



## נספח 1 –

## דו"ח מיקרואקלים





# דוח מיקרו אקלים הצללות ורוחות

מתחם פלדמן

קרית גת



עדכון: מרץ 2021

ניתוח ועריכה: סיון גרופ

בקרה: ורה ווטס





## תקציר מנהלים

הדוח שלהלן מציג ניתוח מיקרו אקלים עבור פרויקט מתחם "פלדמן", תוכנית מס' 606-0424283 באזור התעשייה של העיר קרית גת, בסמוך למתחם הרכבת. התוכנית המוצעת כוללת 6 בנייני מגורים בני 20-23 קומות, כאשר בשתי בקומות הראשונות יהיו חללים למסחר, ובניין נוסף למסחר ותעסוקה שיהיה בן 10 קומות סה"כ ובנוי באופן מדורג.

הדוח מכיל דוח רוחות ודוח הצללות.



דוח ההצללות עורך השוואה בין השפעת הצל של התוכנית המוצעת מול השפעת הצל של התוכנית המאושרת על הבניינים בסביבה הקיימת ועל שצ"פים מתוכננים בתוכנית המוצעת. הדוח נעשה עפ"י הקריטריונים לזכויות שמש מתוך התקן הישראלי 5281 לבניה ירוקה (גרסה 2016).

### ממצאי הדוח העיקריים:

מבדיקת ההצללות ניתן לראות כי חותם הצל של התוכנית המוצעת משפיע על מספר מבנים בסביבתו. שני מבנים מתוכם משמשים למסחר ותעשייה ואינם מוגדרים כשימושים רגישים, לכן אין משמעות להשפעת חותם הצל של התוכנית המוצעת עליהם.

שאר המבנים, הנמצאים מצפון לתוכנית, הינם מבני מגורים בבנייה נמוכה אשר הגגות והחזיתות הדרומיות שלהם נבדקו באופן פרטני ובהשוואה בין המצב הקיים למצב המוצע על מנת לבדוק עמידה בקריטריונים הנדרשים וכי לא קיימת החמרה בין שני מצבים אלו.



נמצא כי כל המבנים עומדים בכל הקריטריונים, גגות וחזיתות דרומיות, ומקבלים את מלוא זכויותיהם לחשיפה לשמש חורפית.

מבדיקת הרוחות ניתן לסכם כי במפלס הקרקע נמצאו רוחות בחריגה מסוימת מהקריטריונים לנוחות במהירות 6 מ"ש, עבור אזור לשהייה ארוכה, ונמצאו רוחות שאינן חורגות מהקריטריונים לנוחות ובטיחות הולכי רגל עבור שאר הקטגוריות, באזורים המיועדים לכניסות למבנים, שהות קצרה ומסחר.

### המלצות: החריגה היא במהירות 6 מ"ש שהינו קריטריון לנוחות שהייה בלבד.

עם זאת, המלצתנו תהיה ביצוע בדיקה נוספת בשלב מאוחר יותר כאשר יוצג תכנון מפורט של הבניינים המוצעים, וכן תוצג התייחסות לתכנון הנופי המפורט עפ"י מסמך הנטיעות של התוכנית.



במקרים רבים צמחייה מהווה פתרון מירבי להאט טורבולנטיות של הרוחות וכן מהווה פתרון אסתטי ונעים לרווחת התושב, לכן בדיקה בשלב מאוחר יותר שתהיה עפ"י תכנון מפורט ותואם לביצוע בפועל תספק תוצאות באופן הטוב ביותר.

המלצות אלה הוטמעו בתקנון התוכנית לפרק בנייה בת קיימא.





