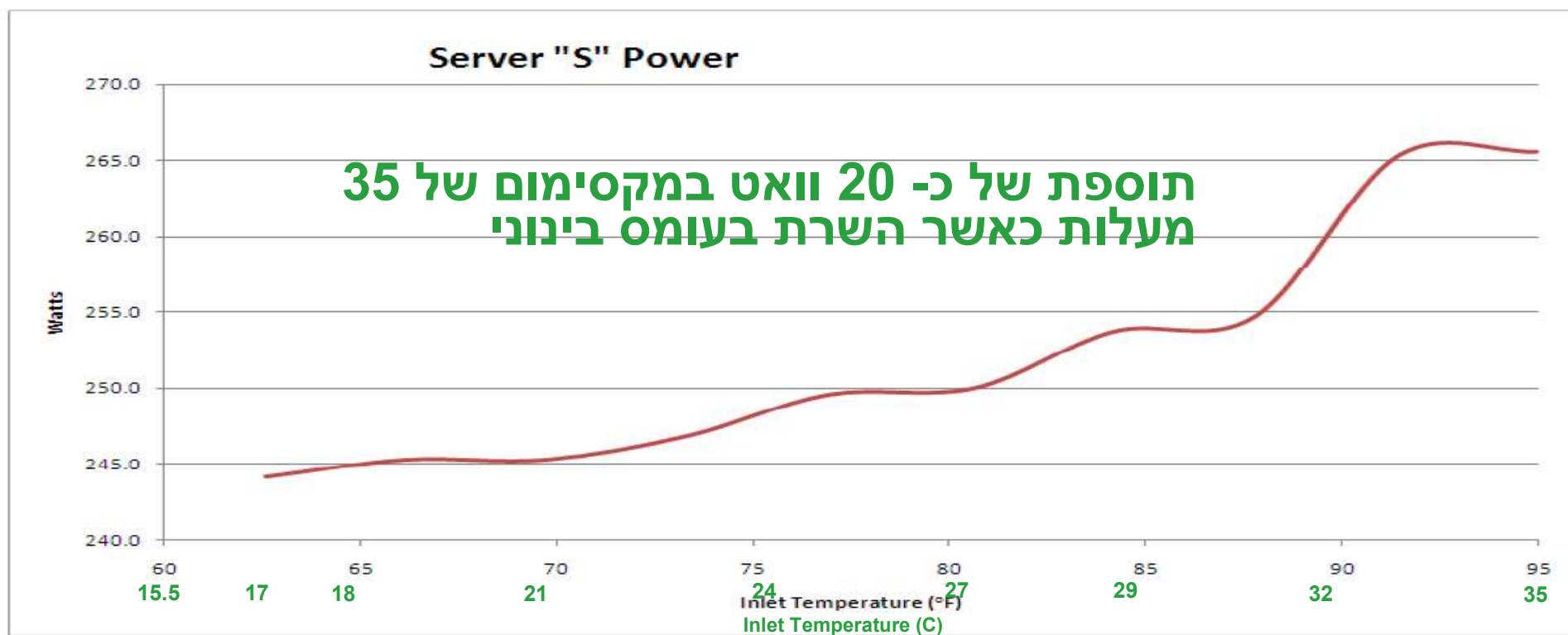


שרתים עם
מאווררים
במהירות
קבועה (X)

