



סגירת פרוזדורים חמים (HACS) אל מול קרים (CACS) השוואה

Yossi Dayan

APC by Schneider - Electric

Phone: 054-6798724

Life Is On

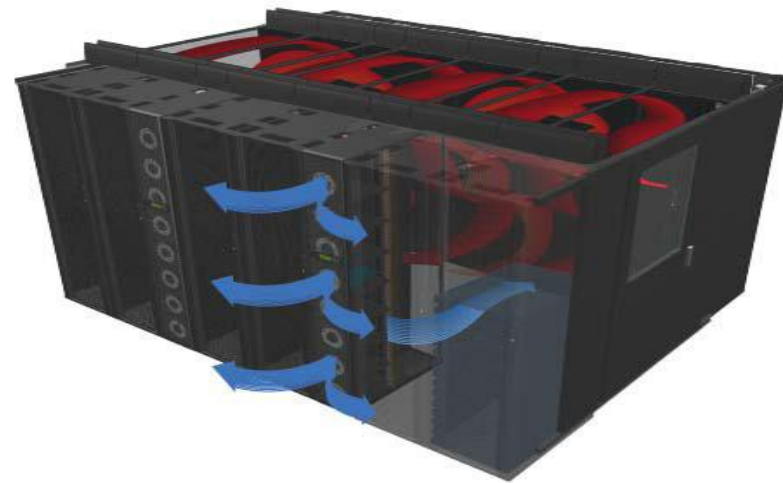
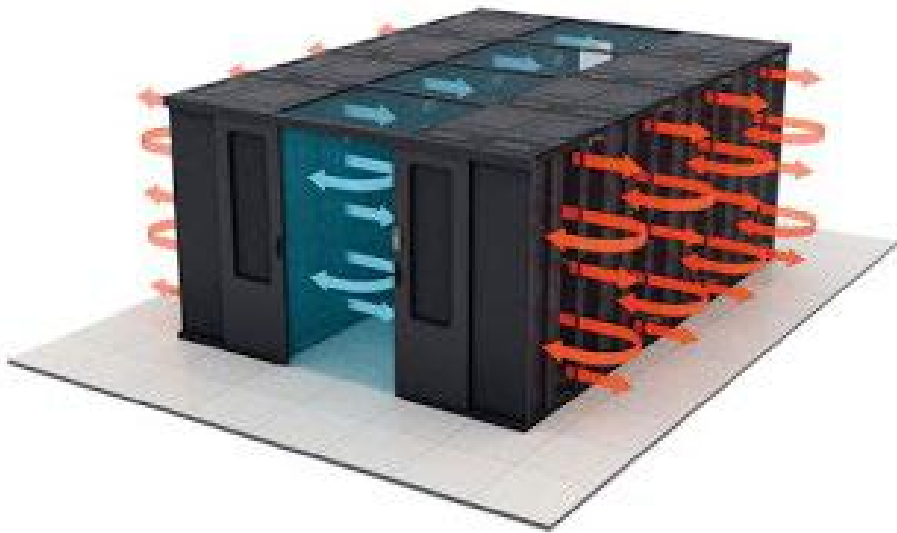
Schneider
Electric

Confidential Property of Schneider Electric

Life Is On

APC
by Schneider Electric

פרוזדור קר סגור



פרוזדור חם סגור

הקדמה

- לפי סקר שערך מכון Uptime כ- 80% מהדאטה סנטרים הגדולים מיישמים סגירת פרוזדורים חמים או קרים.
- מרבית הדאטה סנטרים הבינוניים והקטנים ביצעו או שוקלים לבצע אף הם סגירות ולכן מן הסתם קיימת התלבטות באשר לאיזה פרוזדור לסגור קר או חם?
- בסופו של דבר המטרה היא הורדת העלות התפעולית על ידי חסכון והתייעלות אנרגטית

השוואה בין סגירת פרוזדור חם לקר בשיטת ה-InRow

- נתונים פיזיקאליים:
- טמפרטורת כניסת המים 12C הפרש 5.5C
- אספקת אויר למסדים מקסימום 32C
- הספק למסד 10kw
- ספיקת אויר למסד לפי 110cfm/kw
- סה"כ: 16 מסדים 160kw
- נדרשות כ - 4 יחידות מיזוג בהיבט הספיקה ($110 \times 160 / 4200 = 4.2$)
- גודל החדר: 8x5.5 מטר, גובה החדר: 3.1 מטר
- פוד אחד בחדר ע"מ למנוע השפעות הדדיות (בדומה לעבודה שעשו ב- DC2020)
- מידות: פרוזדור חם: 914 מ"מ פרוזדור קר: 1200 מ"מ
- יתירות נדרשת ביחידות המיזוג: N+2

השוואה בין סגירת פרוזדור חם לקר בשיטת ה-InRow

- בבדיקה נעשה שימוש בתוכנות הייעודיות הבאות:

- **EcoStream CFD**

- ושילוב עם ה- **ISX Designer**

בכלים אלה תוכננו למעלה מ-מיליון DC ברחבי העולם ובארץ לחברות הגדולות ביותר.

מקרא:

- האות R מסמנת Rack

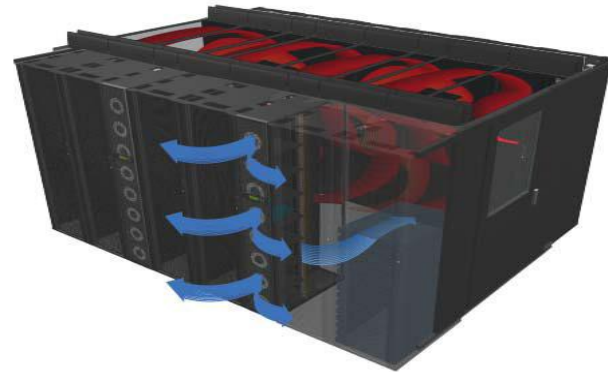
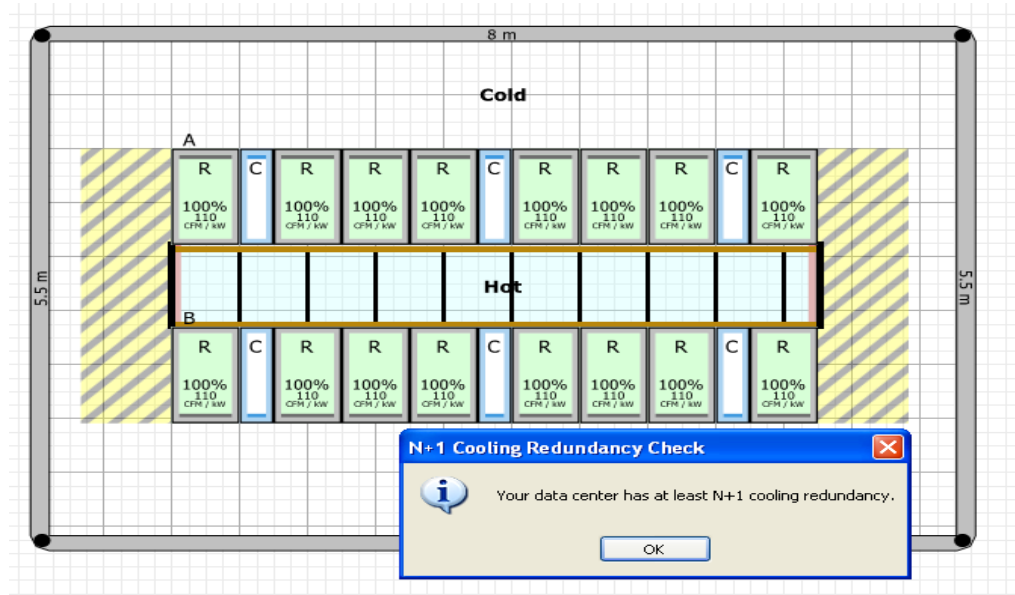
- האות C מסמנת Cooling - יחידת קירור

- פסים אדומים ופסים מקווקים צהובים מסמנים דלתות ושטח גישה לדלת.

