

24/02/2020

להפקיד את התכנית

28/07/2020

תכנון פיתוח נופ והשקיה • ליווי וייעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים

אלתר



יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

# משטר הצללות ורוחות

## בן גוריון 121 בת ים



### בניין מגורים

### גוש 7138 חלקה 174-175



מזמין: מאורות נכסים תשס"ח בע"מ

אדריכל: גלאור פישביין אדריכלים

יועץ: אינג' מנור אלטר

תאריך: 08.06.20





## תיאור הפרויקט:

הפרויקט המתוכנן ממוקם בבת ים גוש 7138 חלקה 174-175, ברח' בן גוריון 121-123.

התוכנית חל על חלקה אחת, אשר קיימים במגרש מבנה קיים להריסה ובנייה מחדש במסגרת תמ"א 38/2. ייעוד החלקה הינה עבור מחסר.

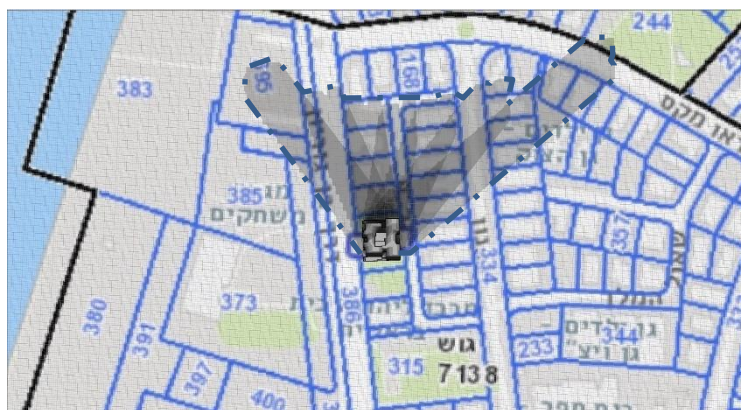
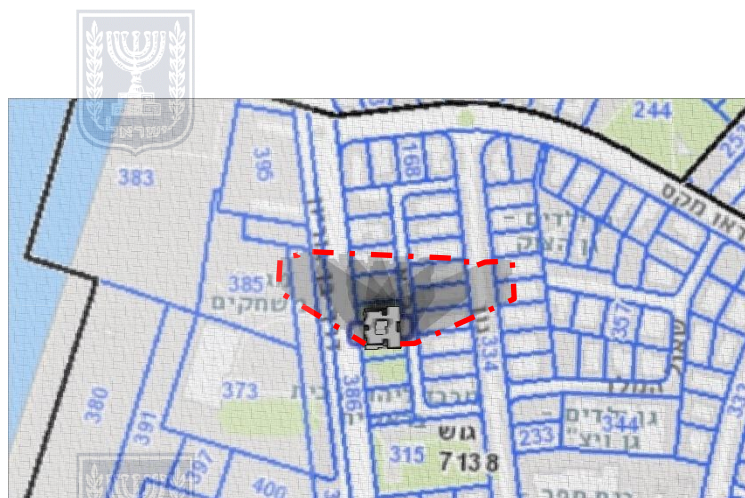
התוכנית מציעה הקמת מבנה מסחר ומלון, בניין בן 15 קומות מעל קומת קרקע. תרשים מס' 1 מציג את מיקום הבניין ואת חותם הצל שלו, כאשר בניינים הכוללים שימושים רגישים והשטחים הפתוחים אשר נמצאים בתחום חותם הצל של הבניין, סומנו בתרשים זה.



בדיקת ההצללה בוצעה באמצעות תכנת Ecotect analisys 2011 ובחנה עפ"י הדרישות לזכויות שמש מינימאליות כפי שהן מוגדרות במסמך "נוהל הגשת בדיקות הצללה בעיריית בת ים". גבהי הבניינים הרלוונטיים שהוזנו למודל ומקור הנתונים, מפורטים בטבלה מס' 1.

המודל הגיאומטרי שהוזן לתוכנה זהה לזה למוצג בטבלה 1. קובץ האקלים בו נעשה שימוש בתוכנה מציג את ממוצעי האקלים של התחנה המטאורולוגית "בית דגן" ומקורו באתר האינטרנט של התוכנית ה - Green Star האמריקאית.

תרשים 1 מציג באופן איזומטרי את ההבדלים בהצללה שנוצרת כתוצאה מהעמדת המבנה המוצע בתאריך 21 בדצמבר (שיא תקופת החורף), לבין המצב הקיים.



חותם הצל המצרפי של הבניין המוצע ב-21 בדצמבר 9:00-15:00

חותם הצל המצרפי של הבניין המוצע ב-21 במרץ 9:00-15:00



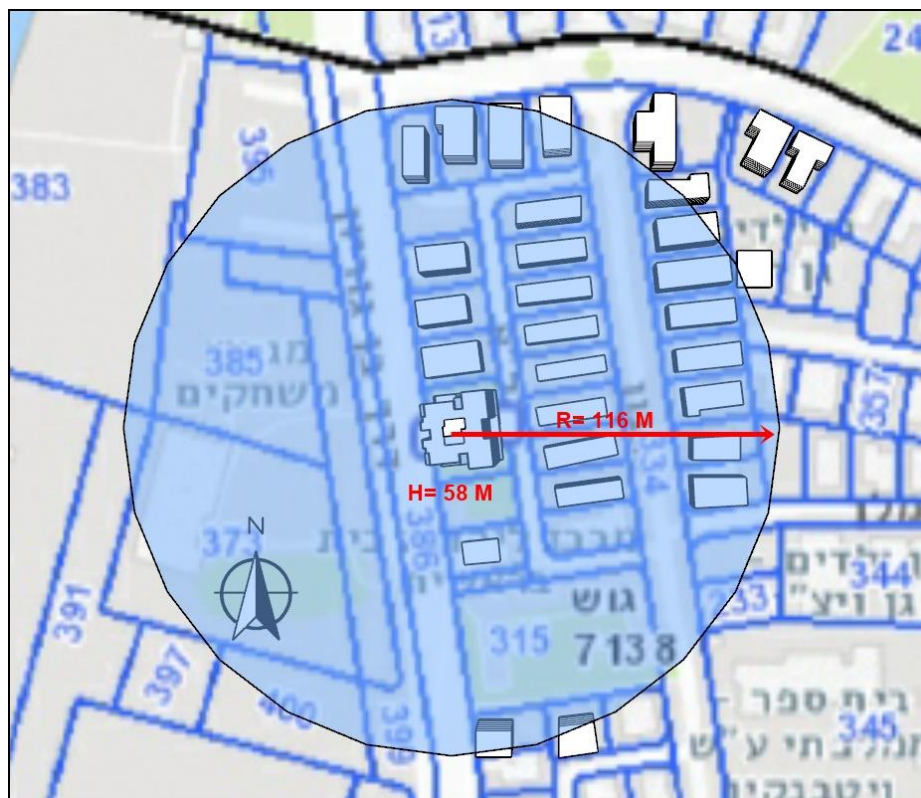
**תרשים 1 :** חותם הצל המצרפי של הבניין המוצע ב-21 בדצמבר בין השעות 9:00-15:00 (סומן עפ"י תוואי ההצללה שהתקבל בעזרת תוכנת Ecotect analisys 2011)



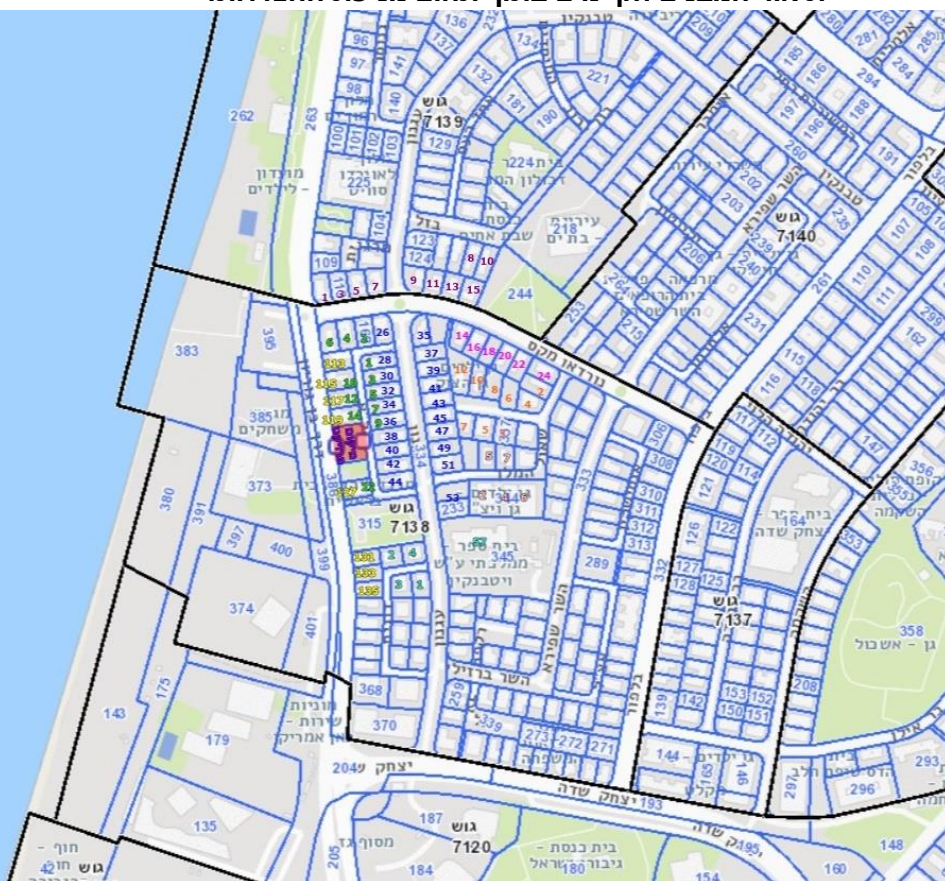




תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי ויעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



