

אתגרים בהקמת מתקנים קריטיים תת קרקעיים Challenges in Underground Critical Facilities

המצגת הוצגה ע"י שמעון כץ
במסגרת תפקידו כמהנדס ראשי בחברת אלקטרה M&E
במסגרת כנס Electricity 2018

בזק בינלאומי מודיעה: הושלמה בניית מתקן דטה-סנטר תת-קרקעי

מאת: מחלקה ראשונה | תגובות | ✉

עם המתקן החדש, המחובר ישירות לנקודת הנחיתה של הכבל התת ימי של החברה, בזק בינלאומי חולשת על למעלה מ-4,000 מ"ר של חוות שרתים בישראל. היקף ההשקעה מוערך בכ-40 מיליון שקלים

Bank of Israel goes 'underground' to avoid missiles

A subterranean data center will ensure Israel's economy would survive terrorist rocket attacks, says the central bank

By DAVID SHAMAH
23 May 2014, 1:50 pm | 0

1,226 shares



בזק בינלאומי השלימה (יום א) בניית חוות השרתים החדשה שירותי הווייפ. החברה ממשיכה ומתכננת להרחיב את מרכז השרתים שלה ב-15% לכמיליארד שקל

בזק בינלאומי השלימה (יום א) בניית חוות השרתים החדשה שירותי הווייפ. החברה ממשיכה ומתכננת להרחיב את מרכז השרתים שלה ב-15% לכמיליארד שקל

בזק בינלאומי השלימה (יום א) בניית חוות השרתים החדשה שירותי הווייפ. החברה ממשיכה ומתכננת להרחיב את מרכז השרתים שלה ב-15% לכמיליארד שקל

28 מאי, 2013

הדטה-סנטר מספק הגנה בפני טילים ויתאפיין בנצילות תרמית גבוהה בזכות הקור הירושלמי. בינת גם מתמודדת על מכרז תת-קרקעי עבור חיל המודיעין. בשנת 2012 צמחו מכירותיה של קבוצת בינת ב-15% לכמיליארד שקל

מדוע לרדת לתת הקרקע?

- לרוב מוגן יותר
- ניצול הטופוגרפיה
- ניצול סוג הקרקע
- הסוואה
- המרחב התת קרקעי אינו בהכרח משפר מיגון – מחייב בחינה אל מול תרחיש הייחוס:
 - פגיעה פיזית:
 - ישירה או קרובה
 - מטרה או פגיעה סטטיסטית
 - סוג הנשק (טיל, רקטה, כמות חנ"מ...)
 - ב"כ / אב"כ
 - EMP
 - טרור

מה לבדוק טרם הירידה לתת הקרקע?



- סוג הקרקע
- מי תהום
- אזור סייסמי
- סטטוטוריקה
- גז ראדון
- גודל המגרש

אתגרים תכנוניים

- מתקן ייעודי לרוב אינו מקלט (שמטרתו הגנה על אנשים). תקנות פקע"ר מיועדות למקלטים ואינן נותנות מענה לצרכים מורכבים.
- אין תקן למבנים שאינם צבאיים (גם התקן הצבאי אינו שלם).
 - כמות אוויר – 6 מק"ש לאדם (זהה בכל הדרישות)
 - כמות אנשים – לפי התקן האזרחי 0.4 מ"ר לאדם
 - מספר החלפות אוויר מינימליות (2 החלפות אוויר לשעה מהנפח ברוטו לפי פקע"ר, שונה מהתקן הצבאי)
 - אין התייחסות לשטחים טכניים מסוננים שאינם מאוישים
- אין יכולת גידול במעטפת.
- הסמכה – הגופים המסמיכים אינם מכירים תחום זה.
- השטח יקר מאוד. אין גגות או חצרות. הכל "נטו".

מרכיבים ייחודיים

- אבחנה בין שגרה וחירום האם המתקן משנה מצב במעבר משגרה לחירום או שכל הזמן בתצורת חירום (למעט סינון). האם מאוכלס כל הזמן (אוורור, תאורה, ראדון)

- מערכות אנרגיה:

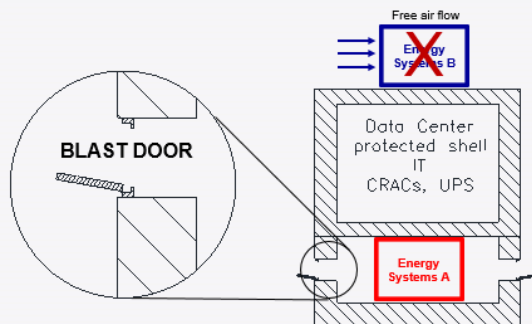
- פערים משמעותיים בצריכה בין בשגרה / חירום בשל איוש.
- פערי צריכה משמעותיים בין מערכות מוגנות ומערכות לא מוגנות.
- רצוי לבחון מערכת לשגרה (לא מוגנת, יעילה אנרגטית, בהספק מופחת).
- מורכבות עולה עם עליית המדרג (ב TIER IV שתי מערכות פועלות בו"ז)

- מערכות מוגנות אבסולוטית או סטטיסטית (דלתות נפתחות)

- הגנה אבסולוטית = הפסדי אנרגיה
- הגנה מאחורי דלתות = איבוד המיגון לאחר פגיעה ראשונה

- הכניסה – נקודת תורפה – לרוב נדרש מהצד ולא מהגג!
- חדירת מערכות.

- האם מתייחסים למיגון כמו למערכות – התמודדות עם "תקלה" אחת בלבד?



מערכות מיזוג

- זקוקות לאוויר לקירור – ניתוב אוויר לתת הקרקע יקר.
- אויר צח מטופל – בדיקת רמת CO₂ ו CO, ויסות כמויות דינאמי לשמירת אנרגיה בעיקר במתקנים בהם יש הבדל בין שגרה (ללא אכלוס) לחירום מאוכלס.
- מערכת סינון (בוודאי אם לא מאושר פקע"ר) – לבדוק איזה חללים צריכים סינון מלא ואיזה חלקי. כמות החלפות אוויר.
- רגישות להדף.
- מקטין משמעותית COP.
- ככל הנראה כמעט תמיד כדאי להקים מערכת לשגרה (אבל חובה להמשיך ולבדוק תת הקרקע לשמירת כשירות).
- צ'ילרים עם מגדלי קירור – האם סביר למגן מגדלים?
- נתיבי הכנסת והוצאת אוויר – האם מחייבים כפילות לצורך אישור TIER IV?



חשמל ותאורה

- גנרטורים – לא עובדי בשגרה, צורכים הרבה אוויר, פולטים חום ועשן.
- עבודה בתת עומס (פערי שגרה וחירום).
- כל שאר המערכות אין הבדל משמעותי.
- תאורה מלאכותית (עצמה, גוון).
- אפקט לאס וגאס.



- מיגון מול בטיחות:
 - כוון פתיחת דלתות מילוט – החוצה
 - כוון פתיחת דלתות הדף החוצה – לכוון ההדף
 - אין דלת המשלבת מיגון ואש!
 - דלת חדר גנרטור:
 - בטיחות – פתיחה החוצה
 - הדף מגיע מבפנים – פתיחה פנימה
- פינוי עשן:
 - שגרה
 - מצבי חירום (מה גובר עשן / ב"כ?)
- מילוט

אתגרי ביצוע

- "הפתעות" בתת הקרקע (שינוי סוג קרקע, חללים, מי תהום, עתיקות).
- חפירת בור - תמיכת הדפנות (מה עושים במגרש קטן, עוגנים חודרים לשכנים...).
- זמן ביצוע ארוך (וזמן תכנון ארוך יותר).
- אוורור בעת הביצוע של חללים תת קרקעיים.
- תכנון יציקות ותמיכת תקרות – תקרות כבדות עלולות לחייב השארת רגליים שלא יאפשרו עבודה במקביל.
- שינוע מורכב של אלמנטים בהקמה (ותכנון יכולת הוצאה ושיפוץ) קושי בהכנסת ציוד בעת הבניה (תכנן סדור הכולל מה מכניסים טרם היציקות).
- הבניין אינו גמיש לטעויות ולשינויים (קשה לתקן טעויות בפתחים בקירות עבים).

- מתקן מורכב – מחייב שמירת כשירות לחירום.
- קיים תהליך מעבר לחירום ולאחריו תהליך כניסת אנשים בחירום.
- לא "נוח" לעבוד במתקן תת קרקעי – להכניס רק מה שבאמת חיוני.
- לרוב מתקנים צבאיים או גופי ממשל.
- תת הקרקע – פתרון יקר מאוד ומחייב בדיקה יסודית טרם ההחלטה:
 - עלויות מיגון – תוספת של 25% לפחות.
 - עלויות תפעול (אנרגיה) – יכול להכפיל עלויות בשל הפסדי אנרגיה
- זמן מימוש ארוך





אלקטרה
consider it done