- צבע תכלת עם פסים חומים בהיקף מסמן פרוזדור

- בכל תרשים ניתן לראות היכן הפרוזדור הקר והיכן החם על ידי Hot או Cold

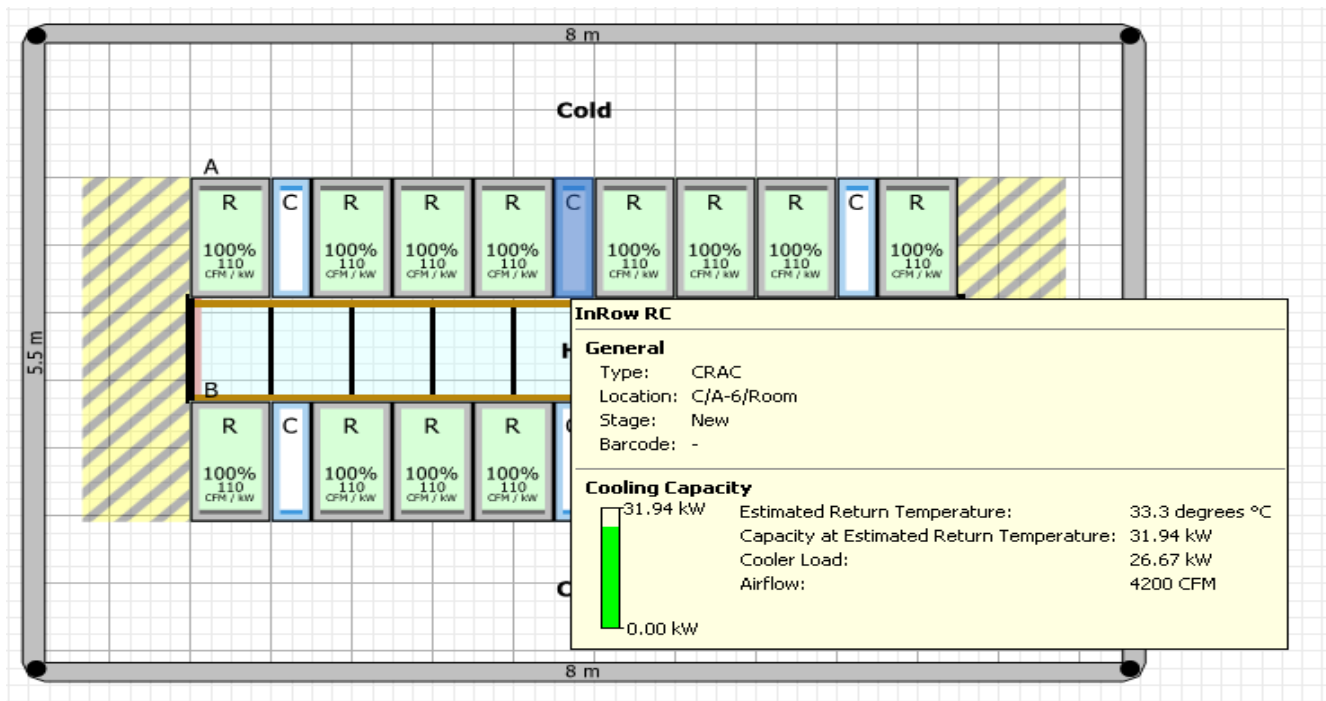
סגירת פרזדור חם



- ניתן לראות כי קיימת יתירות של לפחות N+1
- כמות יחידות המיזוג הנדרשת $(4+2) = 6$
- סוג היחידות בשימוש APC301H מתוצרת APC

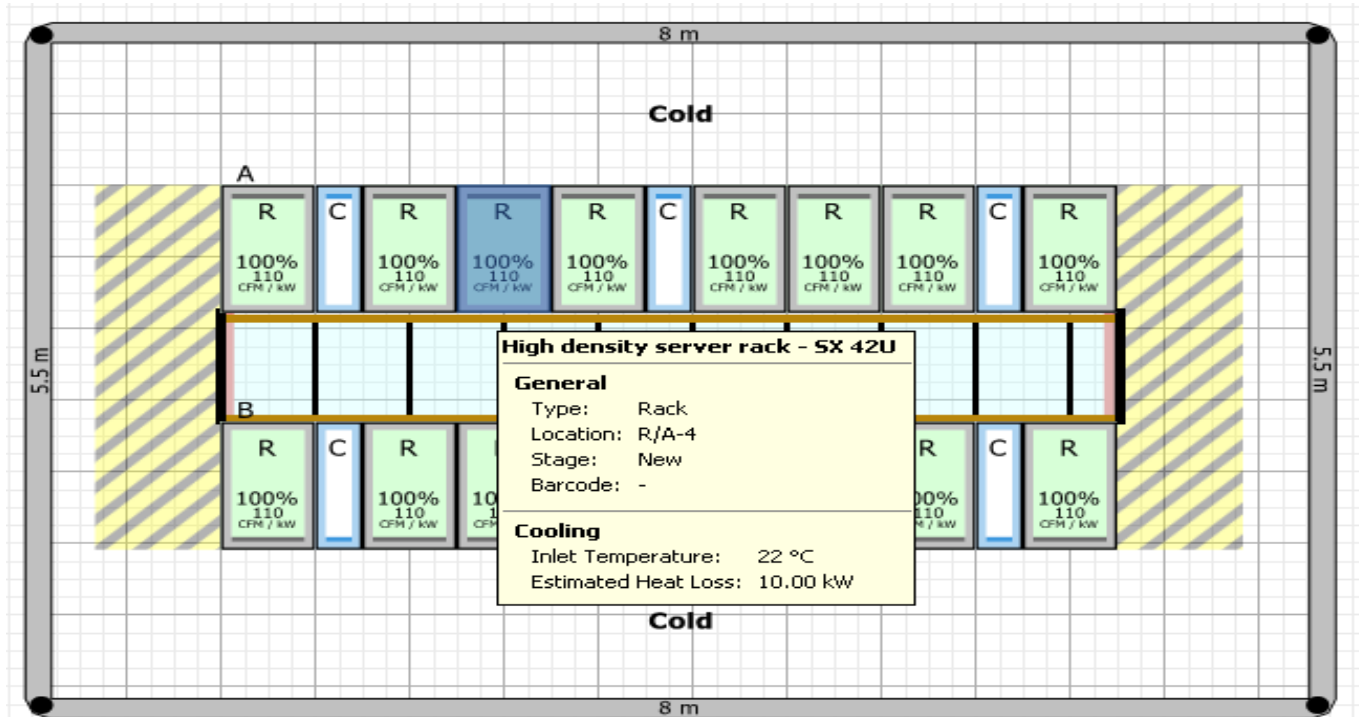
סגירת פרזדור חם

- העומס על יחידת הקירור בתנאי עבודה רגילים ($n+2$)