תיאור המבנים הקיימים בתוך תחום מניפת הצללות:





תיאור המבנים הקיימים בתוך תחום מניפת ההצללות ורדיוס הצללה:

| שם הרחוב  | מס הבית | מספר קומות | הערות                  | מקור                    |
|-----------|---------|------------|------------------------|-------------------------|
| הל"א      | 1       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 2       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 3       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 4       | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 5       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 6       | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 7       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 8       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 9       | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 10      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 12      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 14      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
| עגנון     | 28      | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 30      | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 32      | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 34      | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 36      | 5          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 38      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 40      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 42      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 44      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 35      | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 37      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 39      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 41      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 43      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 45      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 47      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 49      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 51      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 53      | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
| בן גוריון | 113     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 115     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 117     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 119     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 127     | 1          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 129     | 6          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 131     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 133     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 135     | 7          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
| שאול המלך | 2       | 3          | בית ספר קיים           | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 4       | 3          | בית ספר קיים           | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 6       | 3          | בית ספר קיים           | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 5       | 3          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 7       | 3          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
| שלמה המלך | 2       | 4          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 4       | 4          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 6       | 4          | מבנה פרטי קיים למגורים | GIS+הערכה לפי מס' קומות |
|           | 8       |            | לא קיים מבנה           | GIS+הערכה לפי מס' קומות |



תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי וייעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



|                         |                        |      |     |            |
|-------------------------|------------------------|------|-----|------------|
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 4    | 10  | נורדאו מקס |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | גן ילדים קיים          | 1    | 12  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 5    | 14  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 5    | 16  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 5    | 18  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 5    | 20  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 6    | 22  |            |
| GIS+הערכה לפי מס' קומות | מבנה פרטי קיים למגורים | 4    | 24  |            |
| אדריכל הפרויקט          | הבניין המוצע           | ק+23 | 121 | בן גוריון  |

**טבלה 1:** גבהי בניינים אשר הוזנו למודל הממוחשב







## הצללות

### הקדמה:

הצללות מבנים וזכויות שמש

### הצללות מבנים כוללת בתוכה 2 בדיקות שצריך לבצע:

- בדיקת הצללה של המבנים הסמוכים לפרויקט על הבניין המוצע.
- בדיקת הצללה של המבנה המוצע על המבנים הסמוכים.

בדיקת הצללות על המבנה מאפשרת לתכנן באופן יעיל את המערכות הפסיביות:

- תאורה טבעית - שימוש בתאורה טבעית מפחיתה שימוש באמצעי תאורה מלאכותיים, וכתוצאה מכך מפחיתה באופן ישיר את צריכת האנרגיה בדירה ואת העלויות השימוש בה.
- חימום – בימי החורף ועונות המעבר, שימוש בקרינה ישירה על חלונות דרומיים במבנה, מאפשרת חימום חדרים ללא הפעלה של מערכות חימום מלאכותי (מזגנים), וכתוצאה מכך מפחיתה באופן ישיר את צריכת האנרגיה בדירה ואת העלויות השימוש בה.
- אנרגיה חלופית – מיקום קולטים סולארים באיזורים "עשירים" בשמש במהלך היום, גורמים לשימוש יעיל בקולטי הסולארים, הגדלת כמות המים החמים המסופקת לדירות והפחתה משמעותית בצורך בהפעלת דודי שמש חשמליים.

לכן, חשיבות עליונה לתכנון נכון של הפרויקט לצורך השגת מירב הקרינה הישירה על המבנה ומזעור "ההפרעה" על ידי הצללה על המבנים הסמוכים.

הצגת דו"ח הצללה על הסביבה מאושר ע"י היחידה לאיכות הסביבה, ומתבסס על התקנים הישראליים ת"י 5281-2, ת"י 1045-10 והנחיות המשרד להגנת הסביבה להערכת תפקוד מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני – המשרד להגנת הסביבה (מרץ 2016)

### קריטריונים:

הקריטריונים המוצגים בטבלה מטה, הינם ערכי מינימום לכל אזור בחזית ובגג המבנים בעל "שימושים רגישים"

| אזור בדיקה                              | כמות מינימלית של קרינה סולארית <sup>1</sup> (קוט"ש למ"ר) |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| גגות ביום שיא החורף                     | 1.6                                                      |
| חזיתות בגזרה הדרומית ביום שיא החורף     | 1.26                                                     |
| חזיתות בגזרה דרום מזרחית ביום שיא החורף | 0.70                                                     |
| חזיתות בגזרה דרום מערבית ביום שיא החורף | 0.84                                                     |
| שצ"פ (לפחות 30% משטחו) ביום שיא החורף   | 0.9                                                      |

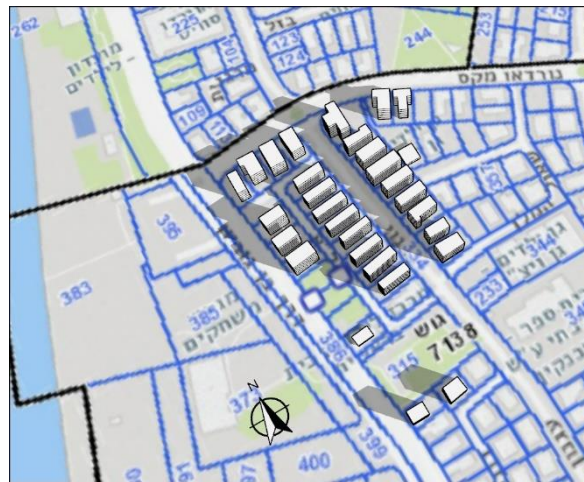


עם מבנה הפרוייקט



21.12 שעה 9:00

ללא מבנה הפרוייקט



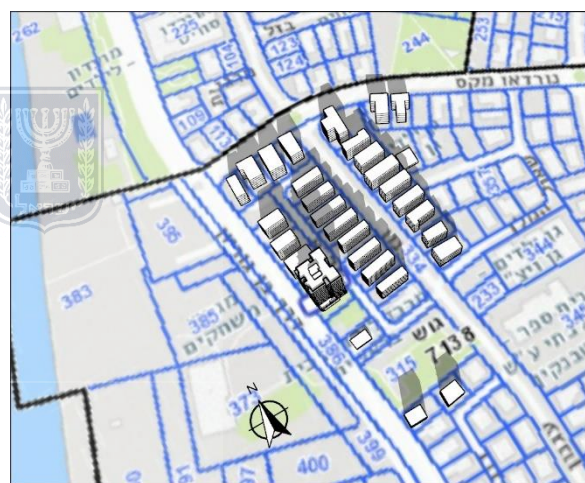
21.12 שעה 9:00



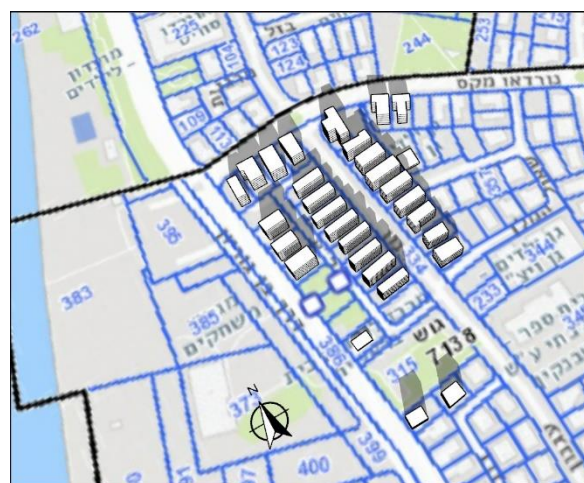
21.12 שעה 11:00



21.12 שעה 11:00



21.12 שעה 13:00



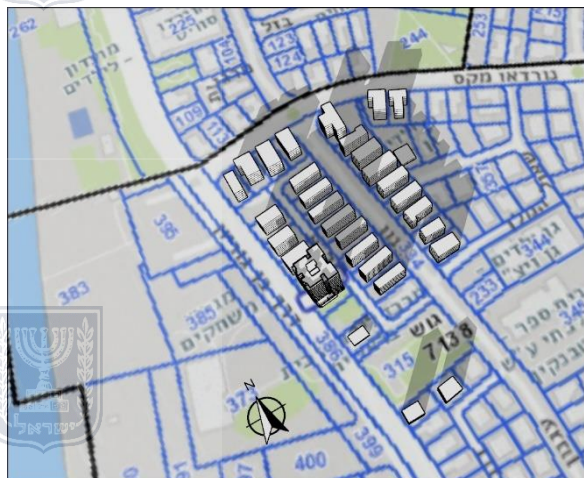
21.12 שעה 13:00



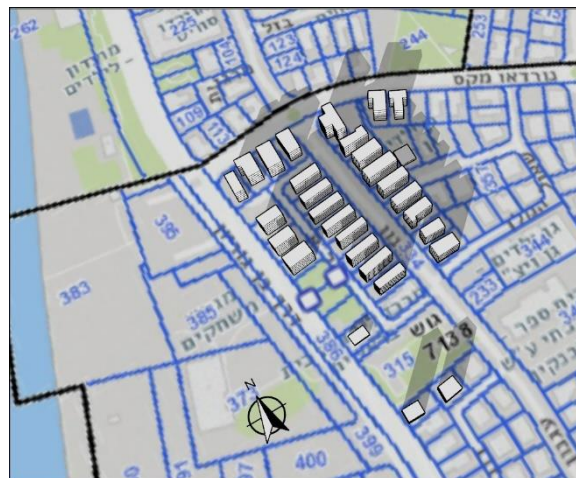




תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי וייעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