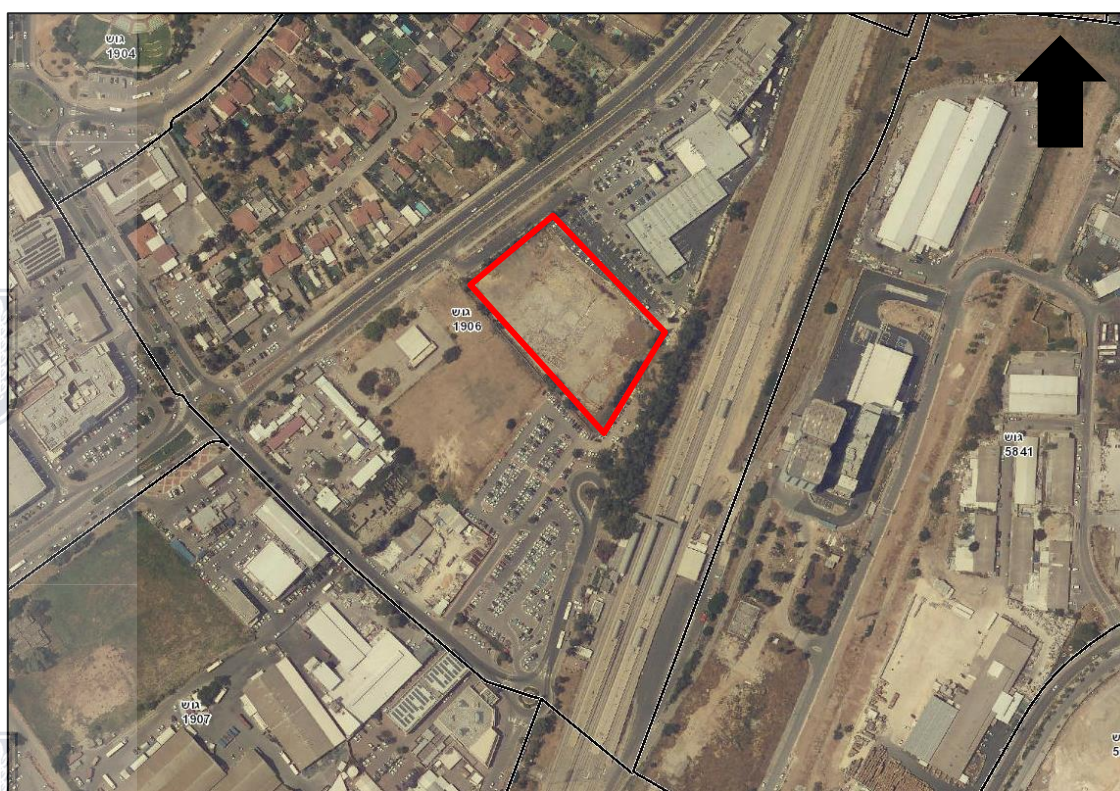
## פרק א' - תיאור סביבת התוכנית

תכנית מס': 606-0424283

**מיקום:** אזור התוכנית הינו אזור תעשייה והמבנים הקיימים בו מיועדים לכך, אומנם מצפון לתוכנית קיימת שכונת מגורים של בתים בבנייה נמוכה. התוכנית גובלת בשתי דרכים עיקריות, הצפונית היא דרך הדרום, כביש מס' 3444, והשנייה, מכיוון דרום, היא מסילות רכבת ישראל. האזור מסווג כאזור אקלים ב' לפי טבלת אזורי אקלים.



א. צילום אוויר מיושר של סביבת התוכנית:





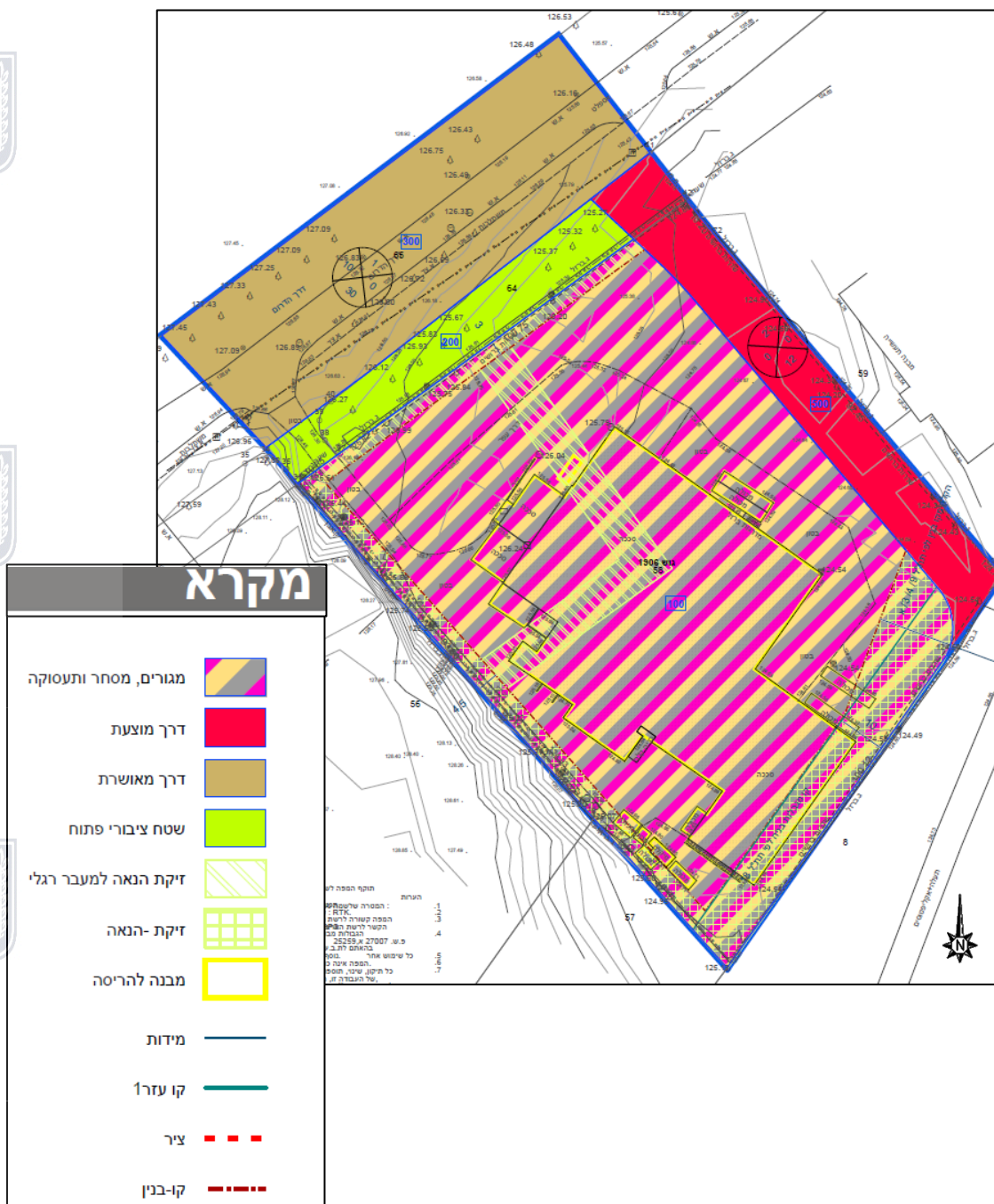
|                                                                                                       |                                                                                                        |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5/39/12</p> <p>אודו מלאכה ותעשה</p> <p>שש ציבורי פתוח</p> <p>דרך קיימת מוצעת ומקום חניה ציבורי</p> | <p>41/101/02/9</p> <p>שש ציבורי פתוח</p> <p>דרך משלבת</p> <p>דרך קיימת</p> <p>אודו מגורים אי</p>       | <p>גבול התוכנית</p> <p>גבול תכנית מאשרת</p> <p>מספר גוש 1906</p> <p>מספר חלקה 58</p> <p>מס. הדרך</p> <p>קו בניין</p> <p>רוחב הדרך</p> |
| <p>101/02/9</p> <p>אודו תעשה</p>                                                                      | <p>חתי 4/9/4/3</p> <p>מסילת ברזל</p>                                                                   | <p>מס. הדרך</p> <p>קו בניין</p> <p>רוחב הדרך</p>                                                                                      |
| <p>7/104/03/9</p> <p>אודו מלאכה ותעשה</p> <p>דרך מאשרת</p> <p>שש שמורת רכבת</p> <p>דרך ביטול</p>      | <p>5/בת/9</p> <p>שש מלאכה ותעשה זעירה</p> <p>שש ציבורי פתוח</p> <p>דרך קיימת</p> <p>שש לתחנת תדקוק</p> | <p>מס. הדרך</p> <p>קו בניין</p> <p>רוחב הדרך</p>                                                                                      |



