

# מערכות מים וגזים רפואיים בבתי חולים מענה לשעת חירום

כנס מהנדסים אילת נובמבר 2024

---

דוד פפיש – א. פפיש ושות' מהנדסים יועצים בע"מ

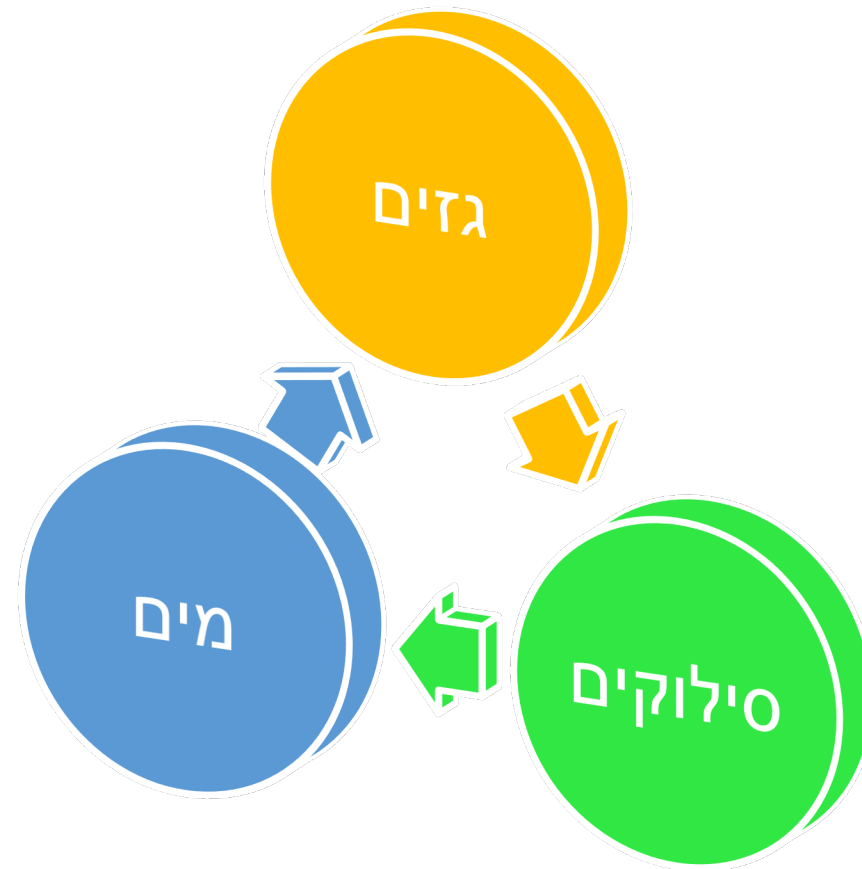
## נושאים למצגת

1. תפקידנו כמתכננים בבתי חולים
2. תכנון לחרום מול תכנון לשגרה
3. סקירה של המערכות והייעוד שלהן
4. סקירה של מצבי חירום פוטנציאליים והמענה להם