15:00 שעה 21.12



15:00 שעה 21.12

**תרשים 2:** בדיקת הצללה ב- 21 בדצמבר בין השעות 9:00-15:00. מצב קיים מול מצב מוצע

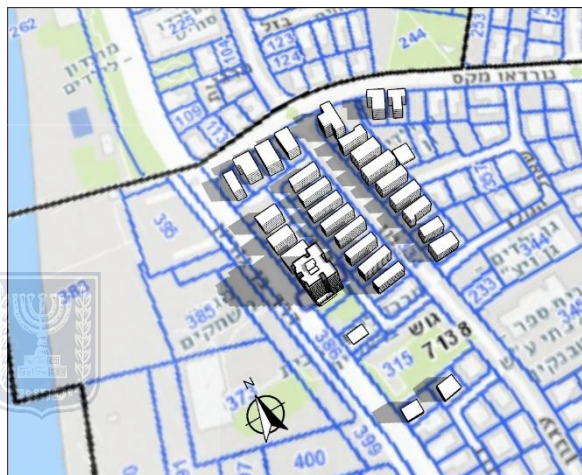




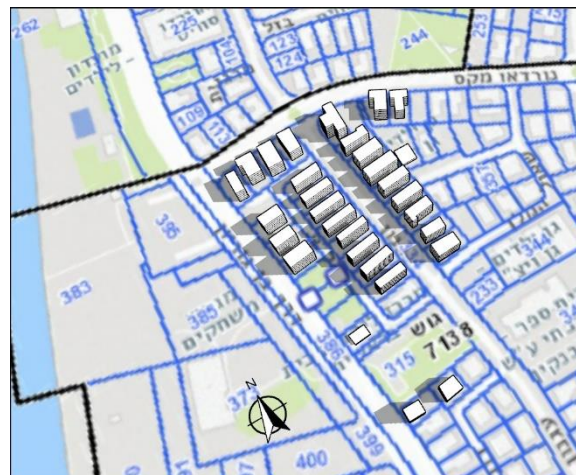


עם מבנה הפרוייקט

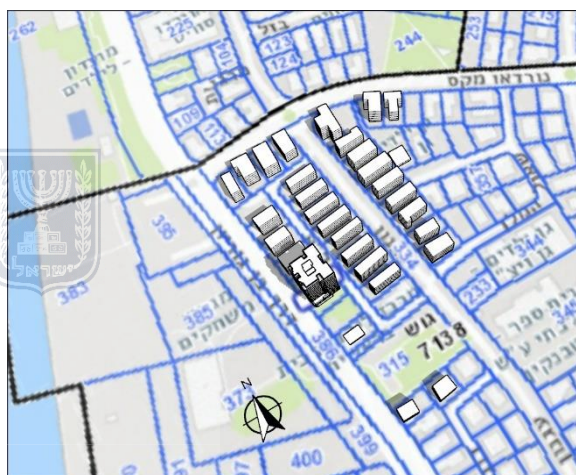
ללא מבנה הפרוייקט



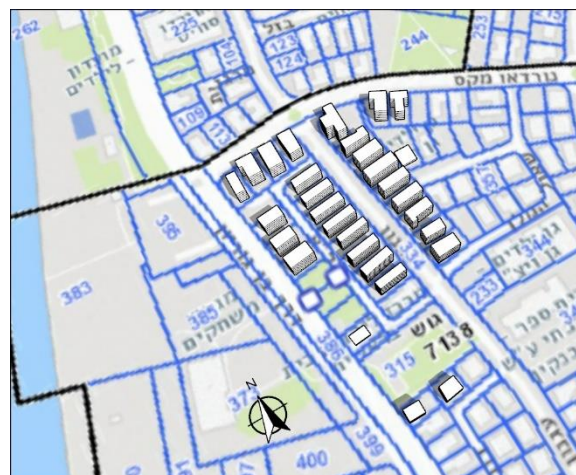
21.03 שעה 9:00



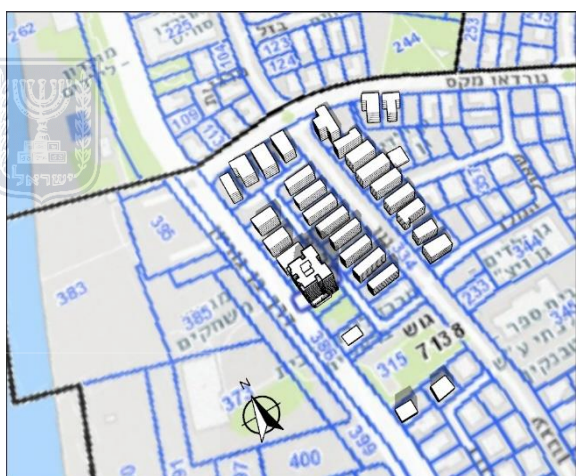
21.03 שעה 9:00



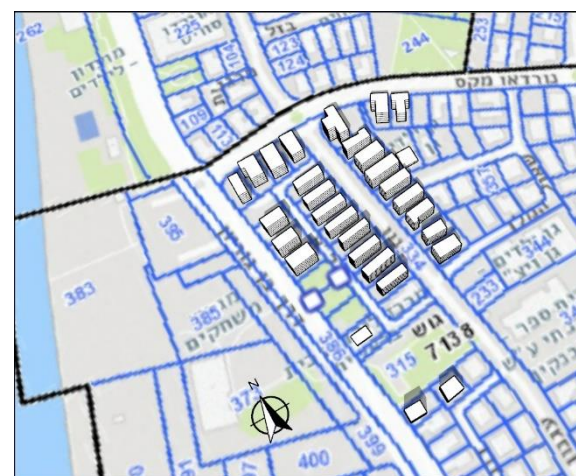
21.03 שעה 11:00



21.03 שעה 11:00



21.03 שעה 13:00



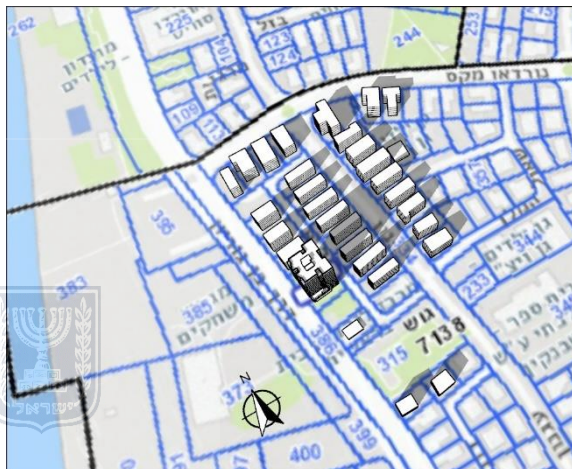
21.03 שעה 13:00



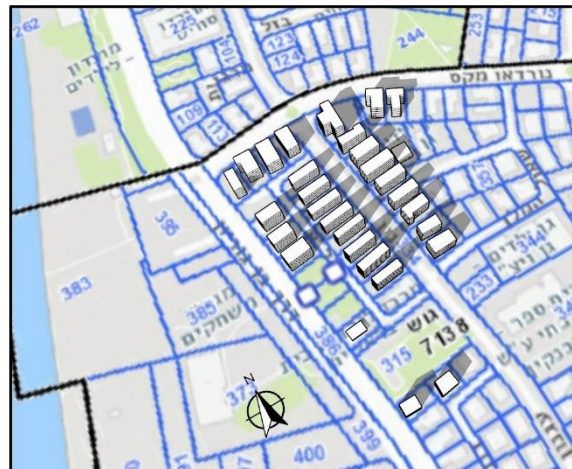




תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי וייעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



15:00 שעה 21.03



15:00 שעה 21.03

**תרשים 2:** בדיקת הצללה ב- 21 במרץ בין השעות 9:00-15:00. מצב קיים מול מצב מוצע







## בדיקה תפקודית

שיטה הבדיקה – מידת החשיפה הנדרשת לפי כמות הקרינה להשגת כמות הקרינה הנדרשת על חזיתות הבניין בחורף

הבדיקה התפקודית התבצעה בעזרת תוכנת Ecotect analisys 2011. המודל הגיאומטרי שהוזן לתוכנה זהה לזה המוצג מהתרשימים. קובץ האקלים בו נעשה שימוש בתוכנה מציג את ממוצעי האקלים של התחנה המטאורולוגית "בית דגן" ומקורו באתר האינטרנט של התוכנית ה – Green Star האמריקאית.