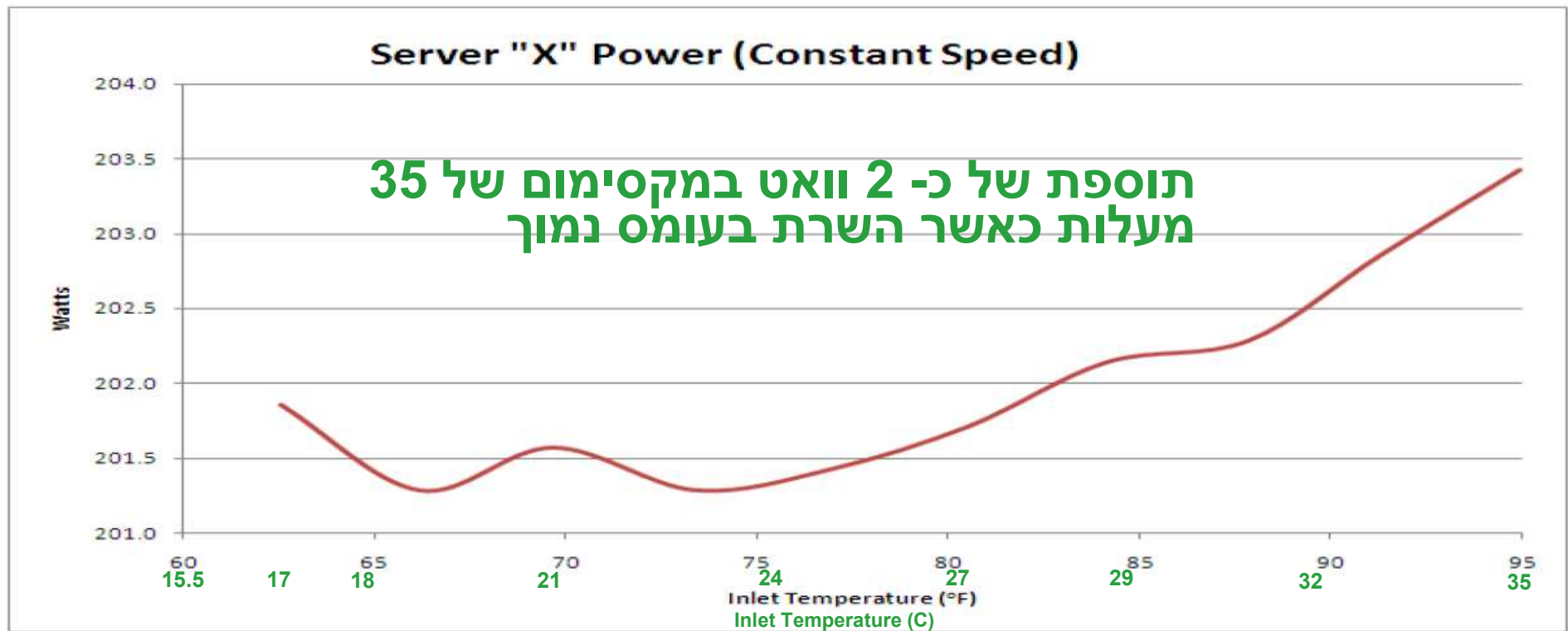
שרתים עם מאווררים במהירות משתנה ברציפות



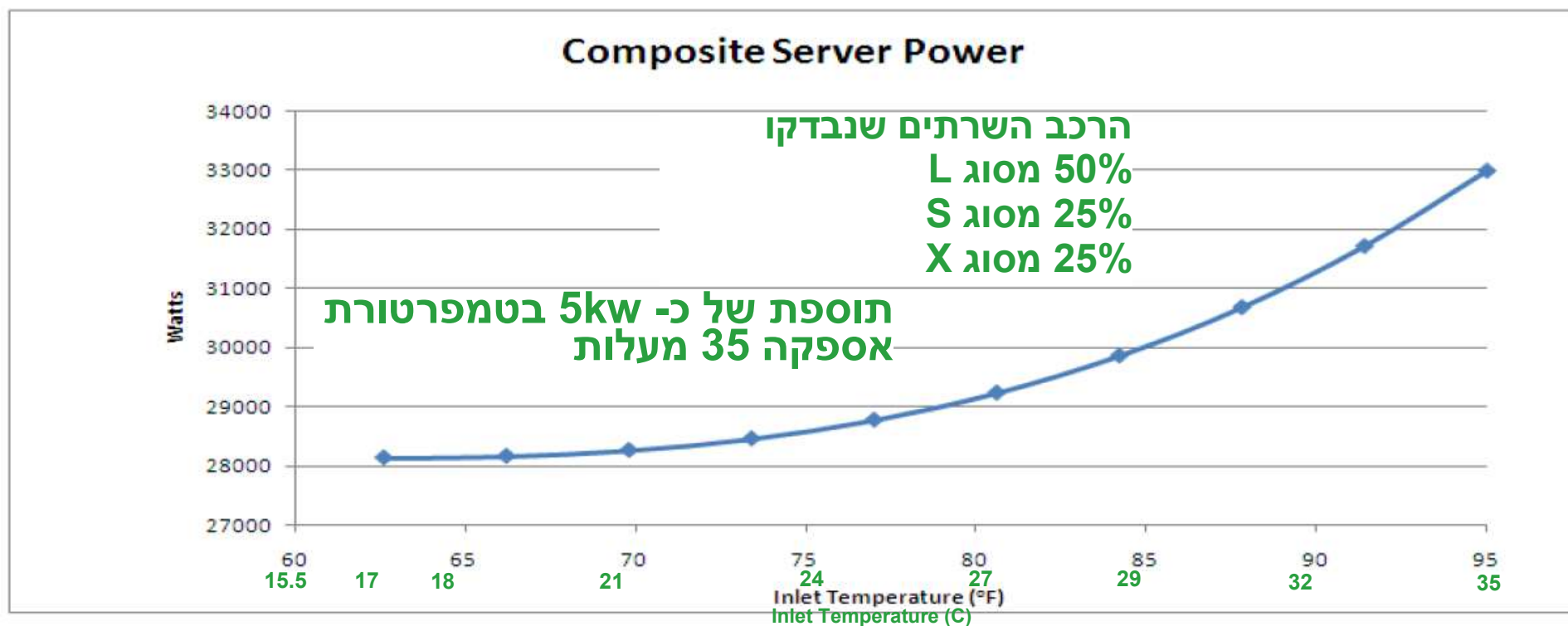
שרתים עם מאווררים במהירות מדורגת



שרתים עם מאווררים במהירות קבועה



גרף התנהגות של הרכב מגוון השרתים בבדיקה



הבדיקה נערכה בשלש שיטות מבוססות InRow

- שלש מערכות InRow מבוססות מים תפוקת קירור נומינלית של כל מערכת 20KW כולל סגירת פרוזדור חם (HACS) שיטת הבקרה לפי הפרש טמפרטורה (אספקה למסד וחזרה של 11 מעלות צלזיוס) וטמפרטורת היציאה מהיחידה.