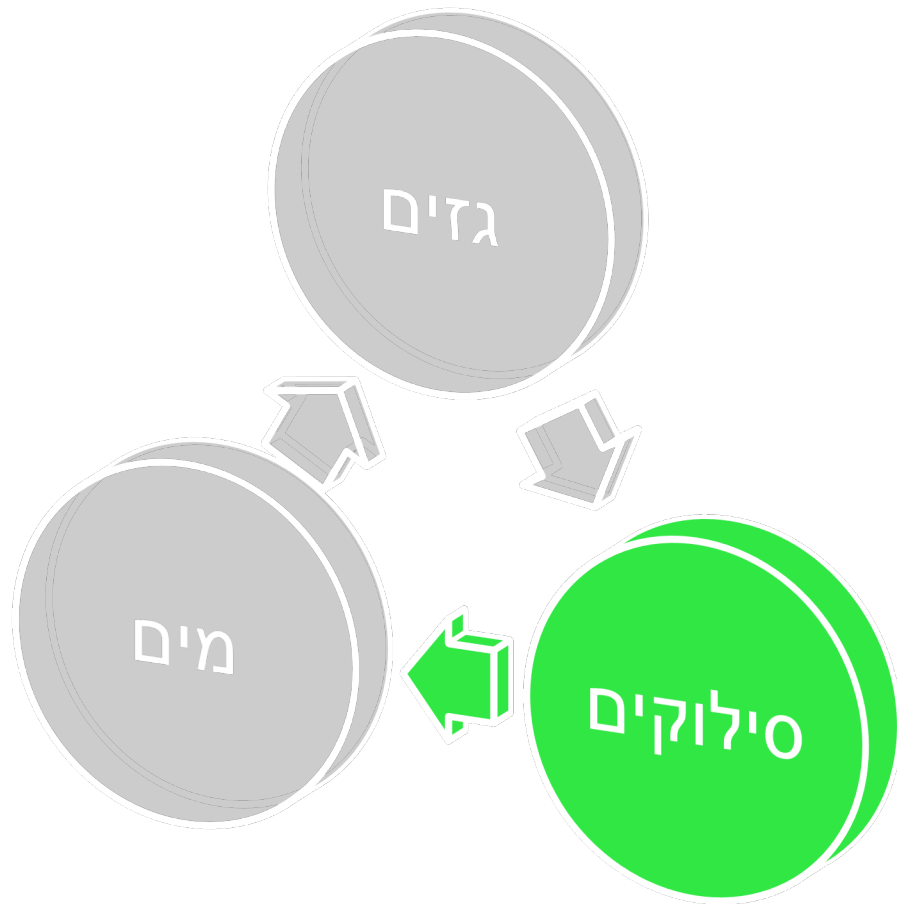
# שגרה מול חירום



# מערכות מתוכננות

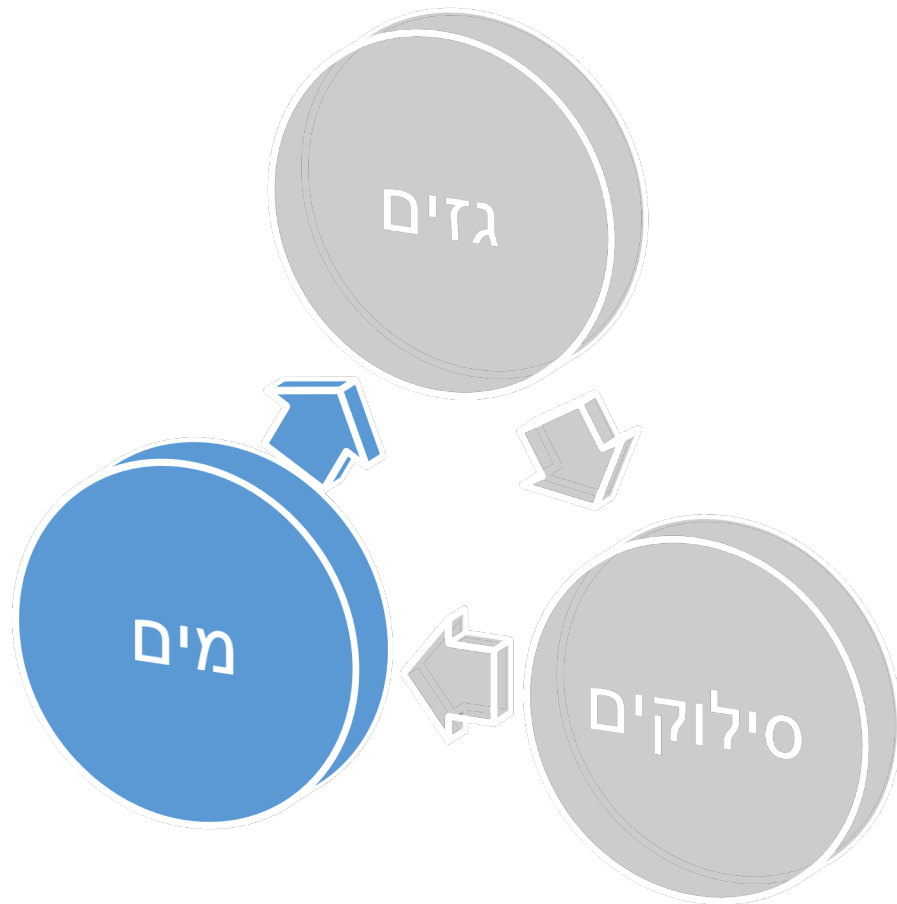


## סילוקים



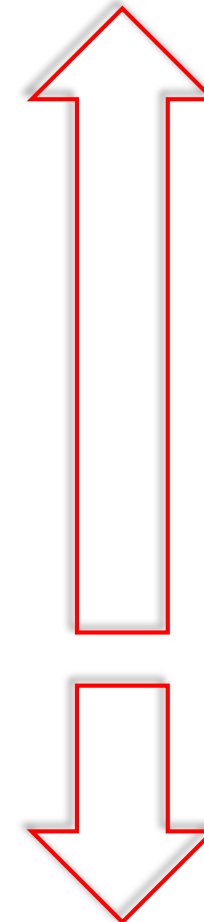