הבדיקה נערכה ברזולוציה של כמות קרינה לכל קומה ביחידות של קוט"ש/מ"ר

## חזיתות דרומיות חודש מרץ מבנים סמוכים

עם מבנה קיים



עם מבנה מוצע







## חזיתות דרומיות חודש דצמבר מבנים סמוכים



**תרשים 4** – בדיקה תפקודית של חשיפת שמש, חודש דצמבר ומרץ בין השעות 09:00-15:00 על חזיתות הדרומיות של המבנים הסמוכים הצפוניים לפרוייקט המוצע במרכז בת ים – מבט איזומטרי ניתוח קרינה עם מבני הפרוייקט

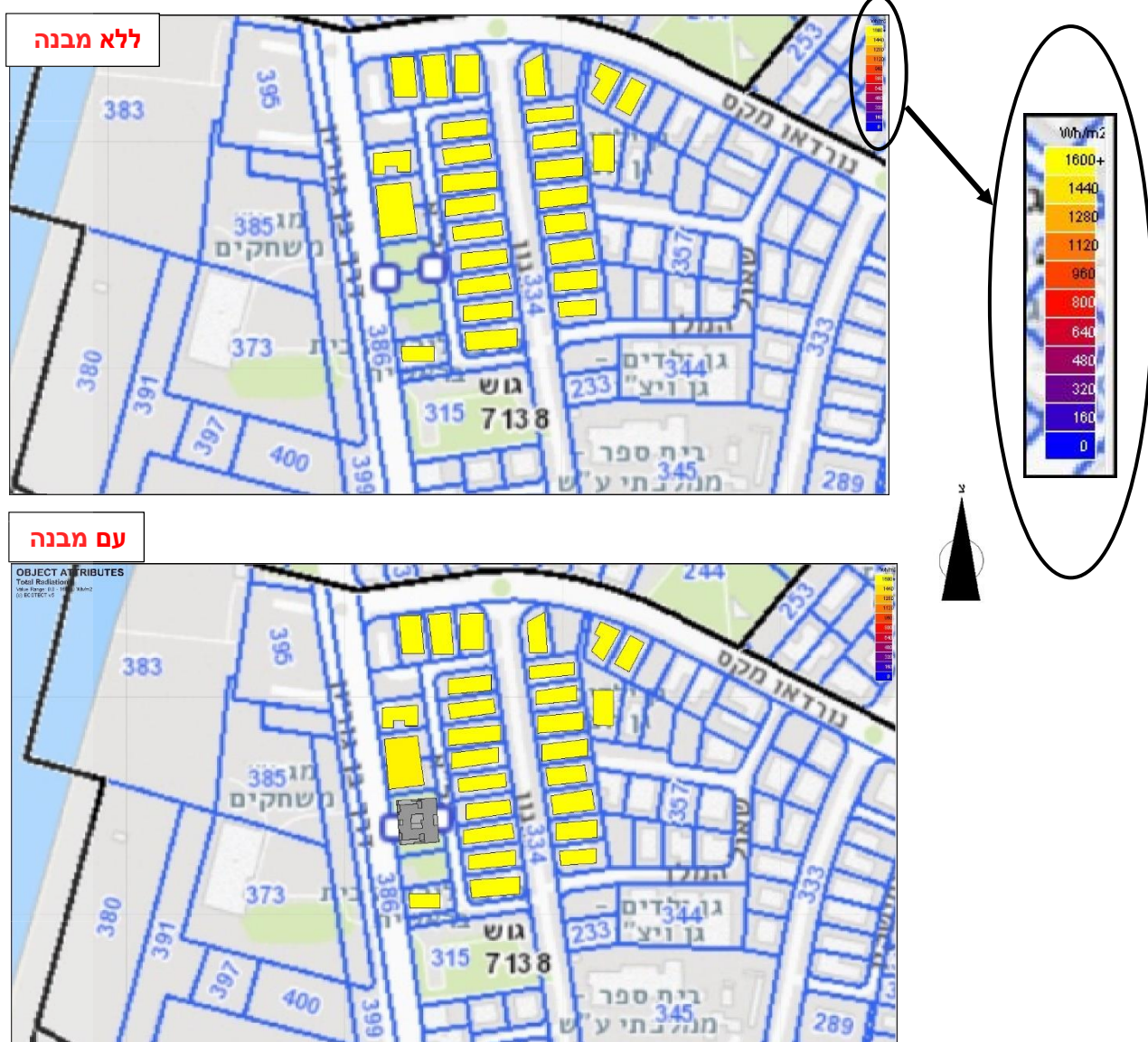
### תיאור:

ניתן לראות כי, גם עפ"י ההצללות המוצגות בתרשים 3 וגם עפ"י התוצאות בדיקה התפקודית מתרשים 4, בחודש דצמבר, כי מבנה הפרוייקט משפיע על החזיתות הדרומיות של המבנים הקיימים בתחום מניפת ההצללות, ניתוח תוצאות מופיע בהמשך הדו"ח בטבלה מספר 2.





## גגות מבנים סמוכים חודש דצמבר



**תרשים 5** – בדיקה תפקודית של חשיפת שמש, חודש דצמבר בין השעות 9:00-15:00 על גגות של המבנים הסמוכים לפרוייקט המוצע במרכז ת"א – מבט על, ניתוח קרינה עם מבני הפרוייקט.

## תיאור:

ניתן לראות כי, עפ"י התוצאות בדיקה התפקודית מתרשים 5, כי מבנה הפרוייקט המוצע משפיע על גגות המבנים הסמוכים הקיימים בתוך תחום מניפת ההצללות. ניתוח תוצאות מופיע בטבלה 2 בהמשך.



תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי וייעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



סיכום:

טבלה מס' 2:

| שם הרחוב      | מספר בית | מיקום החריגה | חשיפה לשמש במצב המוצע (קוט"ש למ"ר) |       | חשיפה לשמש במצב המאושר (קוט"ש למ"ר) |       | קרינה ביחס למצב מאושר (אחוזים) |      |
|---------------|----------|--------------|------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------------|------|
|               |          |              | גג                                 | חזית  | גג                                  | חזית  | גג                             | חזית |
| דרך בן גוריון | 115      | 7            | -                                  | 0.423 | -                                   | 0.782 | -                              | 53%  |
| דרך בן גוריון | 117-119  | 1-7          | -                                  | 0.901 | -                                   | 1.260 | -                              | 71%  |
| עגנון         | 30       | 1-3          | -                                  | 0.303 | -                                   | 0.542 | -                              | 55%  |
| עגנון         | 32       | 4            | -                                  | 0.901 | -                                   | 1.26  | -                              | 71%  |
| עגנון         | 34       | 1-2          | -                                  | 0.303 | -                                   | 0.782 | -                              | 38%  |
| עגנון         | 36       | 1-5          | -                                  | 0.782 | -                                   | 1.021 | -                              | 76%  |







## משטר רוחות

### מבוא:

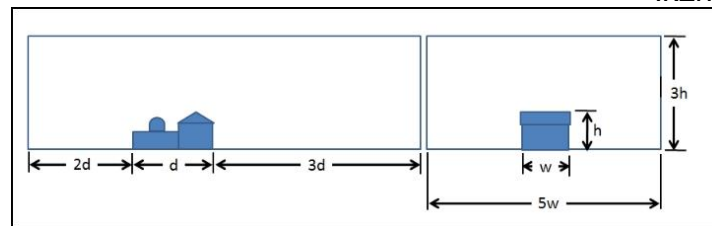
לרוחות יש השפעות הן על התחושה התרמית של האדם והן על יכולתו המכאנית לבצע פעולות שונות. בתכנון שטחים פתוחים נהוג להתייחס להשפעת הרוח על הנוחות המכאנית של אנשים, מכיוון שהם יכולים להתמודד עם השפעת הרוח על הנוחות התרמית באמצעות ביגוד. הנוחות המכאנית היא פונקציה של עוצמת הרוח וגם של עוצמת הטורבולנטיות, ורוח המלווה בטורבולנטיות שקולה בהשפעתה לרוח חזקה פי כמה, שאינה מלווה בטורבולנטיות. המושג "רוח שקולה" מבטא את השפעתן המושלבת של עוצמת הטורבולנטיות.



### הנחיות לביצוע הבדיקה:

הבדיקה התבצעה בעזרת תוכנת Urbawind. המודל הגיאומטרי שהוזן לתוכנה נבנה בהתאם לתוכניות האדריכליות של אדריכל הפרויקט בצירוף הטמעת מבנים סמוכים למיקום הפרויקט ברדיוס של 300 מ'. גובה ומיקום המבנים הסמוכים ביחס למבנה הפרויקט נלקח מאתר העירייה באמצעות מערכת GIS. גובה המבנים הסמוכים הוגדר באמצעות מס' הקומות.

מודל הפרויקט המוכנס לבדיקה כאשר הוא ממוקם בתוך "מנהרת רוח", בכניסת הרוח למנהרה מוגדרת מהירות רוח של 5 מ"ש/ש' בגובה 10 מ', והבדיקה מבוצעת ל-8 כיוונים שונים. גובה המנהרה מוגדר לפי הכפלה פי 5 מהמבנה הגבוה ביותר בפרויקט. רוחב ואורך המנהרה מוגדר עפ"י השרטוט הבא:



תרשים א': הנחיות לבניית מנהרת רוח עפ"י המוגדר באתר של חב' AUTODESK [2]

נתוני האקלים בו נעשה שימוש לצורך חישובים, מציג את מדידת הרוחות עפ"י נקודת מדידה "תל אביב – שדה דב" ב-2 השנים האחרונות. מקור הנתונים הינם באתר של המשרד להגנת הסביבה – נתוני איכות אוויר [1].