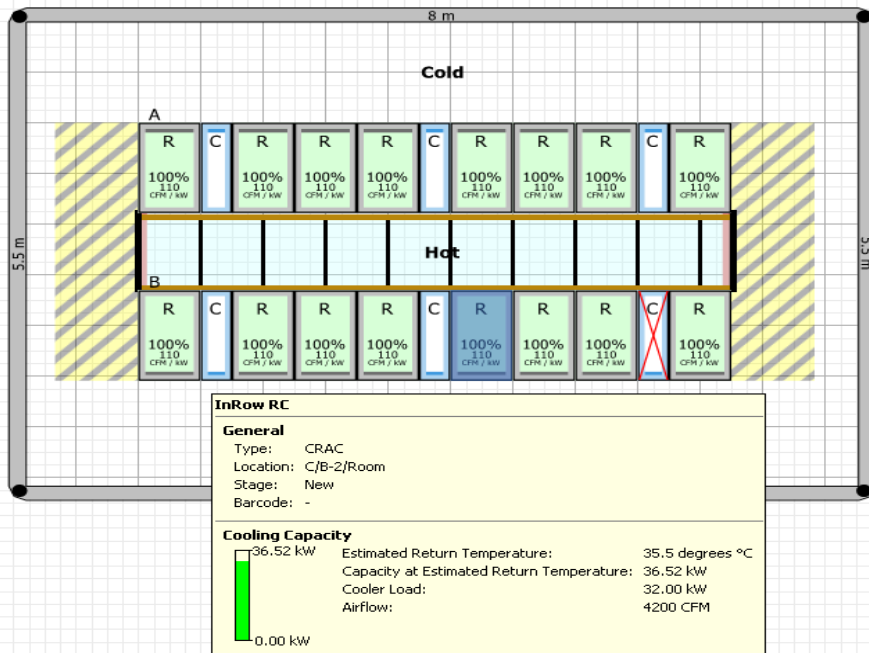
סגירת פרוזדור חם

- תנאי עבודה במסד 22 מעלות אספקה



סגירת פרוזדור חם

- סימולציה לתקלה ביחידה תחתונה מימין טמפרטורת הפרוזדור החם עולה ל 35.5 מעלות במקום 33.3 במצב עבודה רגיל.
- העומס לכל יחידת קירור עולה ל – 32kw במקום 26.67kw במצב רגיל
- ניתן לראות כי המערך מתפקד היטב כמערך עם גיבוי הדדי בין היחידות
- כל מסד מקבל 100% תפוקת קירור

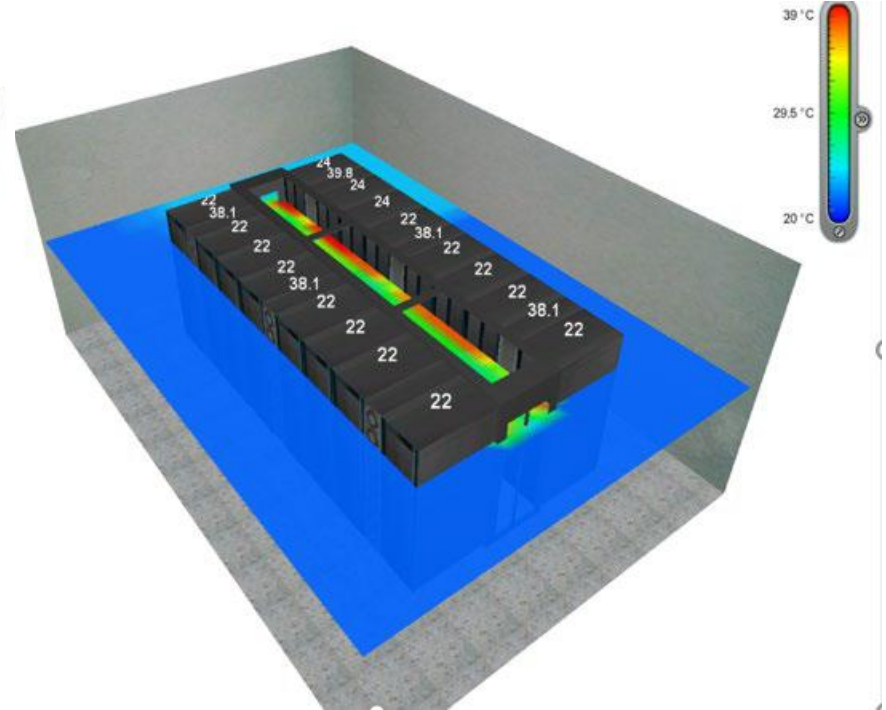
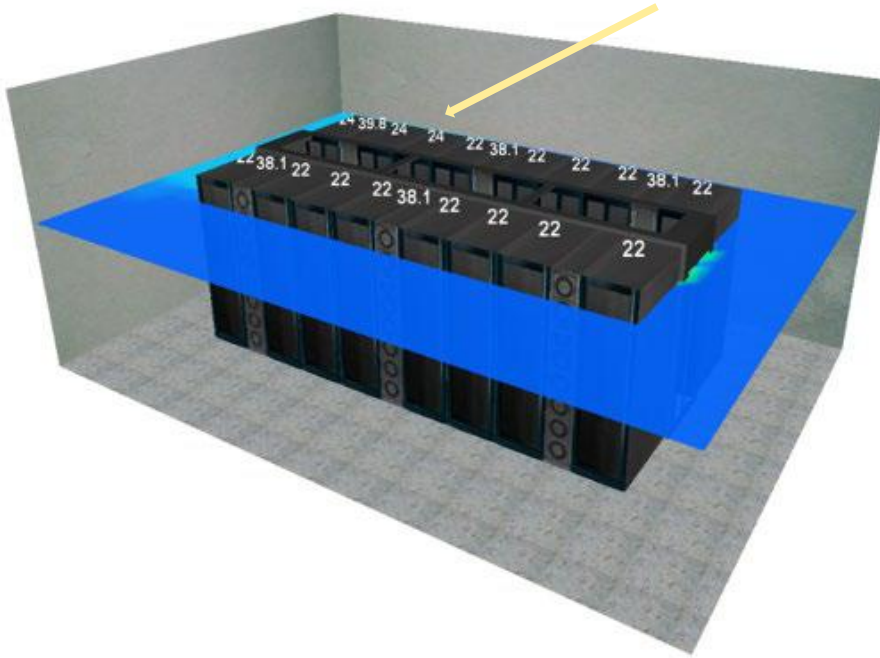