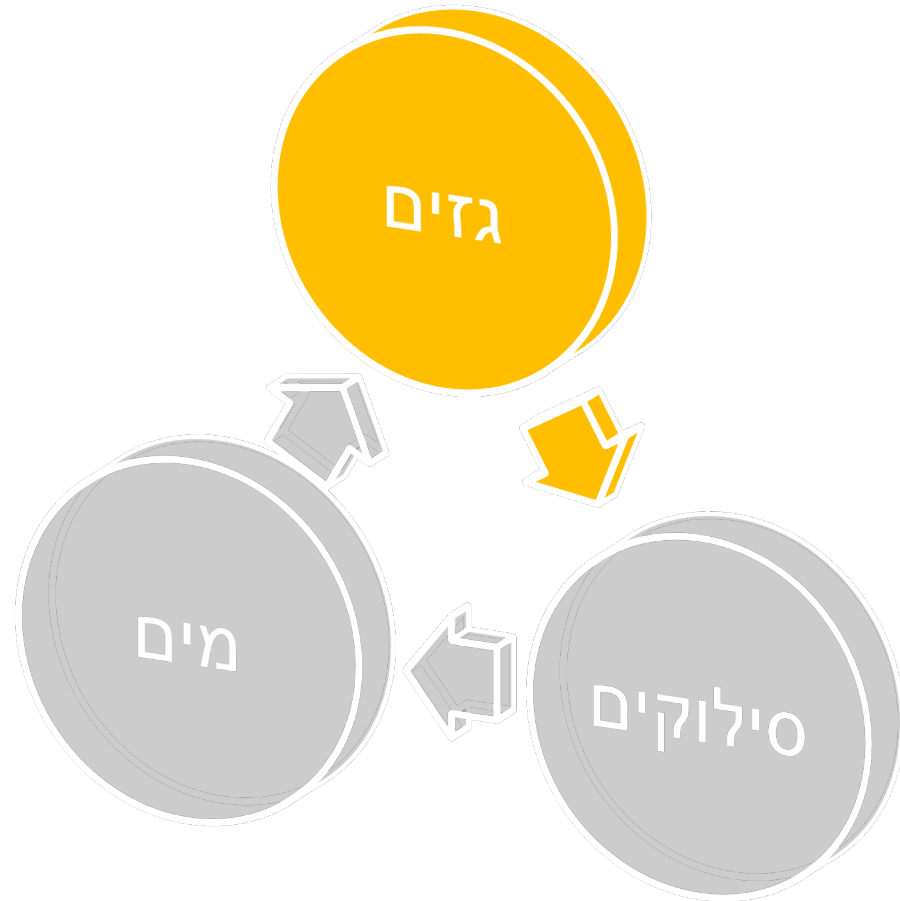
- ניקוזי גשמים
- ביוב סניטרי
- ביוב שומני
- שפכים מעבדתיים
- ניקוזים נקיים
- ניקוזי חירום