### נוסחאות:

$$U_Z^* = \left(\frac{Z_g}{Z}\right)^{a_{met}} X \left(\frac{Z^*}{Z_g}\right)^a X U_{10}$$

$$U = V * (1 + 3I)$$

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| $U_Z^*$   | - מהירות מתקבלת                   |
| $Z_g$     | - גובה גרדיאנט הרוח התחנה         |
| $Z$       | - גובה התחנה                      |
| $a_{met}$ | - מקדם החיספוס באיזור התחנה       |
| $Z^*$     | - גובה הבדיקה                     |
| $Z_g^*$   | - גובה גרדיאנט הרוח באיזור הבדיקה |
| $a$       | - מקדם החיספוס של איזור הבדיקה    |
| $U_{10}$  | - מהירות מוכנסת בגובה 10 מ'       |
| $-U$      | - מהירות משוקללת                  |
| $-U$      | - מהירות משוקללת                  |
| $-I$      | - טורבולנטיות                     |



[1] <http://www.svivaagm.net/Default.rtl.aspx>

[2] <http://help.autodesk.com/view/SCDSE/2016/ENU/?guid=GUID-2BF3C8A5-6D70-4F6A-A792-95A27C605E3D>





## תיאור הפרוייקט:

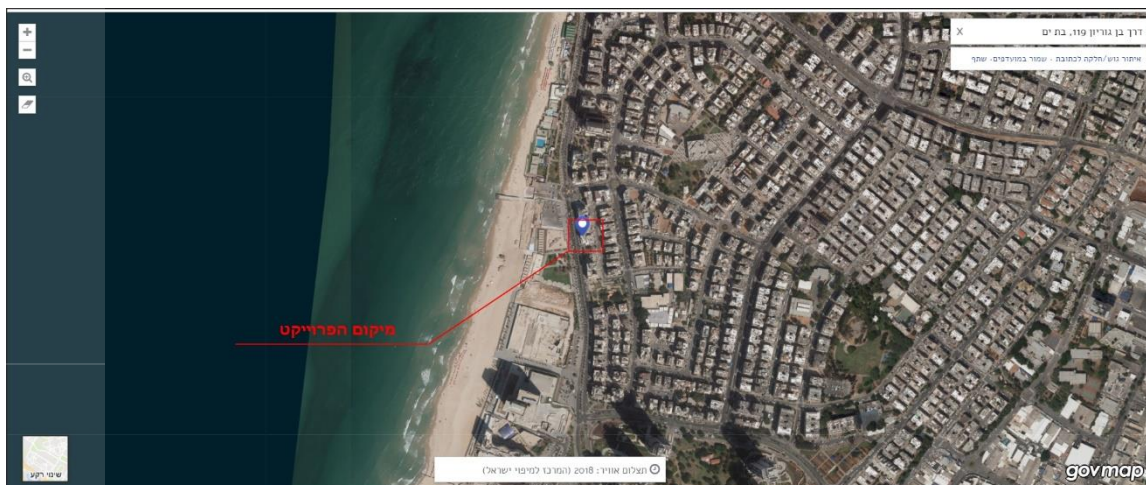
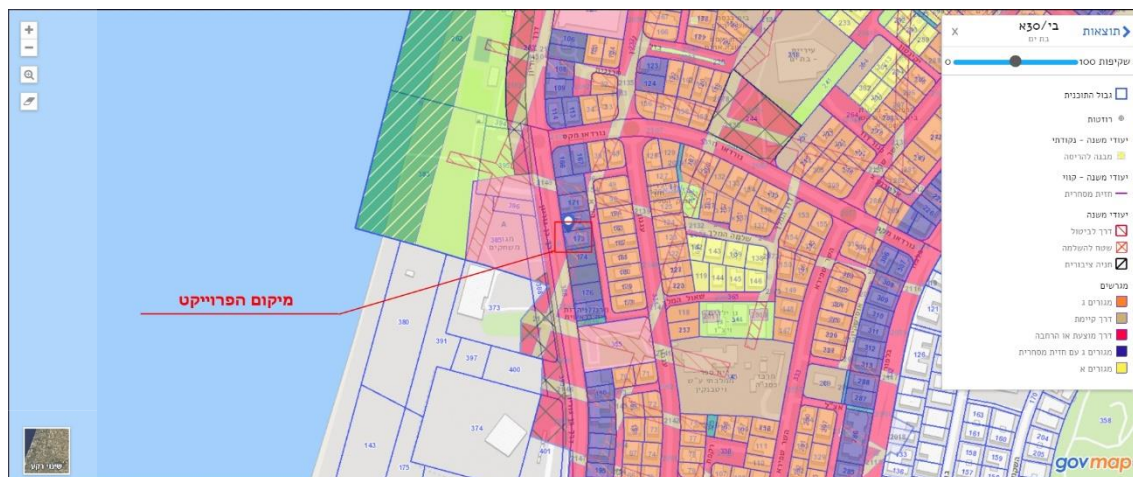
הפרוייקט המתוכנן בשכונה חדשה בהקמה באיזור הים (כ- 150 מ') בעיר בת ים, באיזור המוגדר למגורים עפ"י תב"ע ותנאי השטח הינו "שטח עירוני אינטנסיבי" (שטחים עירוניים שיש בהם בניינים של מעל 7 קומות).

התוכנית חלה על שני חלקות מגרש 174-175 בגוש 7138, אשר קיימים בהן מבנים כיום בני 6 קומות. ייעוד החלקה הינם עבור מגורים ומסחר.

התוכנית מציעה בניה חדשה של מבנה אחד הכולל 3 יעודים, מגורים, אכסון תיירותי ומסחר כאשר מתוכנן ק.קרקע +15 קומות מעל

הפרוייקט הנדון כולל את השימושים הבאים:

| קומה | שימוש         |
|------|---------------|
| קרקע | לובאיים, מסחר |
| 1-15 | מגורים        |



תרשים ב' תצ"א ותוכנית תב"ע מבנים סמוכים – בהתאם למערכת GOVMAP ותוכנית תב"ע בי/30א



## קריטריונים לבדיקה

טבלה מס' 1 : אחוז החריגה המותר לעוצמות הרוח באזורים עירוניים שונים:

| אחוז חריגה מותר<br>ממהירות 9 מ/ש | אחוז חריגה מותר<br>ממהירות 6 מ/ש | אזור                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 10%                              | 20%                              | אזורים לשהות קצרה מאוד, חניות                                                   |
| 10%                              | 15%                              | רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים<br>ומסחר וכניסות לבניינים                      |
| 5%                               | 10%                              | אזורי שהות בישיבה (מסעדות פתוחות,<br>כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים<br>פתוחים) |

טבלה מס' 1 לעיל מפרטת את הקריטריון הראשון בו נדרש לעמוד - נוחות מכאנית.  
הקריטריון מגדיר את אחוז החריגה המותר לעוצמות הרוח באזורים עירוניים שונים, לשתי  
מהירויות 6 מ' לשנייה ו 9 מ' לשנייה.

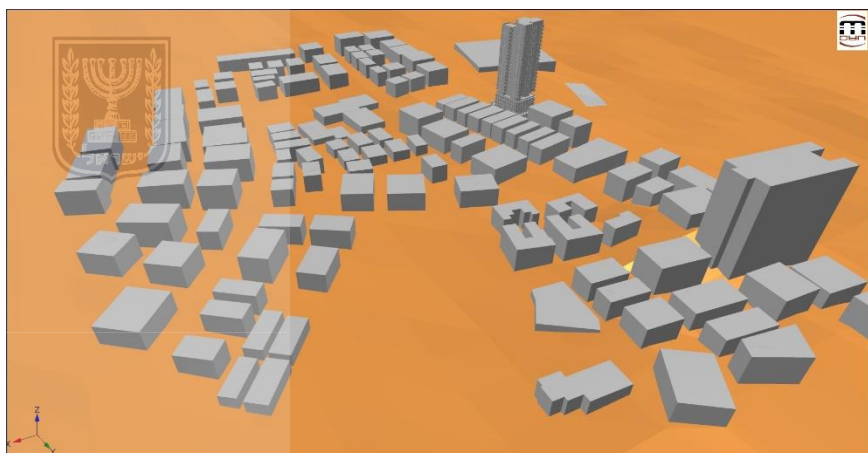
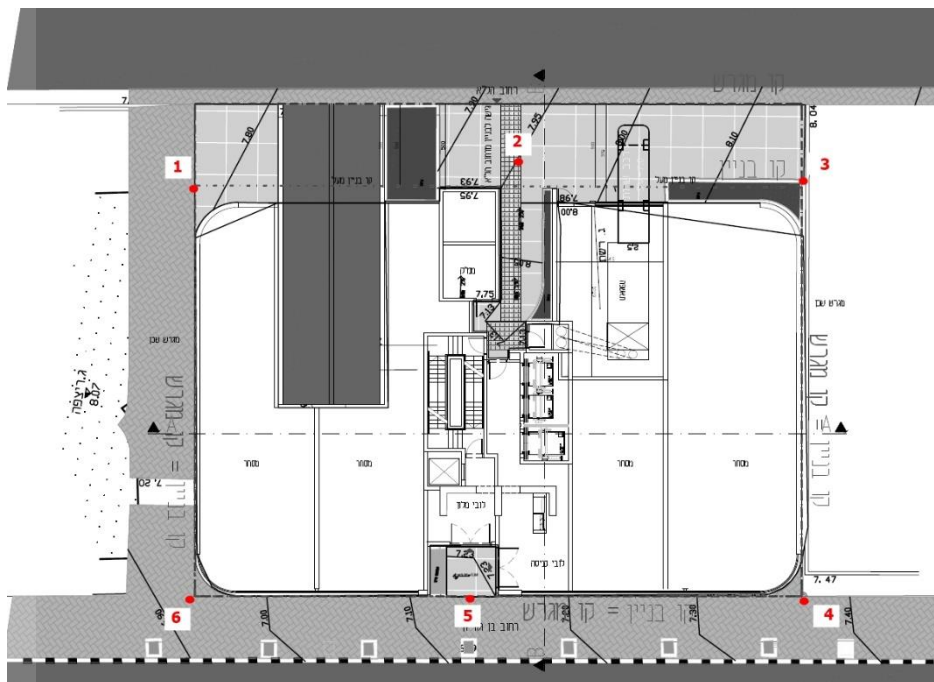
טבלה מס' 2: קריטריון בטיחות הולכי רגל:

| אחוז חריגה מותר<br>ממהירות 20 מ/ש | אחוז חריגה מותר<br>ממהירות 15 מ/ש | אזור           |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 0.01%                             | 1.5%                              | כל אזור הבדיקה |

טבלה מס' 2 לעיל, מפרטת את הקריטריון השני בו נדרש לעמוד עבור בטיחות הולכי רגל.