## פרק ב' - תיאור התוכנית המוצעת

פרויקט מתחם "פלדמן", באזור התעשייה של העיר קרית גת, כולל 6 בנייני מוגרים בני 20-23 קומות, כאשר קומות המסחר יהיו בקומות הקרקע, ובניין נוסף, בן 10 קומות, המיועד לתעסוקה ומסחר. כמו כן, הפרויקט יכלול במרכזו שטח פיתוח לשימוש עובדי המקום והקהל הרחב.

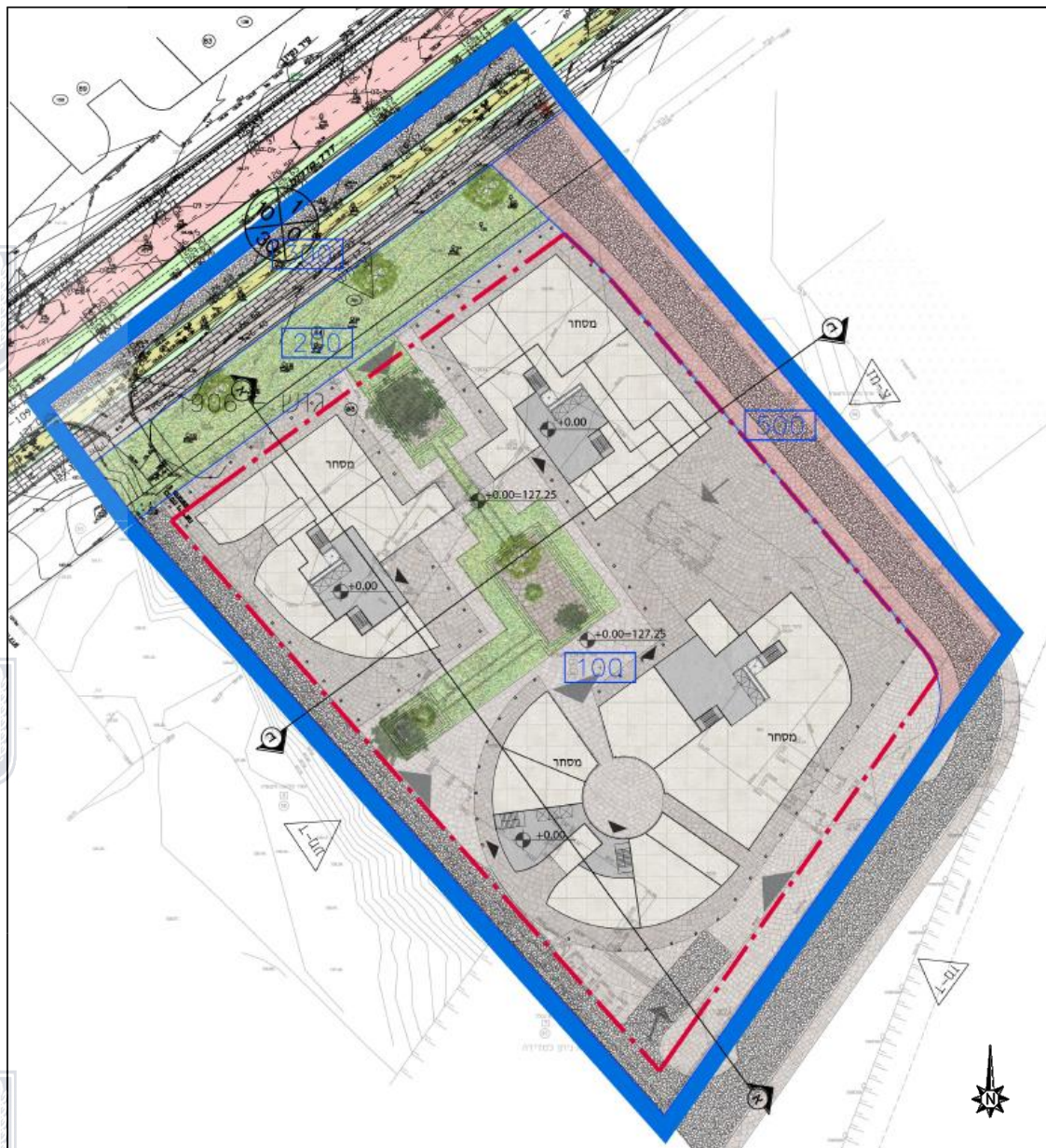
תב"ע – מצב מוצע:





## תוכנית בינוי מוצעת:

### קומת קרקע

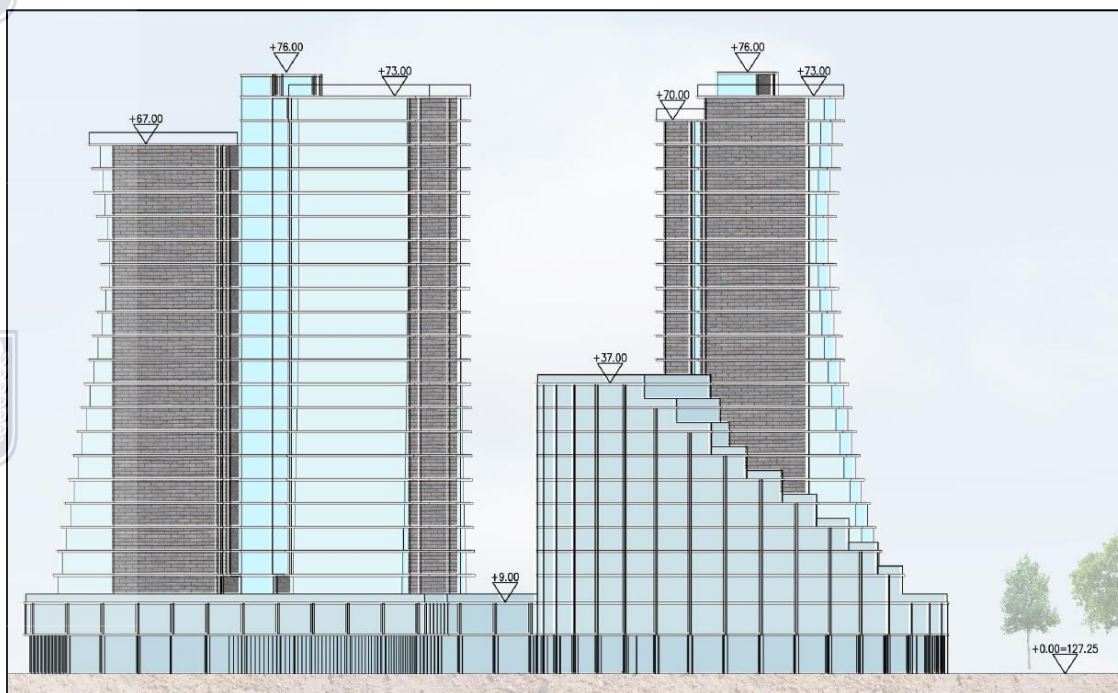


קומה טיפוסיית

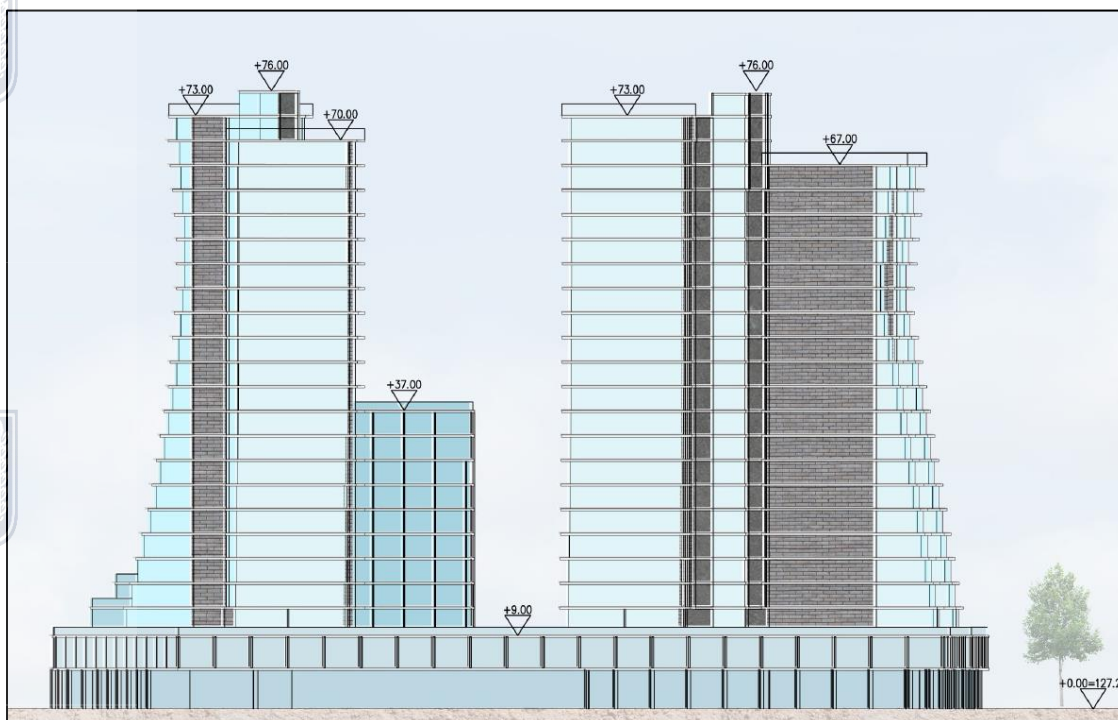




חתכים עקרוניים של התוכנית המוצעת (גבהי הבניינים):



מבט מכיוון דרום מערב



מבט מכיוון צפון מזרח





## פרק ג'- תיאור הצללת התוכנית על סביבתה

### בדיקת הצללות

הדוח שלהלן עורך ניתוח של התוכנית המוצעת ואת השפעת הצל של התוכנית על הסביבה הבנויה והשטחים הפתוחים בקרבת הפרויקט.

### מתודולוגיה

על מנת לבדוק את השפעת הבינוי המוצע בתכנית במונחים של זכויות שמש של מבני מגורים ושימושי קרקע אחרים בסביבת הפרויקט, נעשה שימוש במודל תלת ממדי ממוחשב בתוכנת Ecotect analysis 2011. התוכנה מיועדת לחישובי הצללות וקרינה על פי נקודות בדיקה נבחרות. בדיקה כמותית לשעות ההצללה נעשתה עפ"י הזנת נתונים למודל מתמטי אשר בו ניתן להגדיר את תאריך ושעות שמש וכמו כן להגדיר את השטח הנבדק. הדו"ח בוחן את השפעת הצל מהבינוי המוצע על רמת החשיפה של בניינים בעלי שימושים רגישים הקיימים והמתוכננים בסביבה המידית לשמש חורפית, ואת רמת החשיפה של השטחים הפתוחים מסביב לפרויקט. הבדיקה המוצגת בדוח זה נעשתה בשני שלבים: בדיקה גרפית ובדיקה כמותית.