## מערכות מים



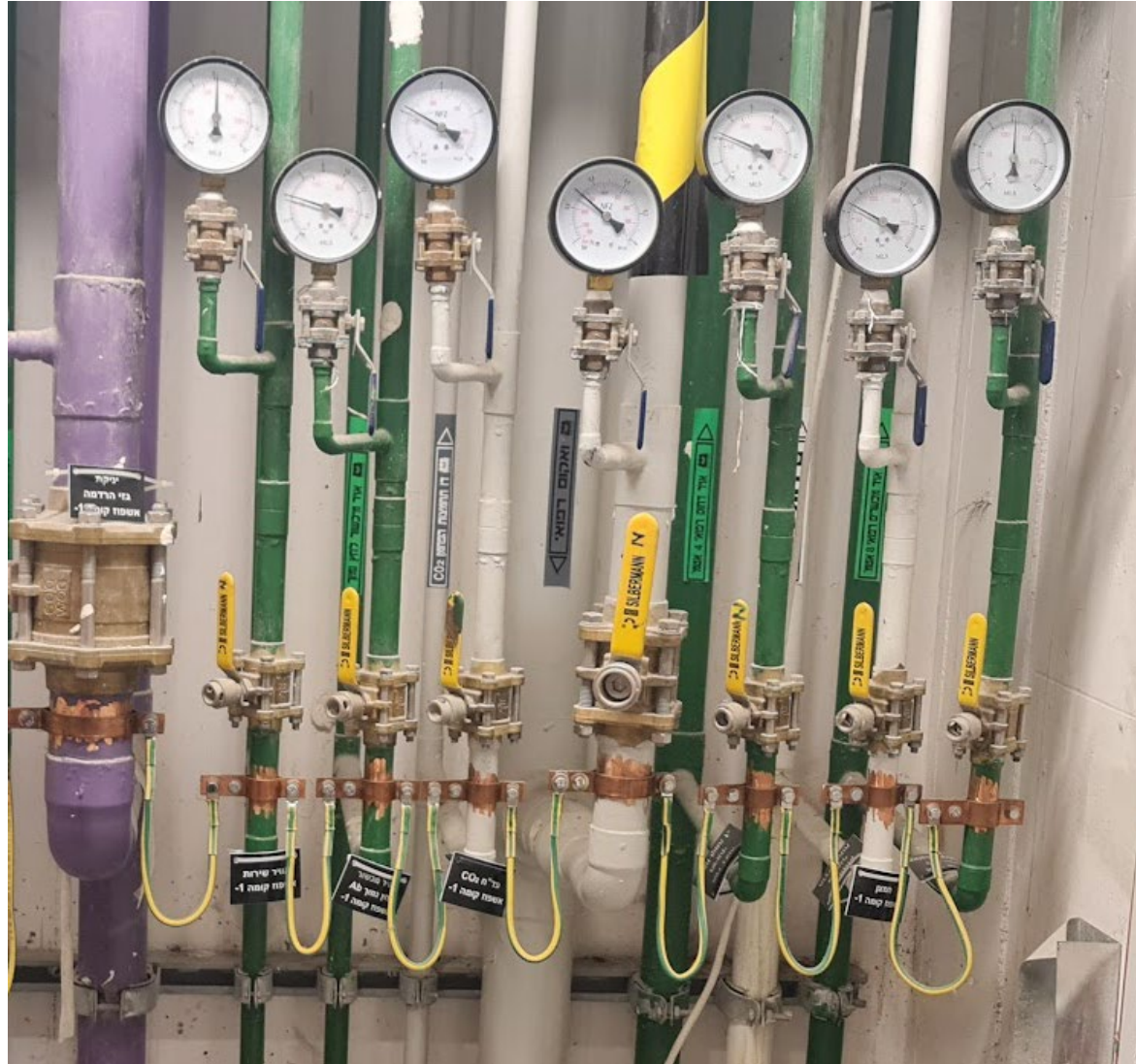
- מי שתיה
- מערכות כיבוי אש ידניות
- מערכות כיבוי אש אוטומטיות
- מים טכניים
- מים מטופלים (דיאליזה, מים רכים, UPW, RO)
- מים חמים – מערכת פתוחה וסגורה
- מים למגדלי קירור
- מים מושבים לשימוש חוזר

## מערכות גזים בשימוש נפוץ



- אספקות עיקריות:
  - חמצן  $O_2$
  - ניטרס אוקסיד  $N_2O$
  - אויר דחוס A
- אספקות נוספות:
  - פחמן דו חמצני  $CO_2$
  - חנקן  $N_2$
  - ניטרס אוקסיד NO
  - הליום He
  - ארגון Ar
- סילוקים:
  - ואקום (לא באמת גז) VAC
  - פינוי גזי הרדמה AGSS