## סימון נקודות לבדיקה



### מקרא נקודות:

- נקודה מספר 1 – מעבר ופינת בניין
- נקודה מספר 2 – כניסה לבניין
- נקודה מספר 3 – מעבר ופינת בניין
- נקודה מספר 4 – מעבר ופינת בניין
- נקודה מספר 5 – כניסה לבניין
- נקודה מספר 6 – מעבר ופינת בניין



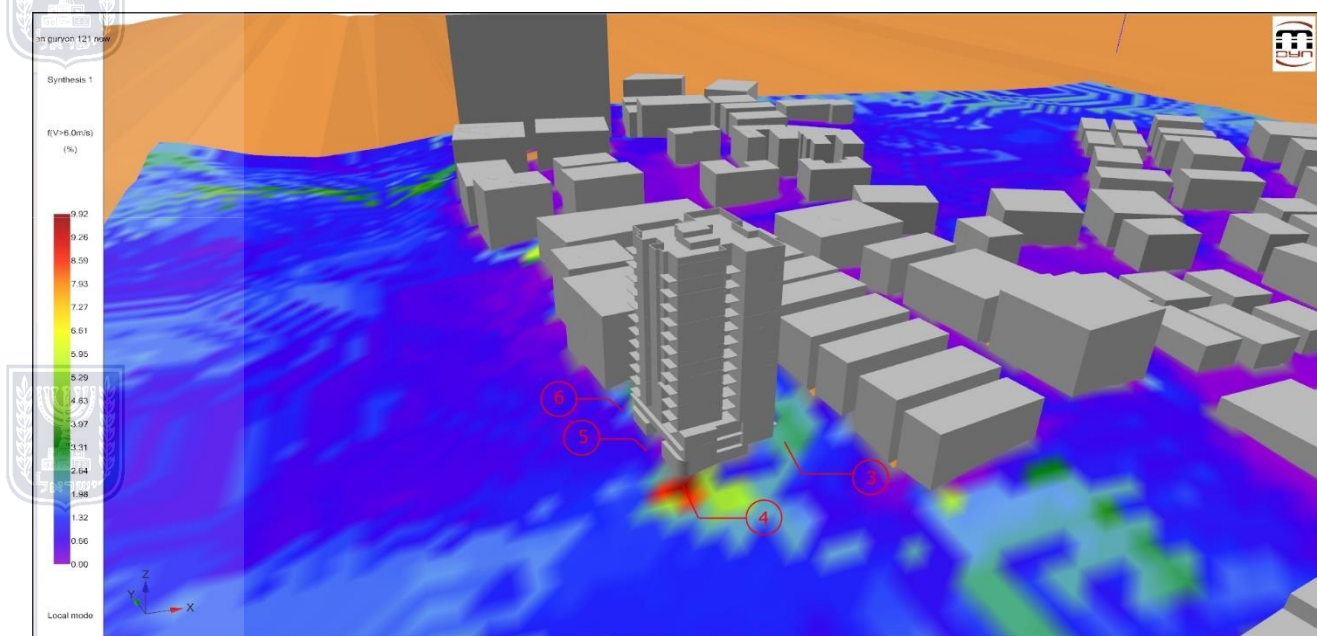
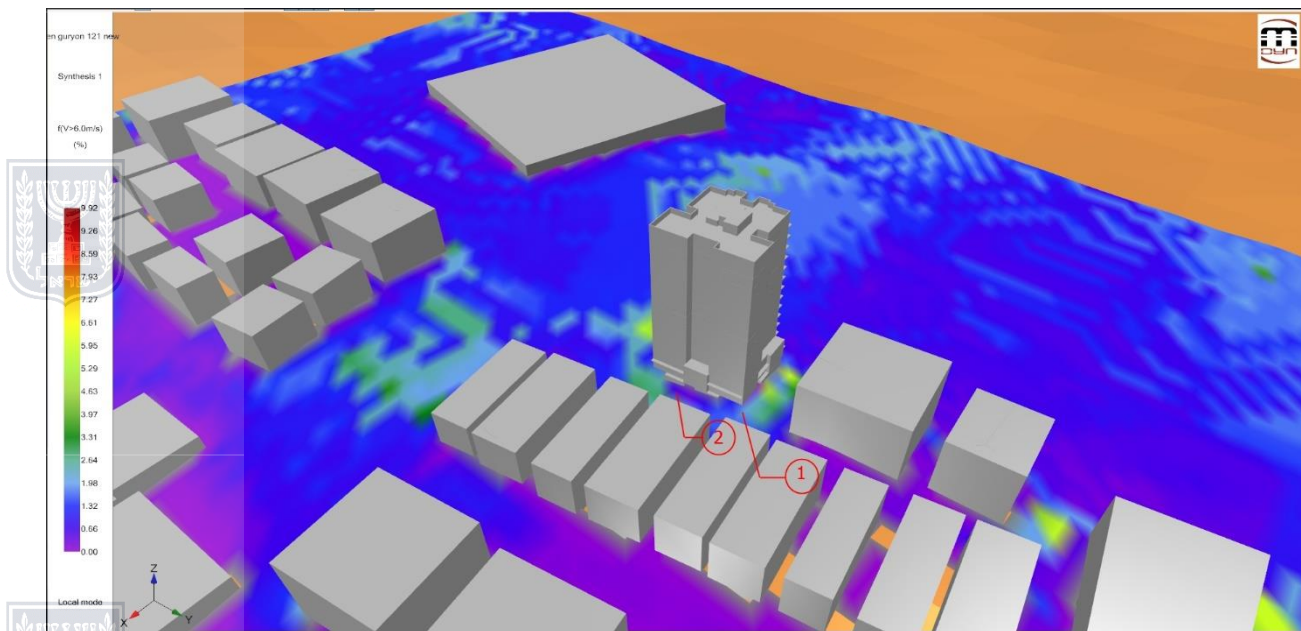
תרשים ג': סימון נקודות קריטיות לבדיקה





## בדיקת קריטריון הנוחות

ניתוח מהירות הרוח מעל 6 מ'/שנייה:



תרשים ד': מבט על המבנה המוצע מכיוון דרום מזרח וצפון מזרח אחוז חריגה מ – 6 מ'/שנייה

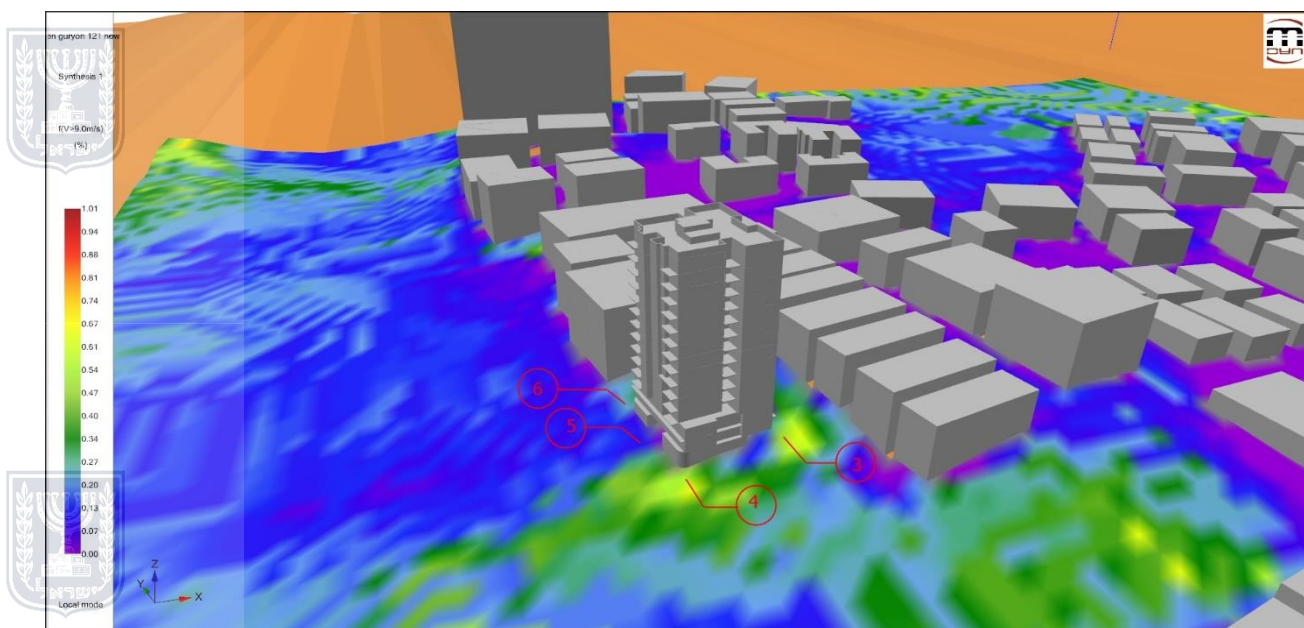
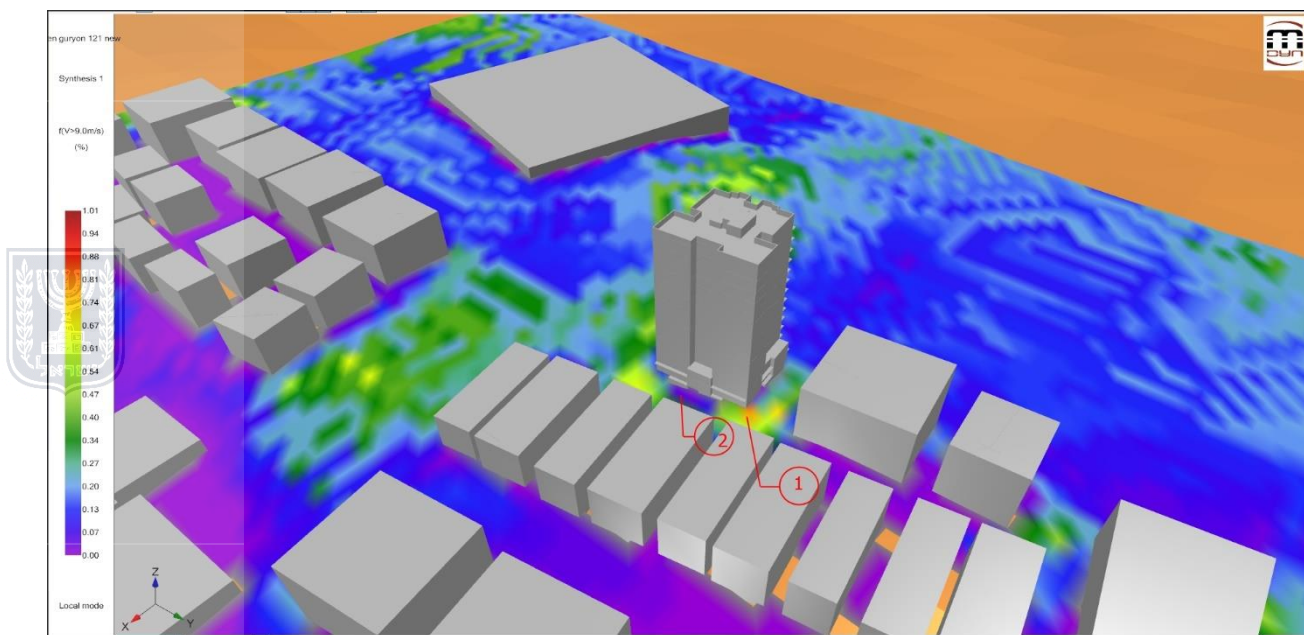