- שלש מערכות DX (עיבוי מים) תפוקת קירור נומינלית של 10kw כולל סגירת פרוזדור חם (HACS) שיטת הבקרה כנ"ל (עומס ה- IT הוגבל בבדיקה זו לעד 30kw).



הבדיקה נערכה בשלש שיטות מבוססות InRow

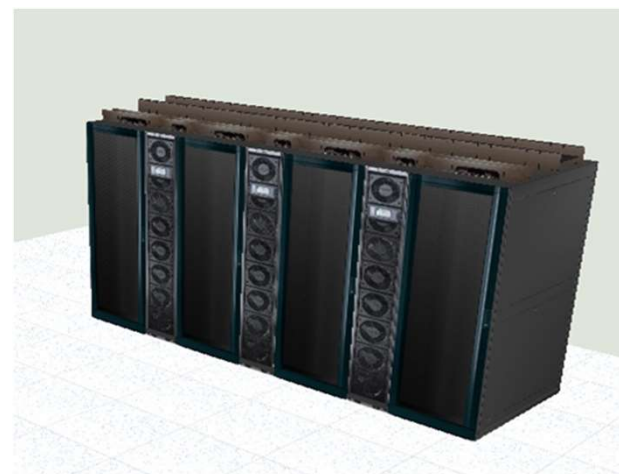
- שלש מערכות InRow מבוססות מים תפוקת קירור נומינאלית של כל מערכת 20KW ללא סגירת פרוזדור, שיטת הבקרה לפי טמפרטורת האספקה למסד וטמפרטורת היציאה מהיחידה



InRow® Chilled Water
Standard and High Temp
(cools up to 8 racks)



InRow® Direct Expansion
Air/glycol cooled, self-contained
(cools up to 5 racks)