# מהם גזים רפואיים?





## מקורות אספקה



- צוברים
- גלילים
- מכונות ייצור

## חמצן – מלך הגזים

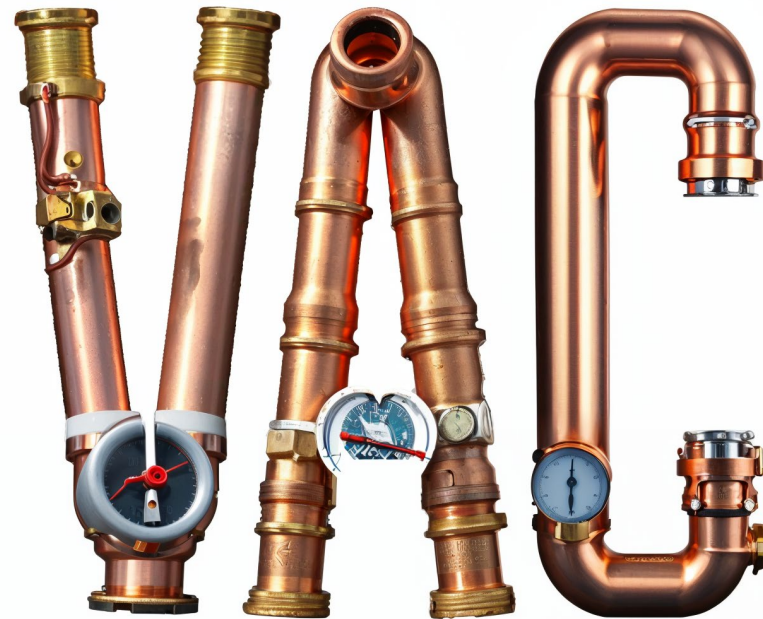


# אוויר (רפואי/נשימה, מכשירים)

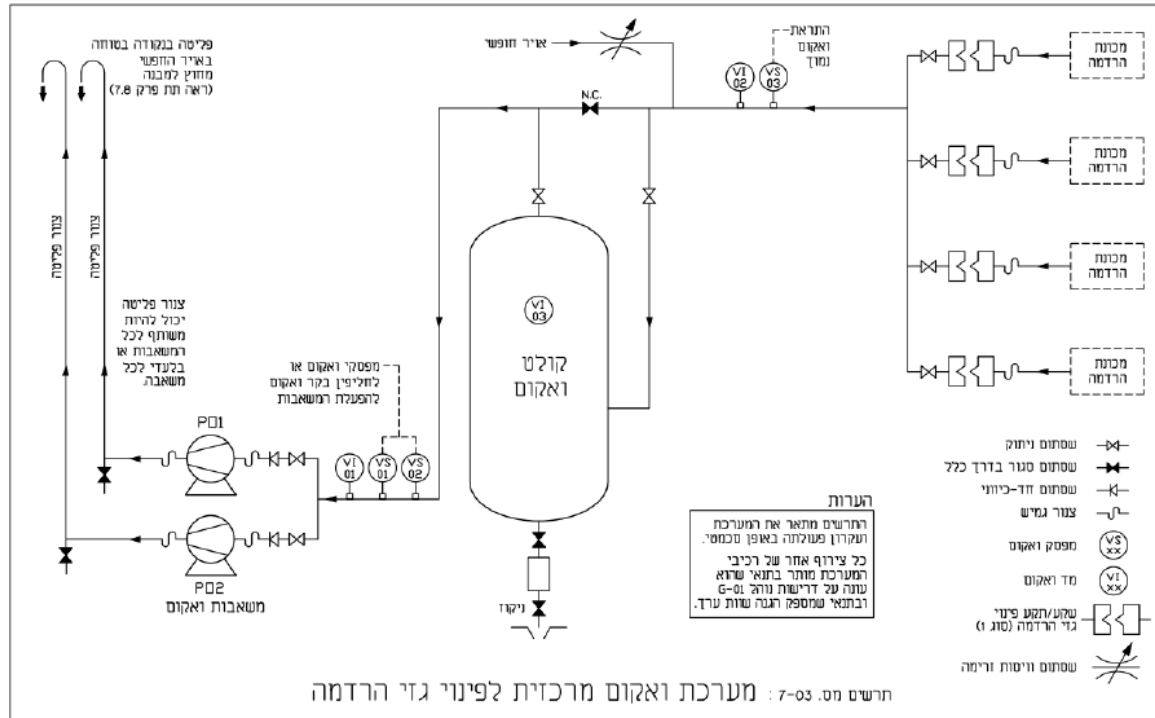


# ניטרוס – גז צחוק





# פינוי גזי הרדמה



## מלחמה



- פגיעה קרובה / ישירה
- מחלקות ממוגנות / בית חולים חירום
- חשיפה לרסס / הדף
- מיגון צוברי גז

## מיגון ב"כ



- חל"כ (חומרי לחימה כימיים)
- איטום מעברים מאזור ממוגן לאזור לא ממוגן