תכנון פיתוח נוף והשקיה • ליווי ויעוץ בנייה ירוקה  
הנדסה אקוסטית ותרמי למבנים



ניתוח מהירות הרוח מעל 9 מ'/שנייה:



תרשים ה': מבט על המבנה המוצע מכיוון דרום מזרח וצפון מזרח אחוז חריגה מ – 9 מ'/שנייה







סיכום קריטריון הנוחות:

נק' 1:

| אחוז חריג מעל 6 מ'/'שניה        |                                      |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                        | עסקים ומסחר                          | מגורים וכניסות לבניינים              | שהות בישיבה                          |
| 1.38%                           | 20%                                  | 15%                                  | 15%                                  | 10%                                  |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    |
| אחוז חריג מעל 9 מ'/'שניה        |                                      |                                      |                                      |                                      |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                        | עסקים ומסחר                          | מגורים וכניסות לבניינים              | שהות בישיבה                          |
| 0.81%                           | 10%                                  | 10%                                  | 10%                                  | 5%                                   |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    |

נק' 2:

| אחוז חריג מעל 6 מ'/'שניה        |                                      |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 6 מ'/'ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                        | עסקים ומסחר                          | מגורים וכניסות לבניינים              | שהות בישיבה                          |
| 1.32%                           | 20%                                  | 15%                                  | 15%                                  | 10%                                  |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    |
| אחוז חריג מעל 9 מ'/'שניה        |                                      |                                      |                                      |                                      |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש 9 מ'/'ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                        | עסקים ומסחר                          | מגורים וכניסות לבניינים              | שהות בישיבה                          |
| 0.13%                           | 10%                                  | 10%                                  | 10%                                  | 5%                                   |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    | ✓                                    |



נק' 3:

| אחוז חריג מעל 6 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות |
| רחובות וחניות                   | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |                                             |
| 4.63%                           | 20%                                         | 15%                                         | 15%                                         | 10%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |
| אחוז חריג מעל 9 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות |
| רחובות וחניות                   | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |                                             |
| 0.67%                           | 10%                                         | 10%                                         | 10%                                         | 5%                                          |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |

נק' 4:

| אחוז חריג מעל 6 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות |
| רחובות וחניות                   | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |                                             |
| 9.92%                           | 20%                                         | 15%                                         | 15%                                         | 10%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |
| אחוז חריג מעל 9 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות |
| רחובות וחניות                   | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |                                             |
| 0.67%                           | 10%                                         | 10%                                         | 10%                                         | 5%                                          |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |





נק' 5:

| אחוז חריג מעל 6 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                               | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |
| 1.32%                           | 20%                                         | 15%                                         | 15%                                         | 10%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |
| אחוז חריג מעל 9 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                               | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |
| 0.13%                           | 10%                                         | 10%                                         | 10%                                         | 5%                                          |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |

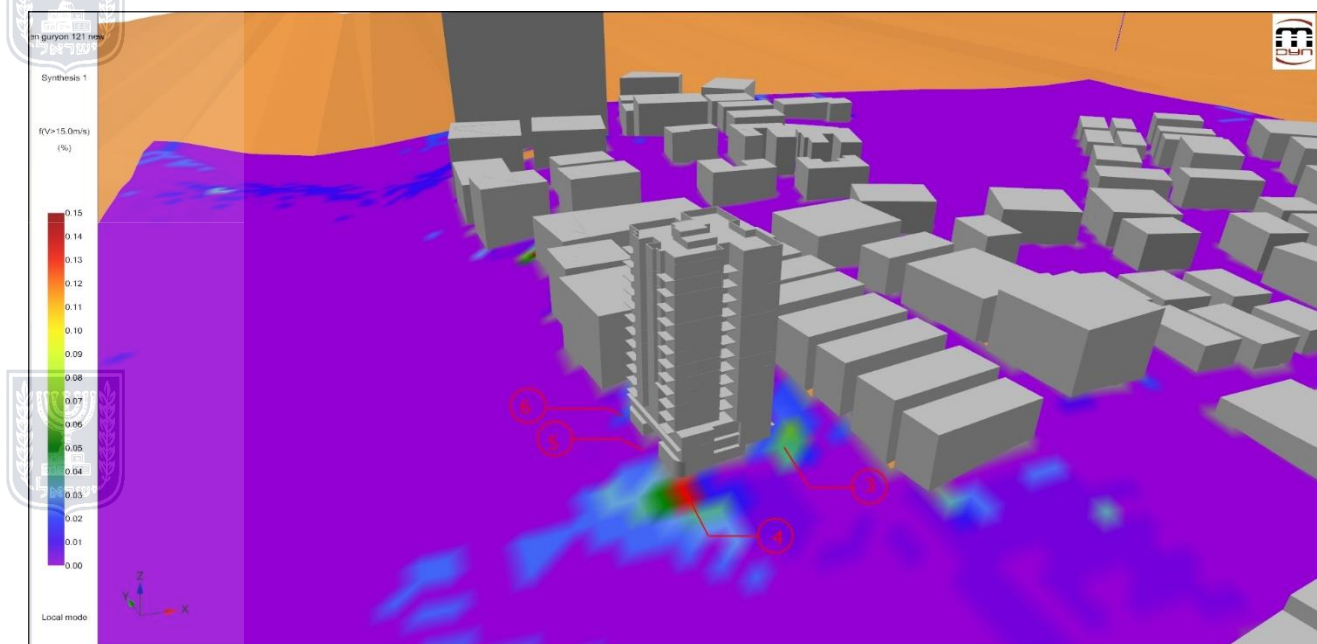
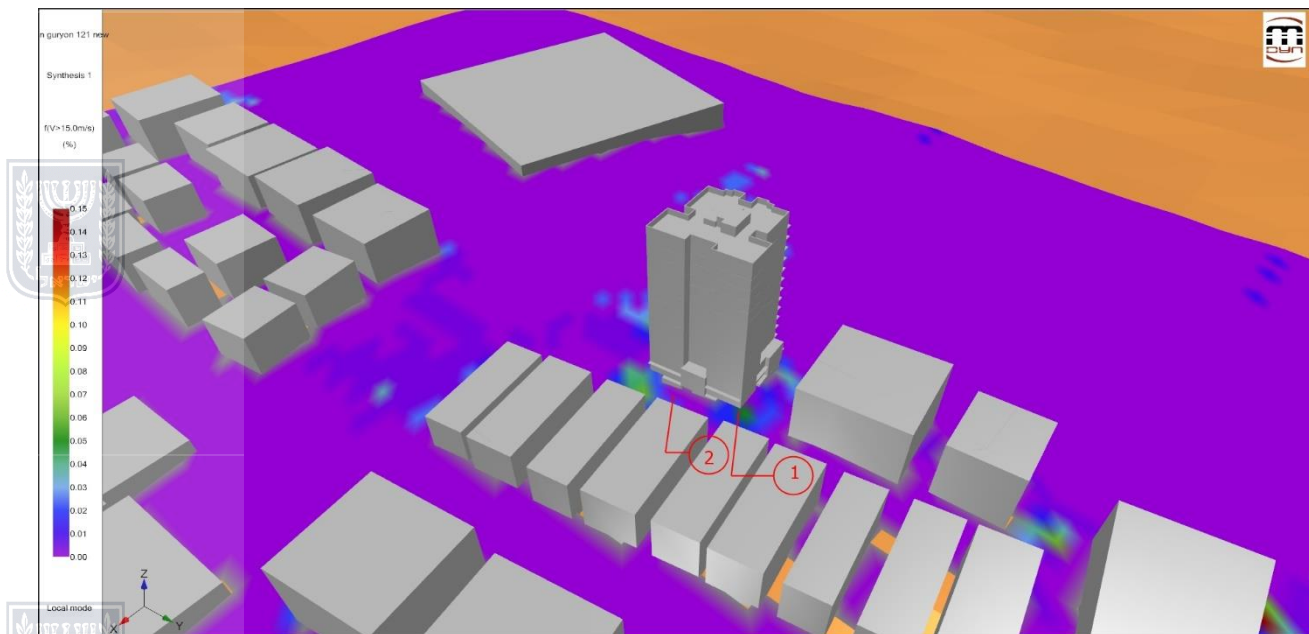
נק' 6:

| אחוז חריג מעל 6 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 6 מ' ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                               | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |
| 1.98%                           | 20%                                         | 15%                                         | 15%                                         | 10%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |
| אחוז חריג מעל 9 מ' שניה         |                                             |                                             |                                             |                                             |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות | כמות הפעמים שיש חריגה מ 9 מ' ש עפ"י הדרישות |
|                                 | רחובות וחניות                               | עסקים ומסחר                                 | מגורים וכניסות לבניינים                     | שהות בישיבה                                 |
| 0.2%                            | 10%                                         | 10%                                         | 10%                                         | 5%                                          |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           | ✓                                           |