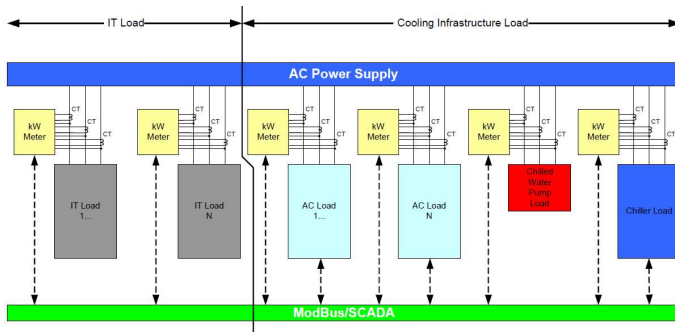
אופן הבדיקה

- סביבת הבדיקה בודדה מהחדר החיצוני באמצעות קירות מבודדים מהריצפה עד התקרה
- החדר החיצוני הוחזק בטמפרטורה יבשה של 22 ± 1.7 צלזיוס
- ולחה של 2.8 ± 13 באמצעות יט"א ניפרדת (לא נילקחה בחשבון המדידות הכלליות).
- במהלך הבדיקות הסוללות נישארו יבשות (אין איבוד אנרגיה על עיבוי)



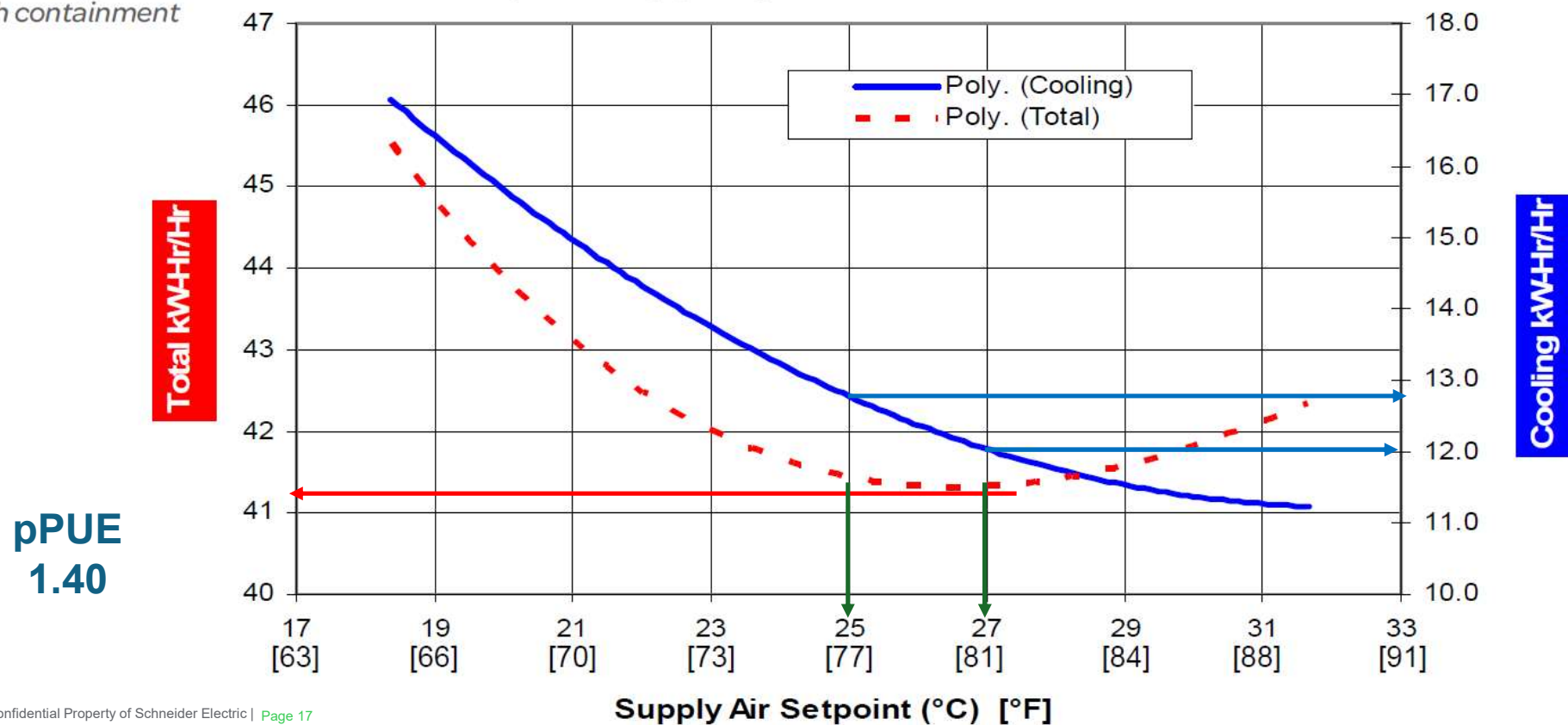
אופן הבדיקה

- טמפרטורות הבדיקה באספקת האויר (בכל אחת משלשת השיטות)
17,18,21,23,25,27,31,33 צלזיוס בהתאמה לאספקת מים
מהצ'ילר בטמפרטורות של 4,6,8,10,12,14,16,18 צלזיוס
- נעשה שימוש במעגל עיקרי עם מיכל מים + מעגל מישני הכולל
משאבה עם משנה מהירות
- כל בדיקה בוצעה למשך 2.5-4 שעות וזאת לאחר ייצוב המערכת
בהיבט צריכת האנרגיה והטמפרטורות
- נקודות המדידה:
בצ'ילר (כולל משאבה), ביחידות ה-InRow, בעומסי ה-IT
ובמשאבת המים המשנית.