### בדיקה גרפית:

הבדיקה הגרפית מציגה את היטל הצל של המבנים בתכנית על סביבתם בעונת החורף (21 בדצמבר) בין השעות 09.00-15.00.

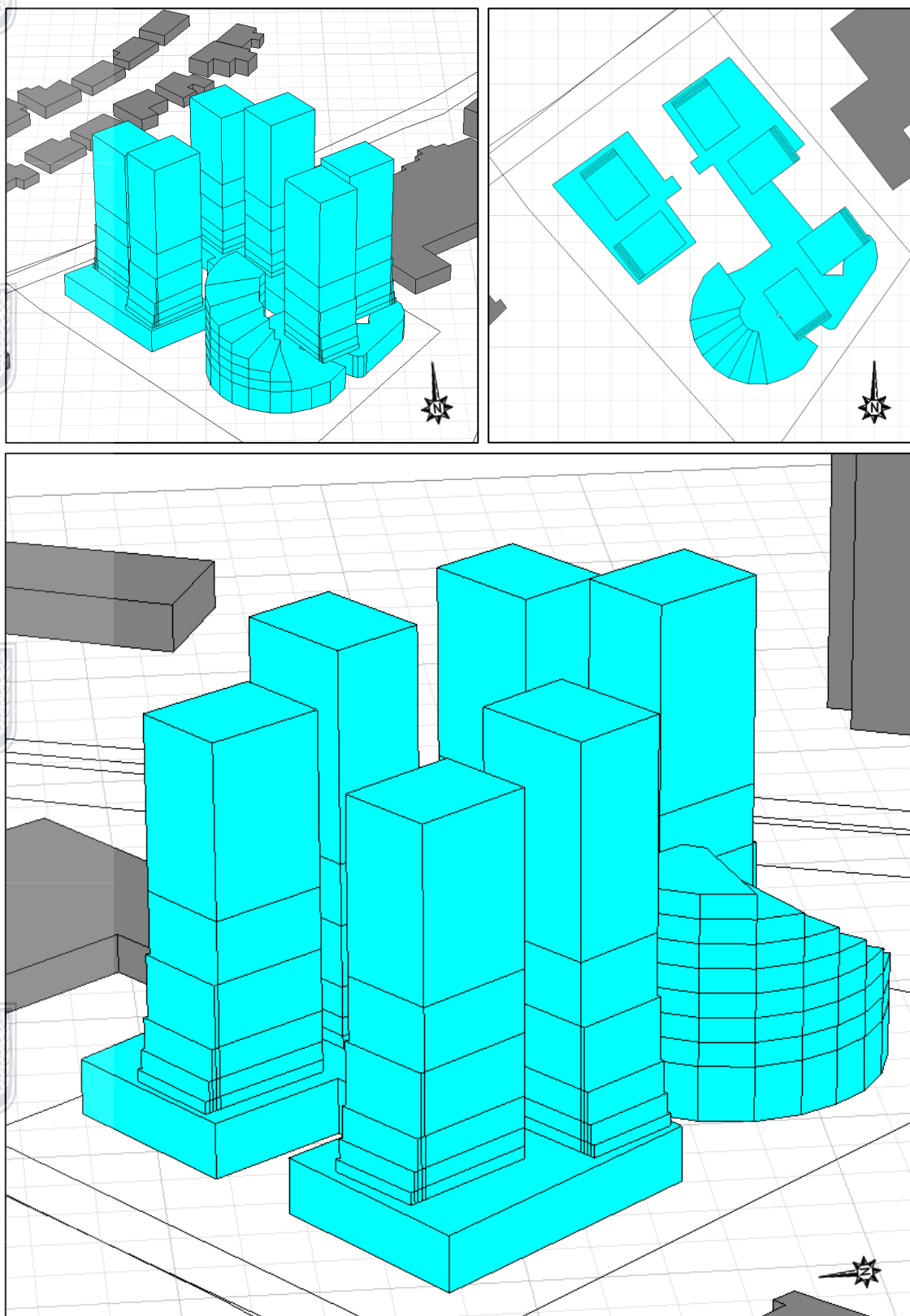
### בדיקה כמותית:

הבדיקה הכמותית מציגה אחוזי צל שעתיים החזויים בעונת החורף בשני מישורים: במישור האופקי עבור גגות המבנים בסביבה שגודלם ופנייתם מאפשרת התקנת מתקני שימוש באנרגיה סולארית לחימום מים ו/או הפקת חשמל, ובמישור האנכי עבור חזיתות דרומיות (גזרה דרומית כהגדרתה בתקן 5281 לבניה ירוקה –  $157.5^\circ$ – $202.5^\circ$ ) של המבנים הסובבים בתחום חותם הצל.

**שימושים רגישים:** מבני מגורים (דיור מיוחד, בתי אבות, דיור מוגן, מעונות סטודנטים וכו'), שצ"פ, שפ"פ, גינות משחקים, צירים ירוקים, מקבצי עצים ושדרות, חצרות וגגות של מבני חינוך/ציבור, מגרשי ספורט או כל שימוש אחר לפי שיקול דעת מנומק של מתכנן המחוז.