- צמצום מעברים
- אפשרות לסגירה של צנרת
- אוורור ומיזוג חדרי מכונות



## פגיעה בשרשרת אספקה - חמצן



- אספקה מצובר  $2 \times 72$ h
- מרכזיית גיבוי ראשית (גלילים)
- מרכזיית גיבוי אזורית (גלילים)
- רזרבה במחסן (גלילים)
- חיבור למיכלית איזוטנק

## פגיעה בשרשרת אספקה -מים



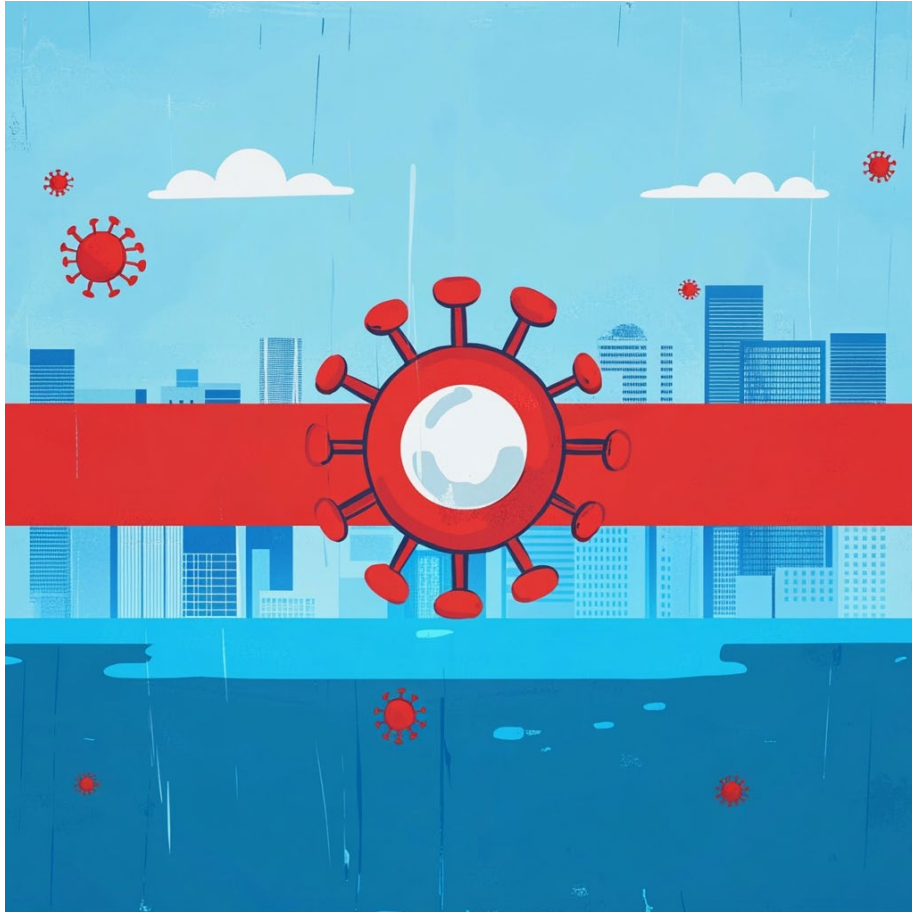
- 2 חיבורים למערכת העירונית
- מאגרים ל-3 ימים
- הסרדה והכפלת רכיבים (צמצום נקודות כשל בודדות)
- מיגון חדר המשאבות והמאגר