- אספקת האויר למסד נשמרת 22C גם אחרי נפילת יחידה מיזוג



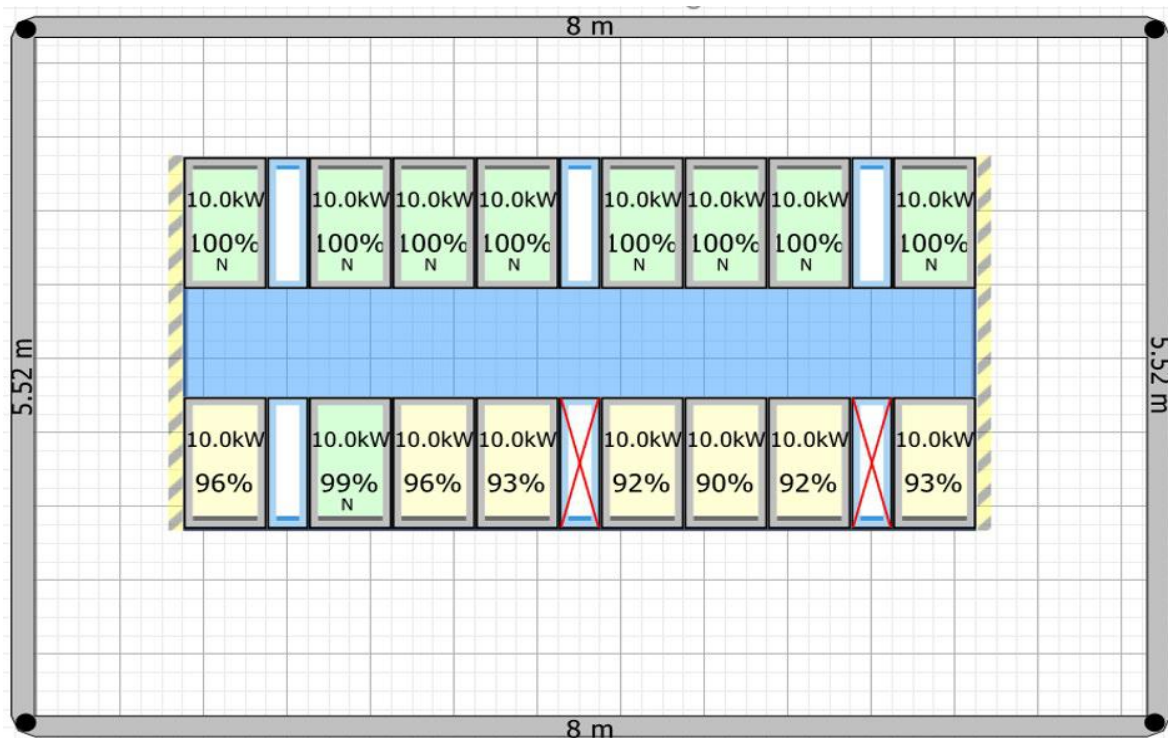
סגירת פרזדור חם

- אספקת האויר למסדים נשמרת סביב ה- 22°C גם אחרי נפילת יחידת מיזוג אחת **מקסימום 24°C**



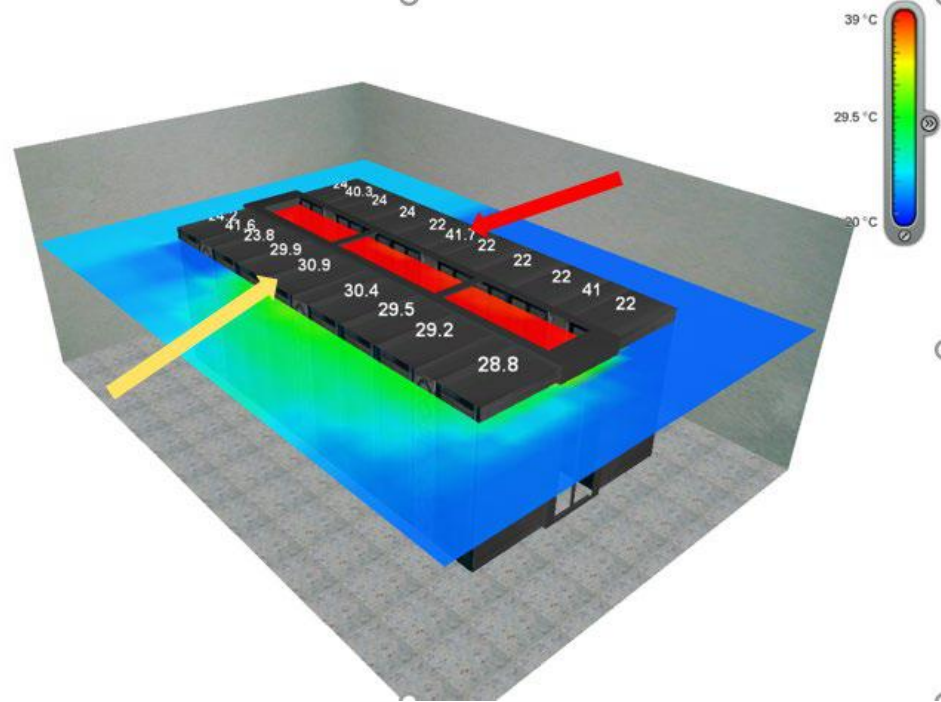
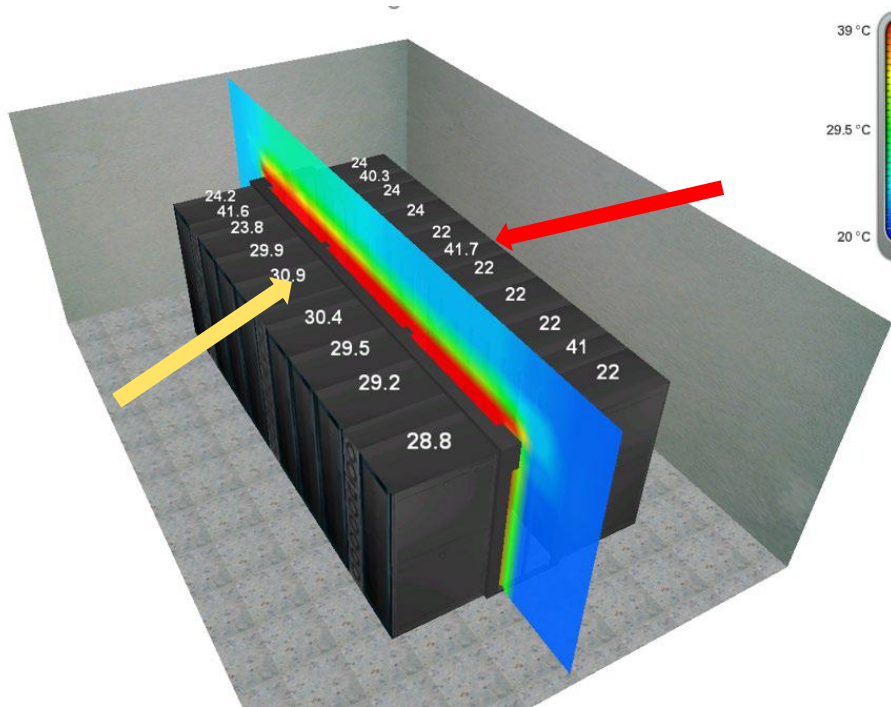
סגירת פרוזדור חם