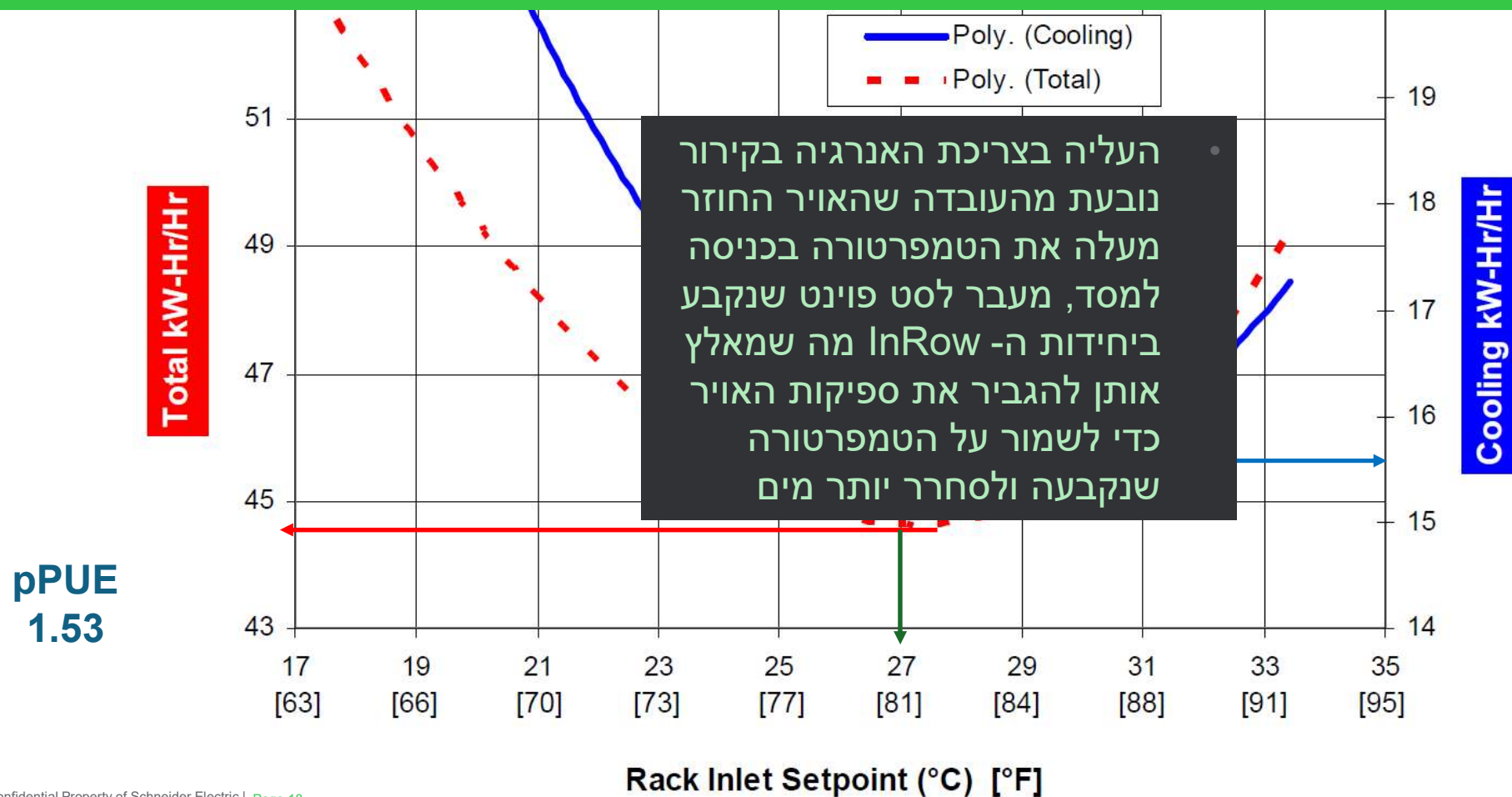


התוצאות וניתוחן עבור מערכות קירור מים + HACS

RC cooling solution total electrical demand (IT + cooling system)
with containment