## פגיעה בשרשרת אספקה - חשמל



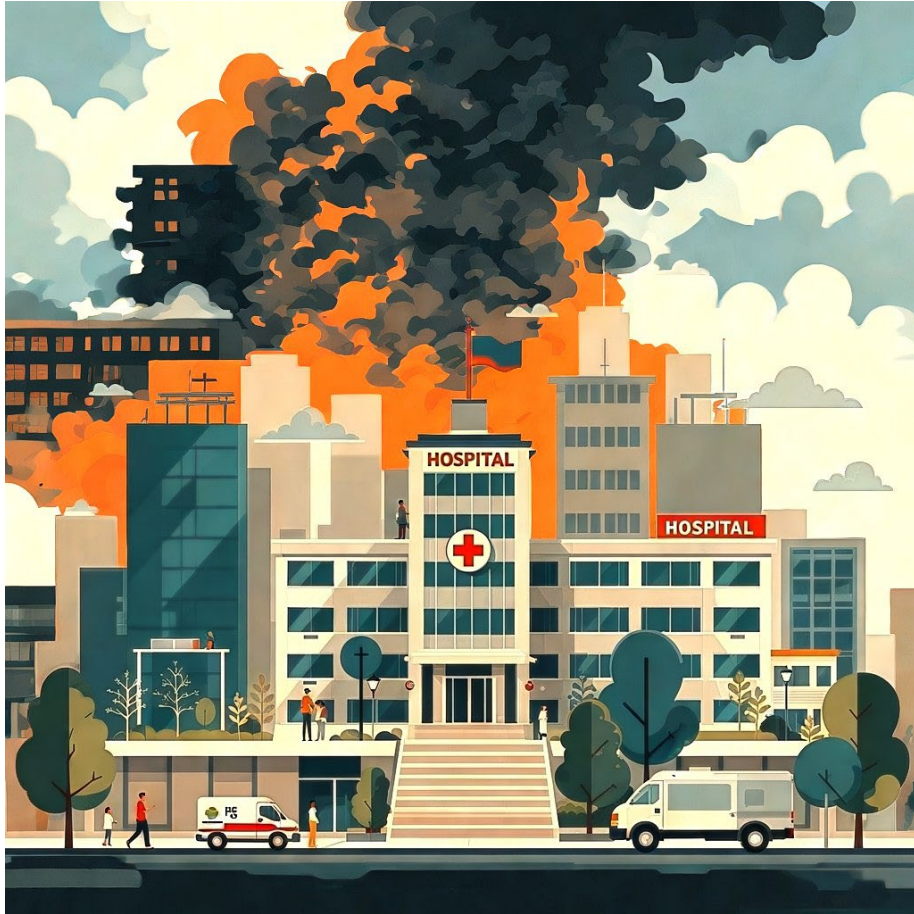
- הזנת ציוד קריטי ממעגלים מגובי גנרטור
- ניתוח סימלוטניות שימוש

## מגיפה (קורונה)



- אופן חישוב G-01 (סימולטניות בשגרה)
- גדלי צנרת
- סטטיסטיקת קורונה (עליה של 134%)
- תכנון אזורים מיועדים למחלקות קורונה
- הגדלת קטרים על מנת לאפשר ספיקות גבוהות
- הגדלת נפחי אגירה

## שריפה



- פינוי מורכב - ריבוי אנשים מוגבלי תנועה
- הוראת מכ"ר ייעודית לבית חולים
- ספיקת כיבוי גבוהה :
- 120 מק"ש ברזי שריפה חיצוניים
- 60 מק"ש ברזי שריפה פנימיים
- 180 מק"ש למתזים
- משך כיבוי גדול – 120 דקות
- נפח איגום גדול

## רעידת אדמה



- אזורים מועדים
- מסמכים מנחים
  - מדריך משרד הבריאות
  - FEMA
  - NFPA
- מטרה:
  - צמצום פגיעה ברכוש/ מערכות אחרות
  - צמצום פגיעה בחיי אדם
  - מניעת פגיעה בתפקוד המערכת
  - תליות צנרת (כבלים/קשיח)
  - תמיכות ציוד אלקטרומכני

# שאלות