## מודל הפרויקט לצורך ביצוע בדיקות ההצללה:

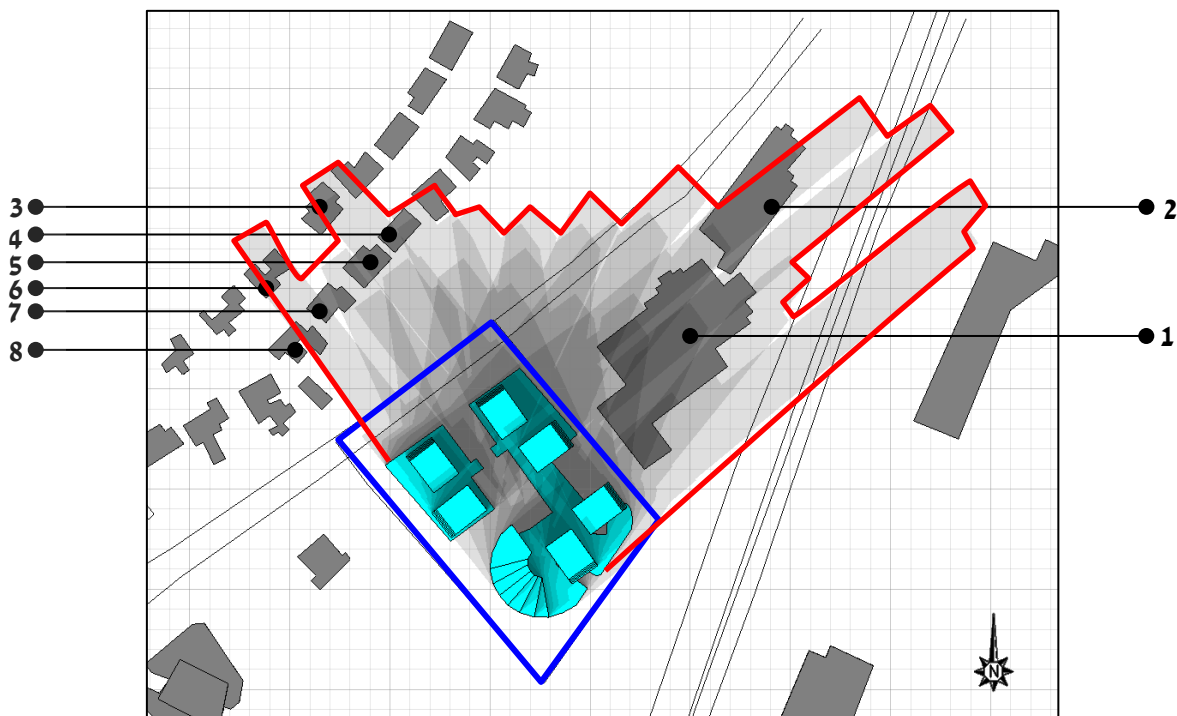




## קביעת נקודות הבדיקה:

נקודות הבדיקה מייצגות מבנים ושטחים פתוחים רגישים הנמצאים בתחום חותם הצל של התכנית.

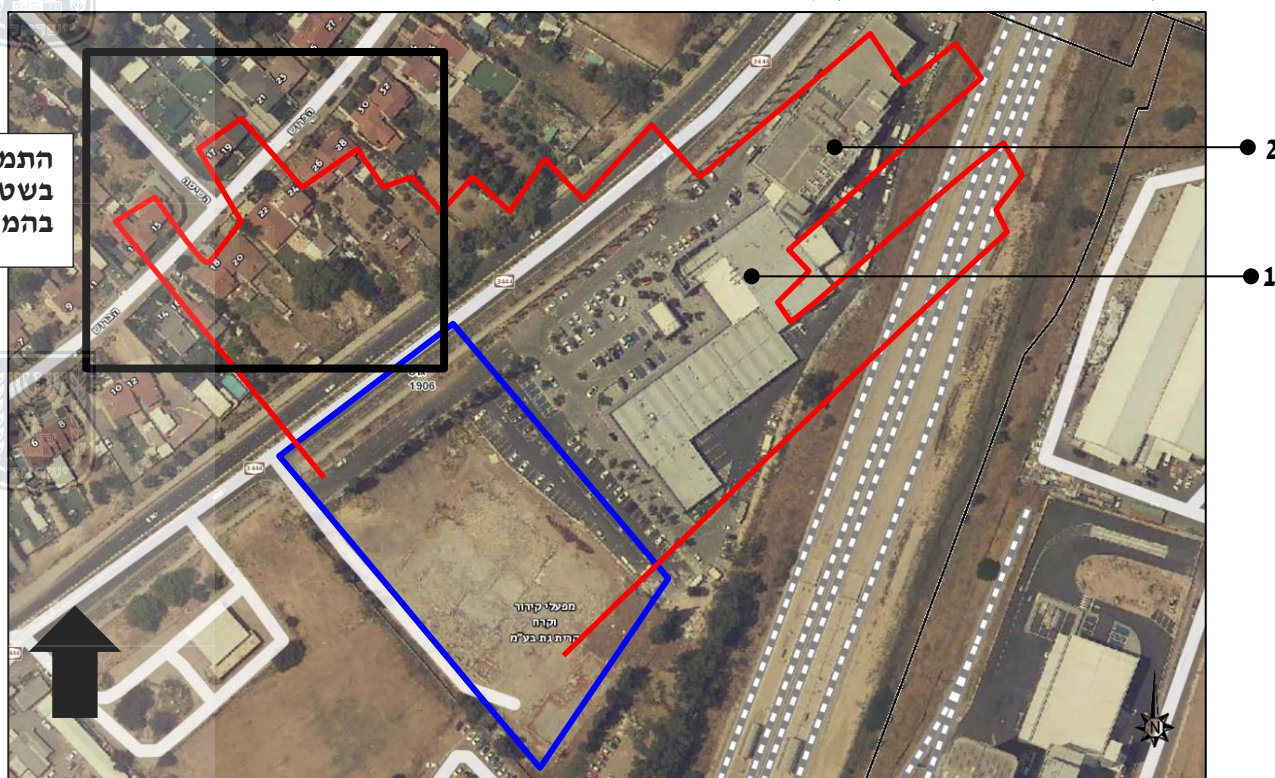
א. תשריט חותם הצל של הפרויקט המוצע בעונת החורף בין השעות 9:00-15:00:



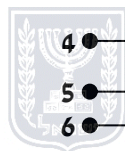
ב. פירוט שימושי הקרקע המושפעים מחותם הצל:

סימון על גבי התצ"א: (כחול- פרויקט, אדום- חותם הצל)

התמקדות  
בשטח המוצל  
בהמשך הדוח



מיקוד בשטח המוצל:



פירוט שימושי הקרקע בטבלה:

| מס' | כתובת/ נק' עניין | גובה מעל פני הים (מ') | גובה מעל פני הקרקע (מ') | שימושים          | מקור הנתונים |
|-----|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|--------------|
| 1   | דרך הדרום 22     | 115                   | 6.5                     | מסחר – לא רגיש   | אתר govmap   |
| 2   | דרך הדרום 22     | 115                   | 12                      | תעשייה – לא רגיש | אתר govmap   |
| 3   | הברוש 19         | 120                   | 5.5                     | מגורים - רגיש    | אתר govmap   |
| 4   | הברוש 24         | 120                   | 5                       | מגורים - רגיש    | אתר govmap   |
| 5   | הברוש 22         | 120                   | 4                       | מגורים – רגיש    | אתר govmap   |
| 6   | הברוש 13,15      | 120                   | 6                       | מגורים – רגיש    | אתר govmap   |
| 7   | הברוש 18,20      | 120                   | 4                       | מגורים – רגיש    | אתר govmap   |
| 8   | הברוש 14,16      | 120                   | 5                       | מגורים - רגיש    | אתר govmap   |





## ג. קריטריונים לבחינת הצללה

הקריטריונים לבדיקה נקבעו בהתאם לתקן ישראלי 5281 גרסת 2016 ובהתאם להגדרות המובאות במסמך "מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" (מרץ 2016):

### 1. חשיפת גגות

הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של 50% משטח כל אחד מגגות הבניינים הסובבים אותו, בין השעות 09:00-15:00, אל מתחת לחשיפה של 4 שעות.

או/וגם:

אם במצב הקיים, לפני הקמת הבניין המתוכנן, אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של גגות הבניינים הסובבים אותו ביותר מ-20% מזה שבמצב קיים.

### 2. חשיפת חזיתות

הבניין המתוכנן לא יצמצם את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסובבים אותו אל מתחת לקריטריון המוגדר בפרק 1 שבמסמך "מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" : 1.26 קוט"ש למ"ר בין השעות 10:30-14:00 (לבניין המתוכנן במרקם עירוני בעל רמת צפיפות גבוהה ובאזור אקלים א')

או/וגם:

אם במצב הקיים, לפני הקמת הבניין המתוכנן, אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסובבים אותו ביותר מ-20%.