## בדיקת קריטריון הבטיחות

ניתוח מהירות הרוח מעל 15 מ'/שנייה:



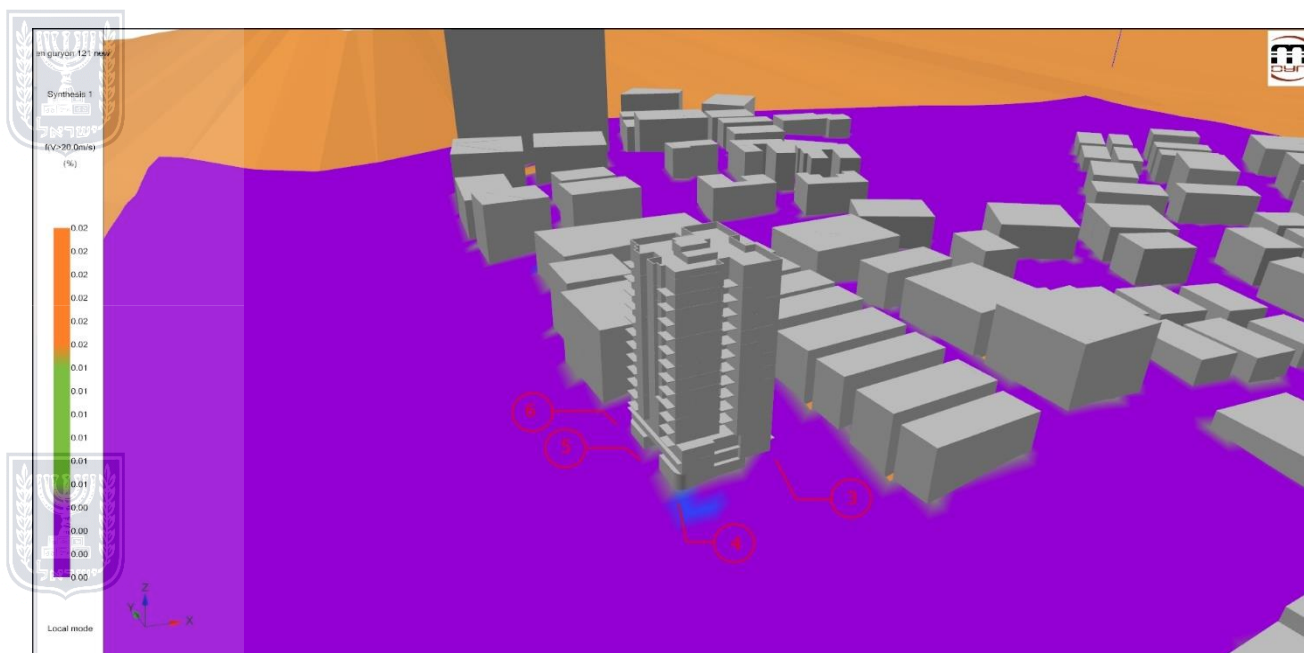
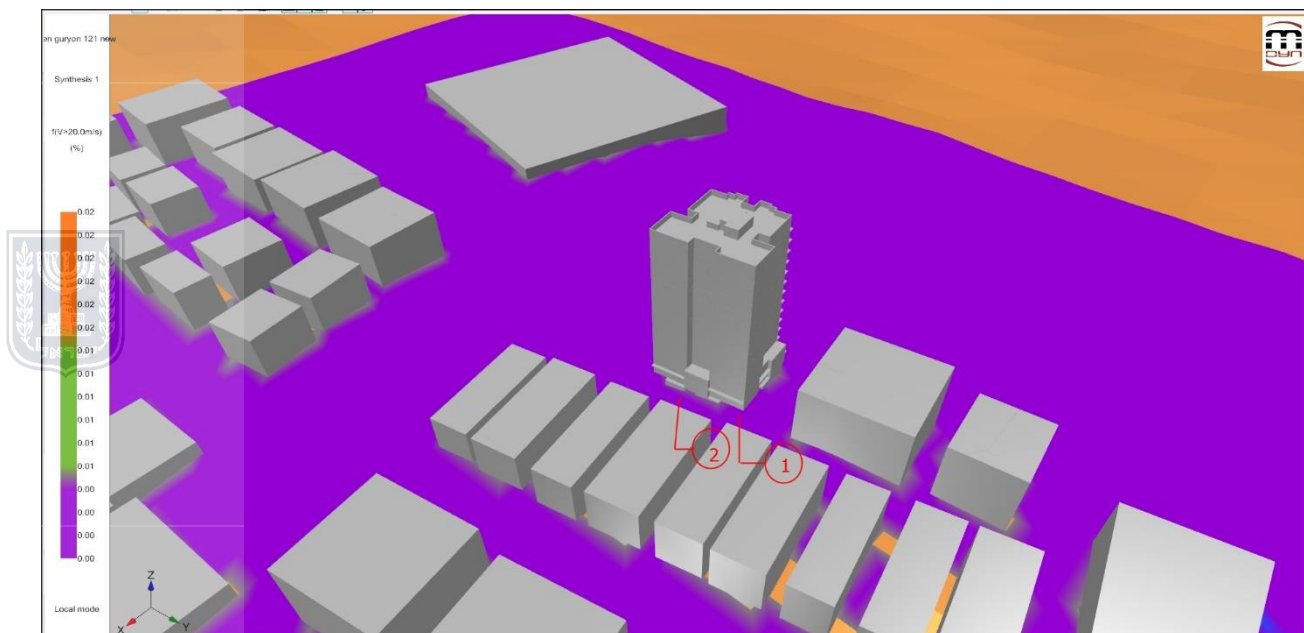
תרשים ו': מבט על המבנה המוצע מכיוון דרום מזרח וצפון מזרח אחוז חריגה מ – 15 מ'/שנייה







ניתוח מהירות הרוח מעל 20 מ'/שנייה:



תרשים ז': מבט על המבנה המוצע מכיוון דרום מזרח וצפון מזרח אחוז חריגה מ – 20 מ'/שנייה





סיכום קריטריון הבטיחות:

| נק' 2                                       |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 1.5%                                        | 0.07%                           |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |
| אחוז חריג מעל 20 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 0.01%                                       | 0%                              |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |

| נק' 1                                       |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 1.5%                                        | 0.06%                           |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |
| אחוז חריג מעל 20 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 0.01%                                       | 0%                              |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |

| נק' 4                                       |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 1.5%                                        | 0.15%                           |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |
| אחוז חריג מעל 20 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 0.01%                                       | 0%                              |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |

| נק' 3                                       |                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 1.5%                                        | 0.07%                           |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |
| אחוז חריג מעל 20 מ"ש/שניה                   |                                 |
| כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ"ש עפ"י הדרישות | שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים |
| כל אזורי הבדיקה                             |                                 |
| 0.01%                                       | 0%                              |
| ✓                                           | עמידה בדרישה                    |







| נק' 6                           |                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ' שניה        |                                              |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ' ש עפ"י הדרישות |
| כל אזורי הבדיקה                 |                                              |
| 0.02%                           | 1.5%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                            |
| אחוז חריג מעל 20 מ' שניה        |                                              |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ' ש עפ"י הדרישות |
| כל אזורי הבדיקה                 |                                              |
| 0%                              | 0.01%                                        |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                            |

| נק' 5                           |                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| אחוז חריג מעל 15 מ' שניה        |                                              |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 15 מ' ש עפ"י הדרישות |
| כל אזורי הבדיקה                 |                                              |
| 0.03%                           | 1.5%                                         |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                            |
| אחוז חריג מעל 20 מ' שניה        |                                              |
| שכיחות לפי מהירות שקולה באחוזים | כמות הפעמים שיש חריגה מ 20 מ' ש עפ"י הדרישות |
| כל אזורי הבדיקה                 |                                              |
| 0%                              | 0.01%                                        |
| עמידה בדרישה                    | ✓                                            |





## סיכום:

לאחר קבלת תוצאות הניתוח ואנליזת ה-CFD על משטר הרוחות בפרויקט המתוכנן והשפעתו על הולכי רגל והסביבה, ניתן לראות כיבדיקת הרוחות עפ"י המתודולוגיה – בגובה 1.5 מ' מפני הקרקע:

1. כל הנקודות (1-6) הינן נקודות אשר עבורו את קריטריון הנוחות עפ"י הנחיות העירייה לבדיקת רוחות גם במהירות 6 מ"לשנייה וגם במהירות 9 מ"לשנייה.
2. כל הנקודות (1-6) הינן נקודות אשר עבורו את קריטריון הבטיחות עפ"י הנחיות העירייה לבדיקת רוחות גם במהירות 6 מ"לשנייה וגם במהירות 9 מ"לשנייה.



## לפי כך, אין צורך בטיפול מיוחד לטיפול ברוחות