- סימולציה במקרה של נפילת שתי יחידות באותה שורה מצב מחמיר

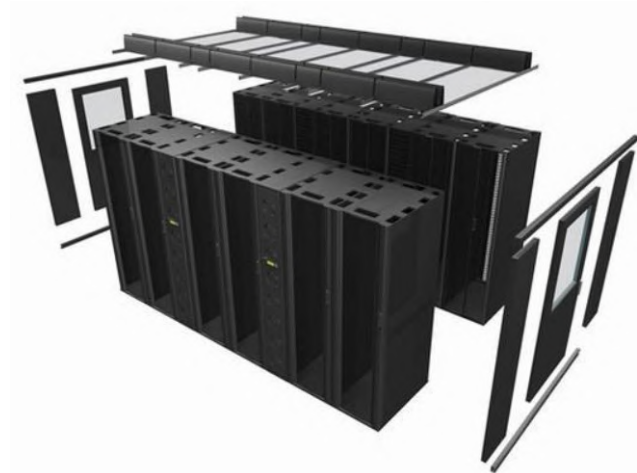
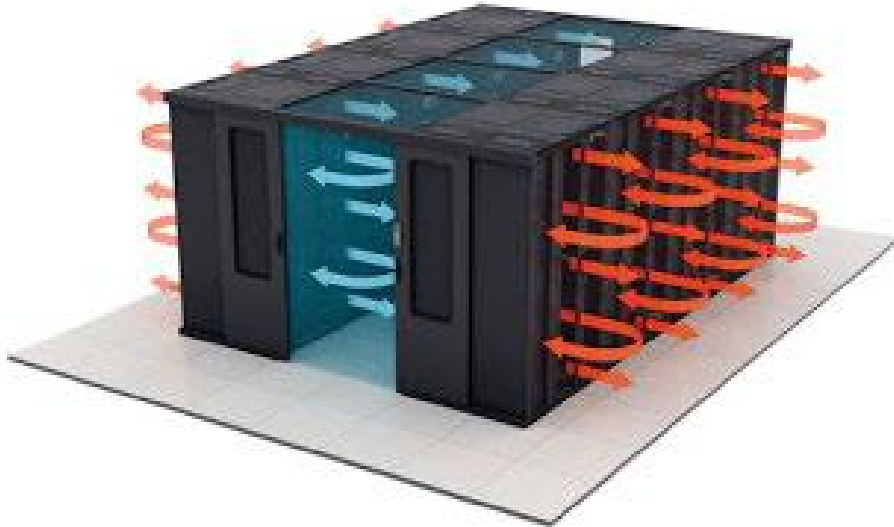
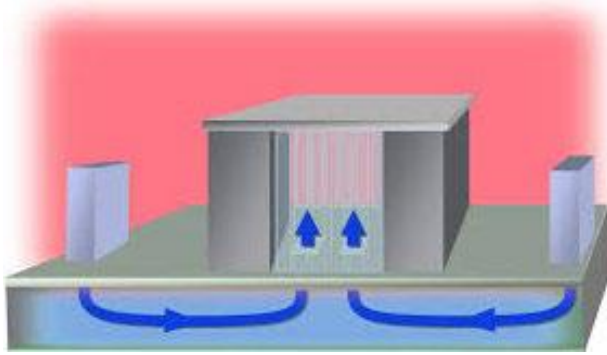


סגירת פרזדור חם

- אספקת האויר למסד עולה לערך מקסימאלי של 30.9 מתחת לערך המקסימאלי הנדרש 32
- טמפרטורת אויר חוזר מקסימאלית 41.7