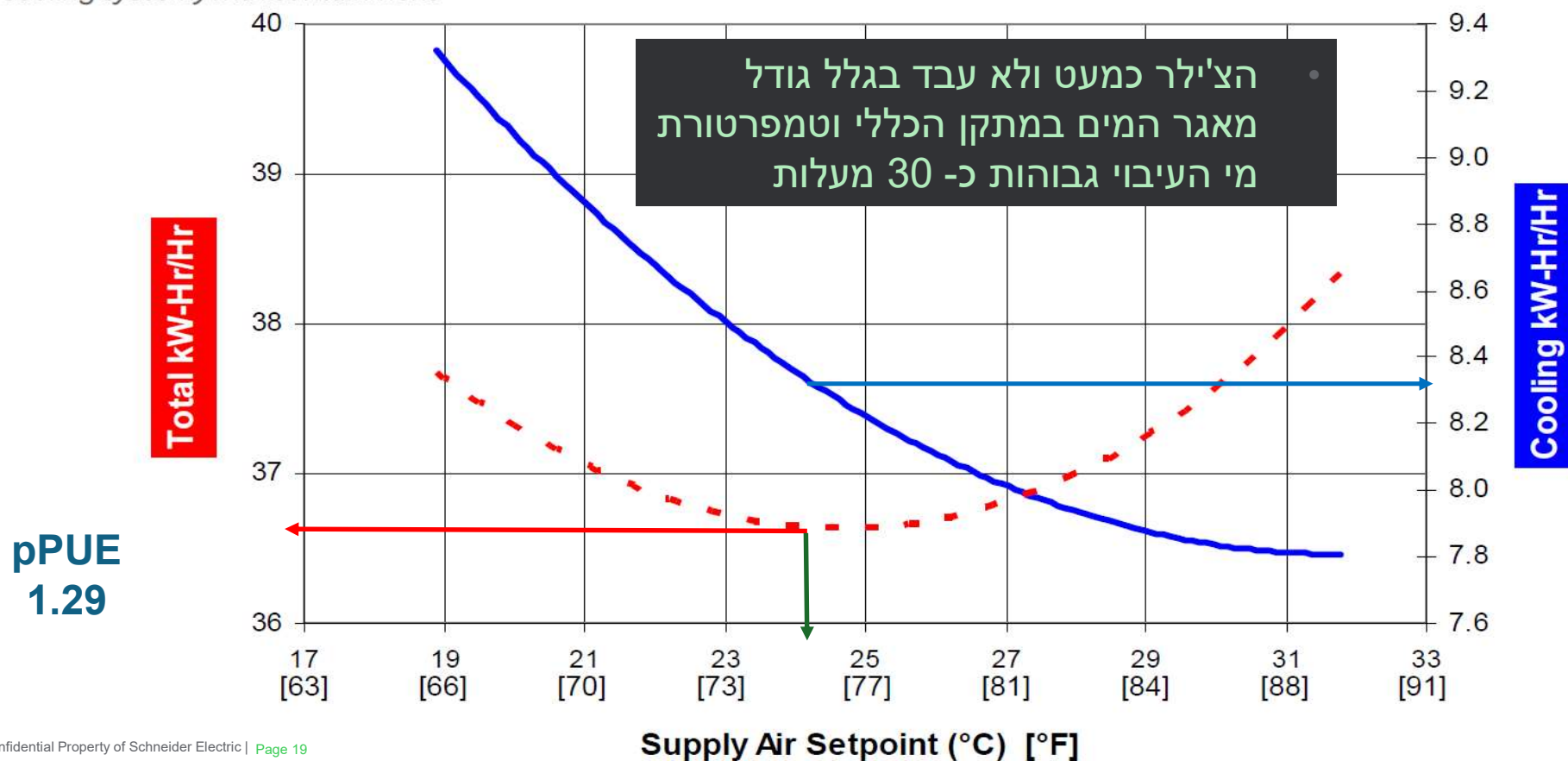


התוצאות וניתוחן עבור מערכות קירור מים ללא סגירה



התוצאות וניתוחן עבור מערכות קירור DX + HACS

RD 10kW cooling solution total electrical demand
(IT + cooling system) with containment



סיכום והמלצות

- 1 ניתן לראות כי ההמלצות של ASHREA אכן מבוססות היטב על היכולות של יצרני השרתים ויצרני פתרונות המיזוג ולכן כדאי לנצל את הגדלת מעטפת הביצועים ע"מ לחסוך באנרגיה אך לא תמיד גבוה יותר הוא טוב יותר
- 2 בקשו מיצרני השרתים את עקומת התנהגות המאווררים כפונקציה של טמפרטורת האספקה, ככל שצריכת האנרגיה של השרת נמוכה בטמפרטורת הגבוהות הוא יאפשר לכם להיות יעילים יותר.
- 3 בחירת טמפרטורת העבודה צריכה להיות אופטימאלית והיא פונקציה של שיטת הקירור הנבחרת וסוג הציוד (קירור ו- IT).
- 4 העלו בהדרגה את הטמפרטורה בדאטה סנטר ובצ'ילרים בהתאמה ובידקו את ההשפעה על צריכת האנרגיה הכללית במתקן, עשו זאת רק לאחר התייעצות עם יצרני ציוד המיזוג והשרתים

סיכום והמלצות

היכן שניתן בצעו הפרדה בין השדרות חמות/קרות זה משפר את יעילות מערכות המיזוג, טמפרטורה האספקה מהיחידה תהיה בקירוב טמפרטורת האספקה לשרתים ותופעות של Hot Spot יבוטלו

5

לניהול ספיקות אויר דינאמי משמעות גדולה בחיסכון באנרגיה, ככל שנסחר פחות אויר ונפעיל את המאווררים בתחום האופטימאלי שלהם נחסוך יותר אנרגיה

6

Schneider – Electric כיצורן פתרונות תשתית פיזית לדאטה סנטר הגדול בעולם משקיע 5% מהמחזור לפיתוח פתרונות יעילים ומתקדמים יותר למשל מערכות InRow DX צרות ל- 30KW שיצאו לאחרונה ומערכות מים צרות לעד 60KW בהרצאה הבאה הסברים ודוגמאות נוספות לצ'ילרים ו- CRAC -ים

7

שאלות?

Thank you

Schneider
Electric There's no better way to cool.



Life Is On

Schneider
Electric

Life Is On | **Schneider**
Electric

Life Is On | **Schneider**
Electric