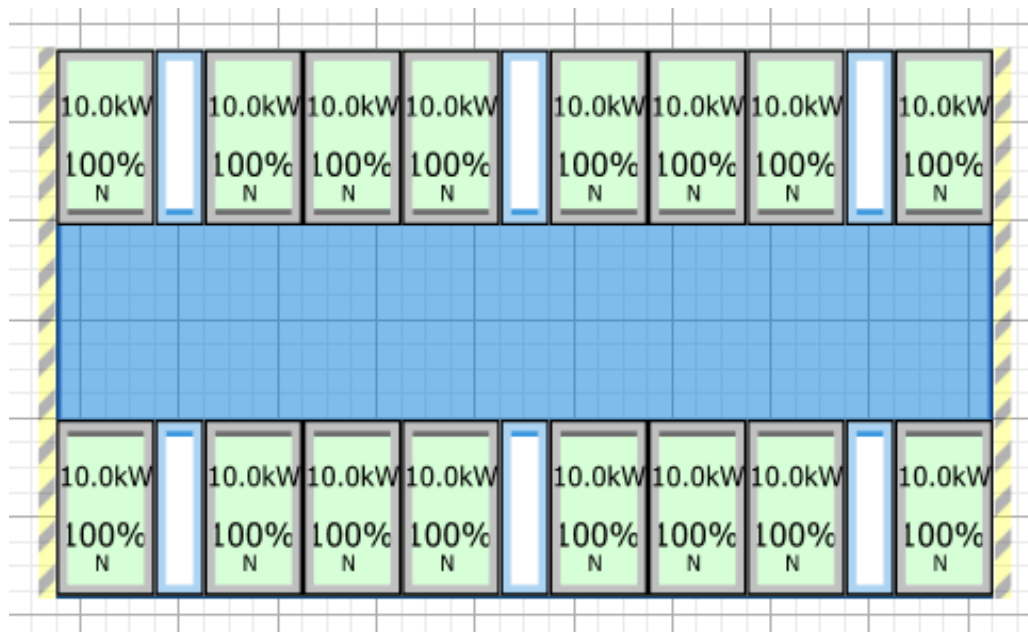


פרוזדור קר



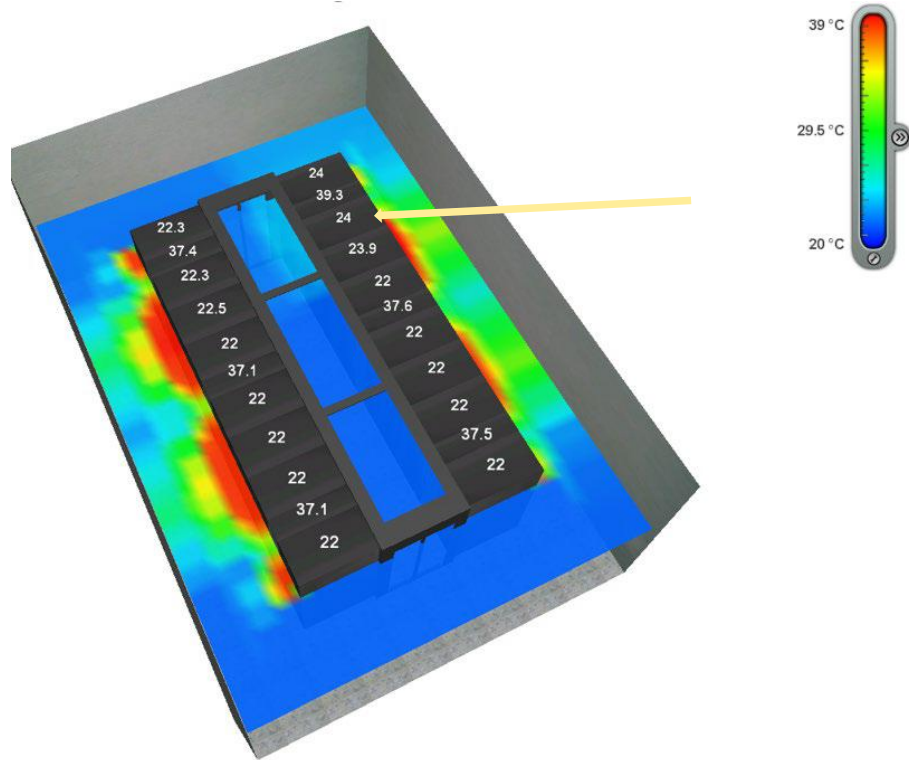
פרוזדור קר סגור

- אותם תנאים כמו בפרוזדור החם $n+2$ יחידות – הכל תקין



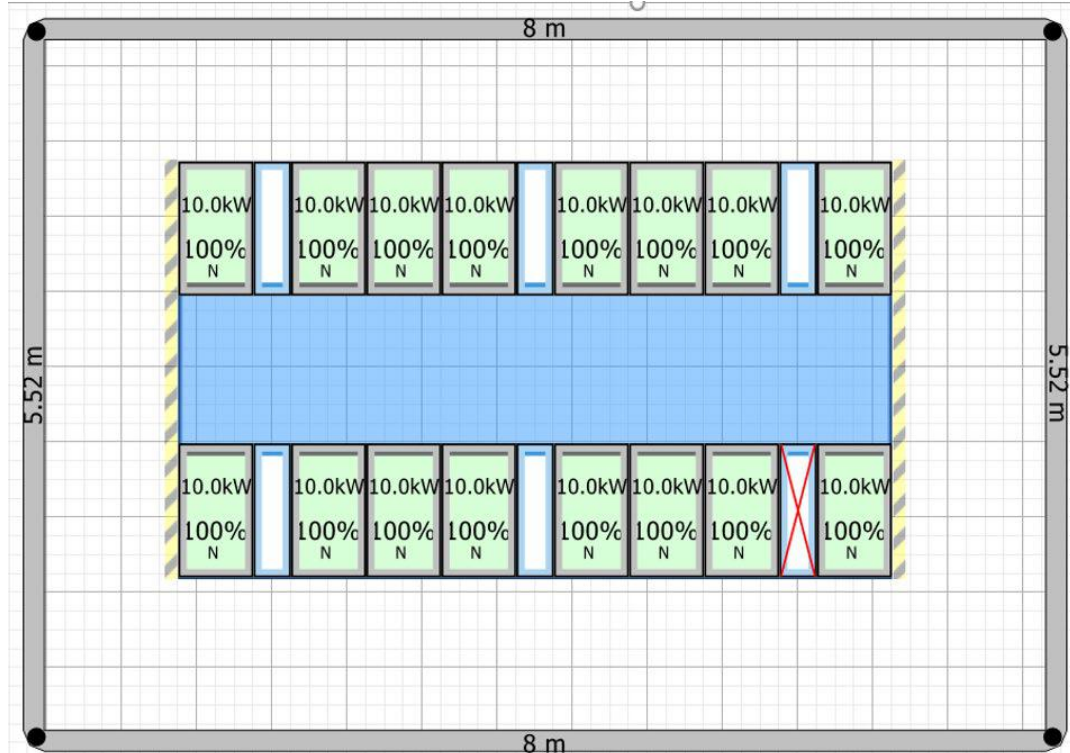
פרוזדור קר סגור

- אותם תנאים כמו בפרוזדור החם 2+n טמפרטורת אספקה מקס' 24c



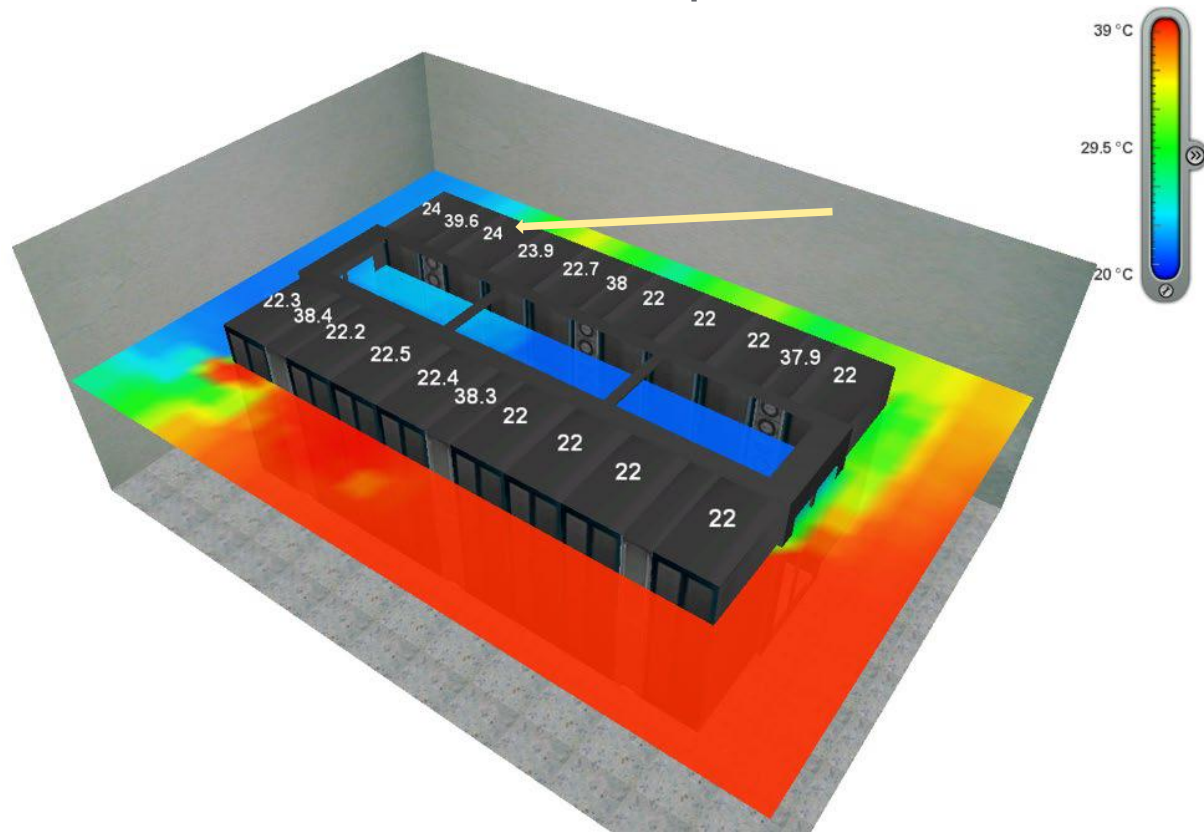
פרוזדור קר סגור

- $n+1$ יחידות (אחת לא עובדת)



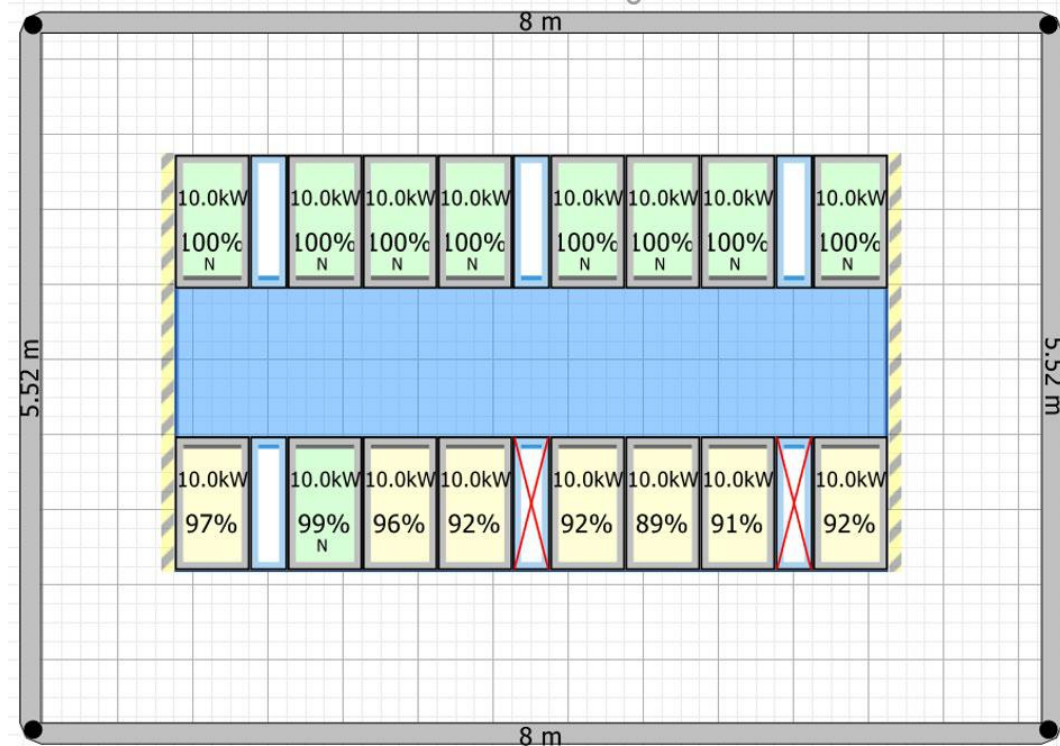
פרוזדור קר סגור

- $n+1$ יחידות טמפטורה מקס' 24c



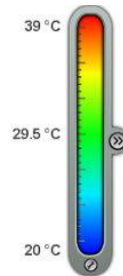
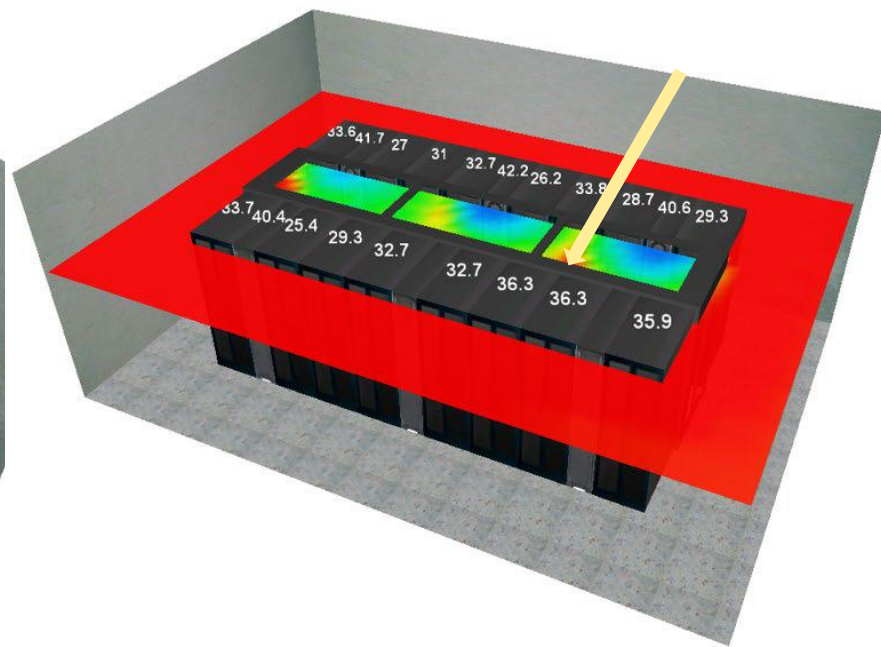
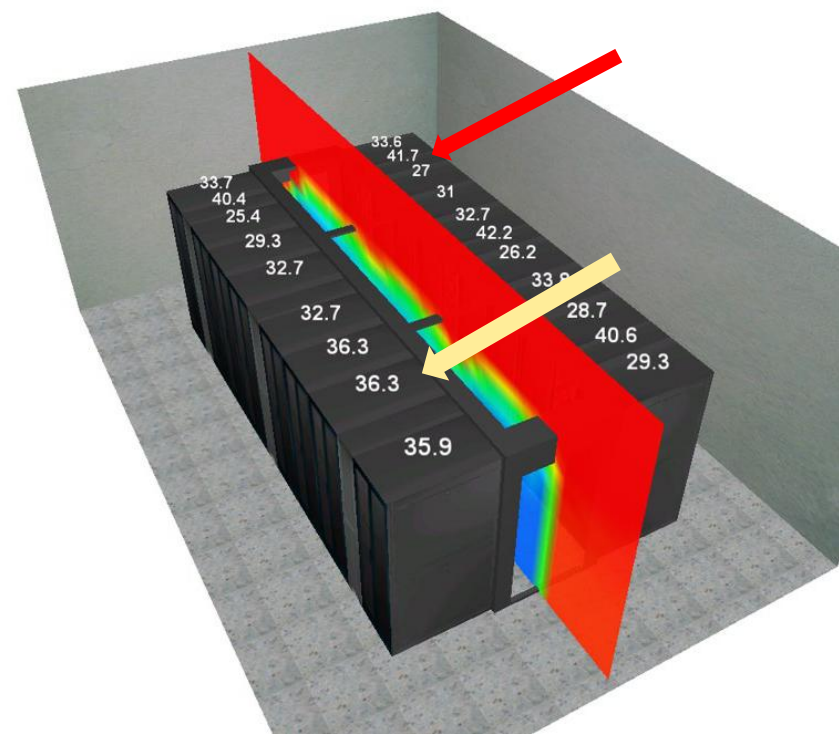
פרוזדור קר סגור

- אותם תנאים כמו בפרוזדור החם יחידות



פרוזדור קר סגור

- בדיקת ח יחידות טמפטורה מקס' 36.3 מעל הערך המקסימאלי הנדרש של 32C
- טמפרטורת אויר חוזר מקסימאלית 41.7C כמו בפרוזדור החם



סיכום ומסקנות



Life Is On

Schneider
Electric²

Life Is On

APC
by Schneider Electric

סיכום ומסקנות

- **סגירת פרוזדורים** - חס או קר הן שיטות יעילות בהרבה על פני אי סגירת פרוזדורים כלל, השיטה מאפשרת ניצול טוב יותר של מערכות הקירור בחדר, מאפשרת להגדיל את צפיפות ההספק באולם המחשב ולהגיע לניצול טוב יותר של השטח הנתון.
- **בעבודה בתנאי מעבדה (תיאורטיים)** - כאשר מקפידים על אותם תנאי עבודה: הפרדה מלאה בין הפרוזדורים, הפרש הטמ' קבוע וספיקת האויר זהה, לא צריך להיות הבדל בין סגירת פרוזדור חס או קר בהיבט היעילות האנרגטית.

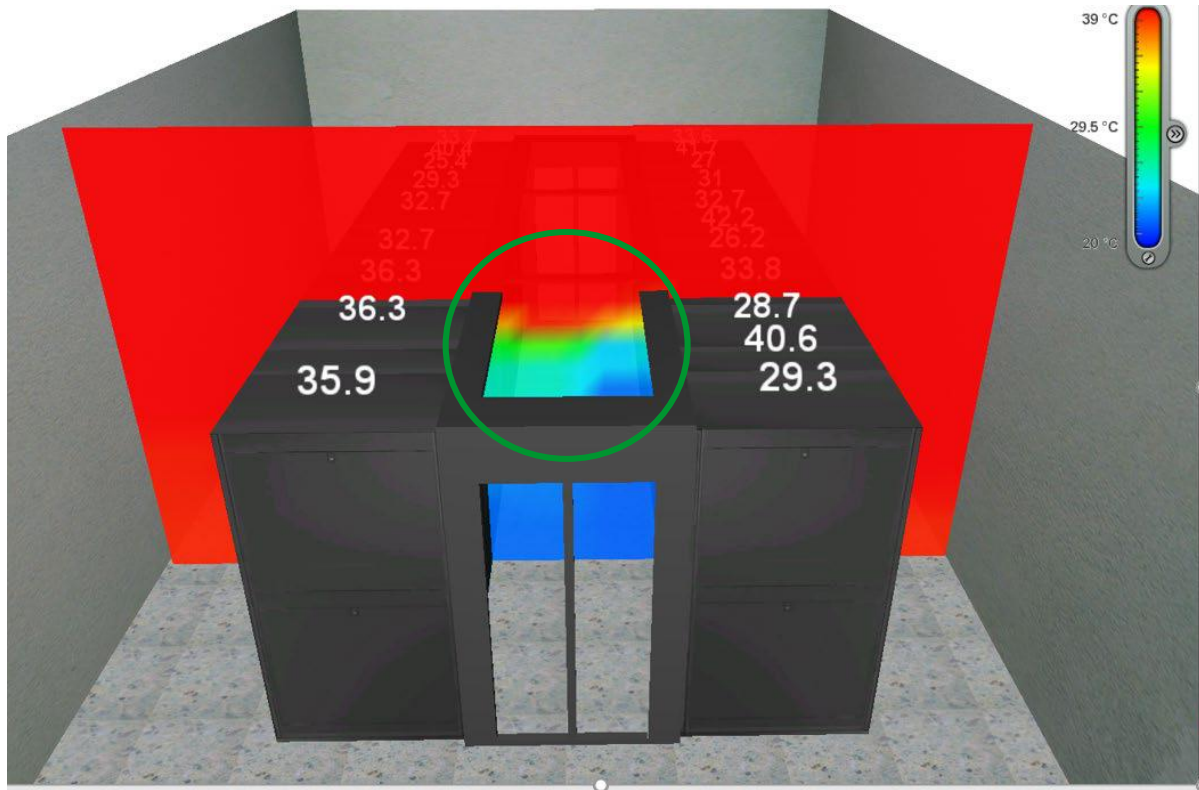
סיכום ומסקנות

- **יעילות אנרגטית מעשית** - בשיטת הפרוזדור הקר ככל שהאולם גדול יותר ומבודד פחות יהיה קשה להגיע לטמפרטורות גבוהות ואחידות בכל החלל ולכן מאבדים תפוקה.
- **תכנון מיזוג פשוט יותר** - בסגירת פרוזדור חם הנפח הסגור קטן יחסית לטמפרטורת אויר חוזר חזויה, קל לחישוב, תכנון מיזוג צפוי ומדוייק יותר, לעומת הבעיות בקר.
- **Hot Spot** - בסגירת פרוזדור חם, המאגר החם קטן ומשותף לכל היחידות בפוד וקל לניטרול, שימוש בקבוצות עבודה.

סיכום ומסקנות

- עם איבוד שתי יחידות המיזוג ב-CACS טמפרטורת האספקה המקסימאלית למסד עלתה ל 36.3°C לעומת 30.9°C ב-HACS מה הסיבה?
- חלל החדר גדול מדי והיחידות הפעילות לא מצליחות לטפל בה - Hot Spot שנוצר

סיכום ומסקנות



סיכום ומסקנות

- **עלויות** – בקר, גבוהות יותר בגלל בעיות Hot Spot הוספת יחידות ועלויות בידוד.
- **זמן גיבוי** – בחס, מאגר אויר קר גדול יותר וזמן הגיבוי ארוך יותר
- **טמפרטורת עבודה** - בקר, תנאי העבודה בחלל המרכזי לא נעימים מקשה על ביקורים, מדמה תקלה.
- **איבוד אנרגיה עקיף** – בקר האויר החם עולה כלפי מעלה דורש בידוד וגורם לאיבוד יעילות (קירור נוסף לקומה מעל).

סיכום ומסקנות

- **פגיעה בציוד היקפי** - בקר, השפעה על ציוד היקפי שלא מתוכנן לעבודה בטמפרטורות גבוהות (דוגמת טייפים וקלטות, מחשבים מרכזיים, מערכות שאינן 19").
- **עודף לחץ** – בחם יניקה, בקר סניקה גורם ללחץ גבוה בריחת אויר ופגיעה במאווררי השרתים.

מתי כן להשתמש בפרוזדור קר?

- בדאטה סנטר קיים המשתמש ביחידות קירור היקפית ואשר אין בו פלנוס עליון.
- בפוד InRow עם אילוצי מקום
- בדאטה סנטר היברידי המשלב יחידות היקפיות ופודים כאשר השדרות הקרות סגורות

שאלות

Life Is On

Schneider
Electric²⁹

Confidential Property of Schneider Electric |

Life Is On

APC
by Schneider Electric



THANK YOU.