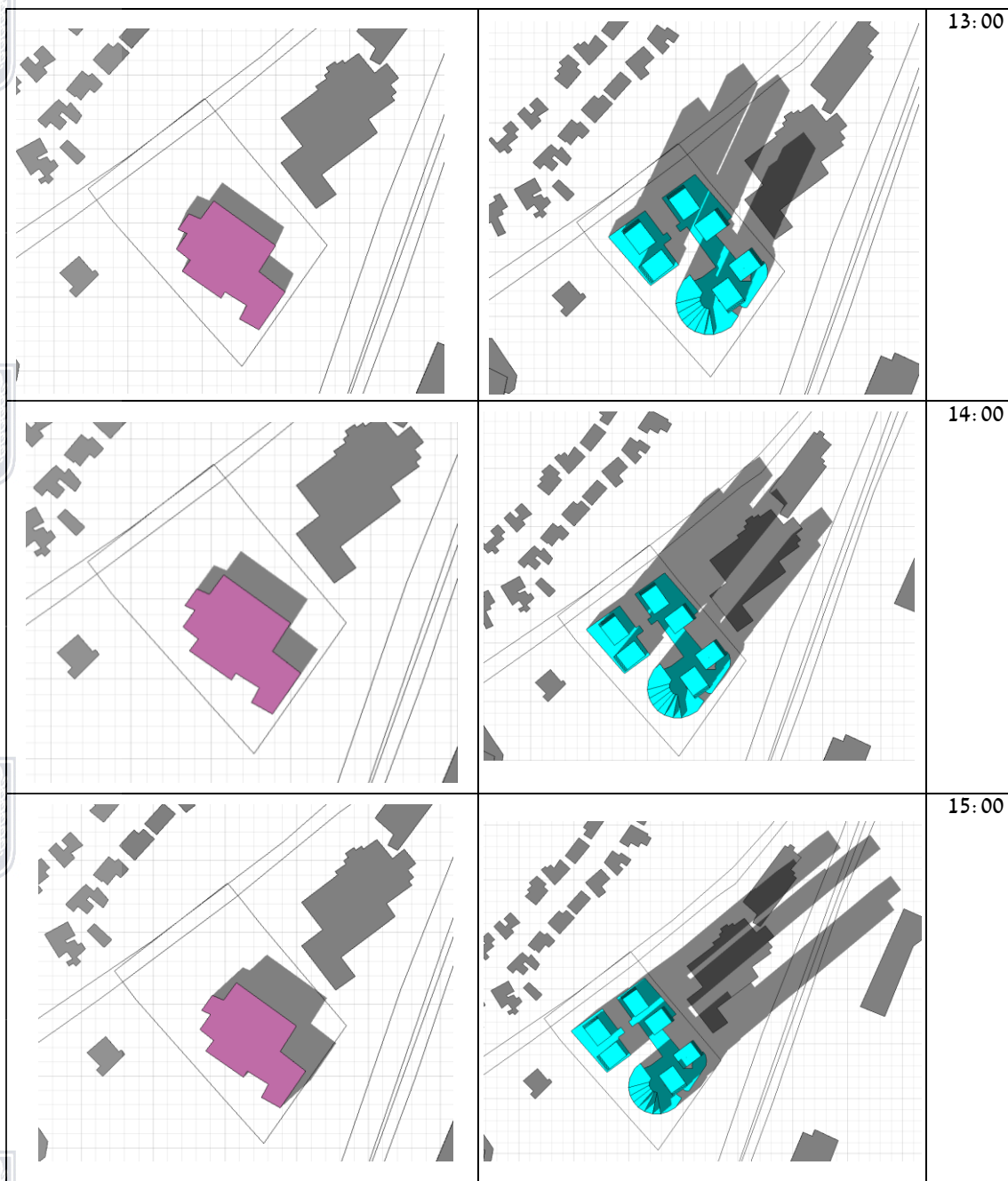
### 3. חשיפת שטחים פתוחים

הבניין המתוכנן ישאיר לפחות 30% מהשטחים הפתוחים המיועדים לרווחת המשתמשים הנמצאים בתחומי מניפת הצל שלו חשופים לשמש, לפחות 30% מהזמן בין השעות 09:00-15:00. לחלופין, כמות הקרינה הסולארית שתצטבר בו במשך היום הקצר בשנה תהיה גדולה מ-0.9 קוט"ש למ"ר.



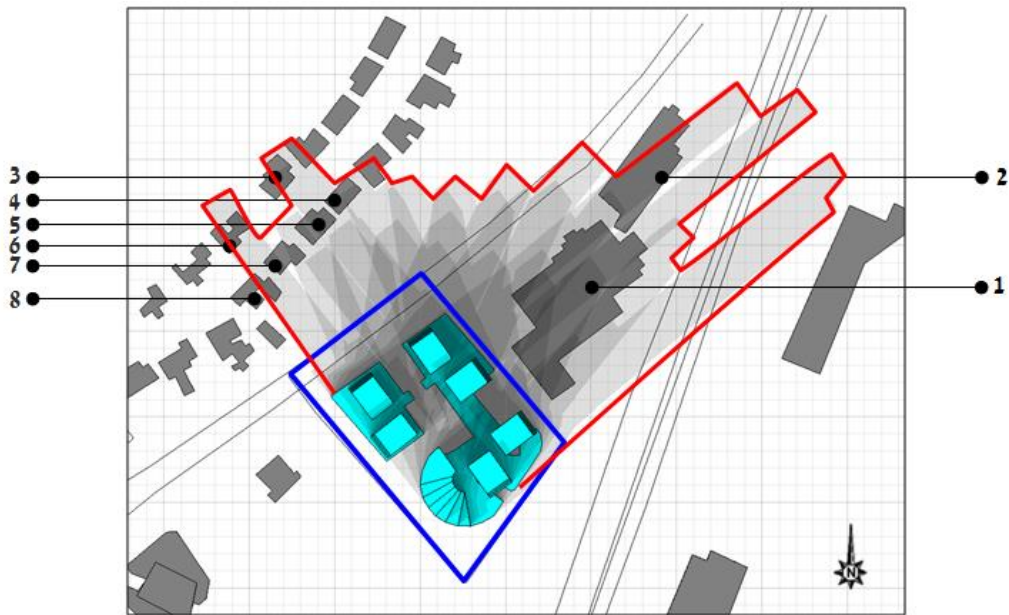
**טבלה 1: להלן השוואת ההצללה בין המצב המאושר למצב המוצע בעונת החורף ביום הקצר בשנה - 21.12:**

| שעות  | מצב מוצע | מצב קיים |
|-------|----------|----------|
| 9:00  |          |          |
| 10:00 |          |          |
| 11:00 |          |          |
| 12:00 |          |          |





## 1. חשיפת גגות



ניתן לראות ע"פ מניפת ההצללות שגגות של מבנים 3-8, שהינם מבני מגורים שנמצאים מצפון לתכנית המוצעת, מושפעים מהתוכנית. נבדוק אותם באופן השוואתי למצב הקיים ע"פ הקריטריונים:

**קריטריון 1:** הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של 50% משטח כל אחד מגגות הבניינים הסובבים אותו בין השעות 09:00-15:00, אל מתחת לחשיפה של 4 שעות.  
וכן, גג המבנה לא יפחית את קוט"ש הקרינה למתחת 1.6 קוט"ש בין השעות הני"ל.

**קריטריון 2:** אם במצב הקיים לפני הקמת הבניין המתוכנן אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של גגות הבניינים הסובבים אותו ביותר מ-20% מזה שבמצב הקיים.

טבלה 2: בדיקה פרטנית לחשיפת שמש לגגות: \*השעות מוצגות במספר עשרוני\*

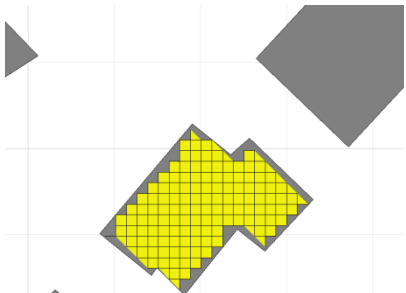
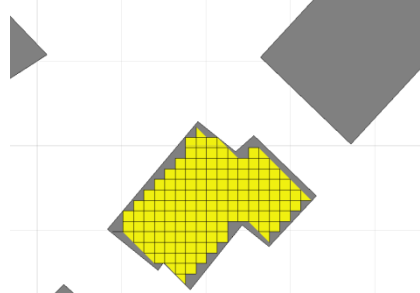
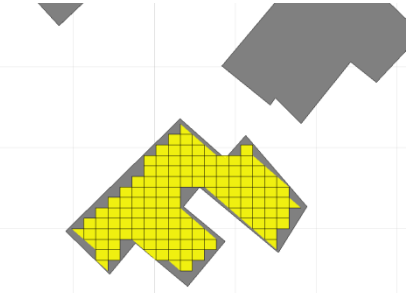
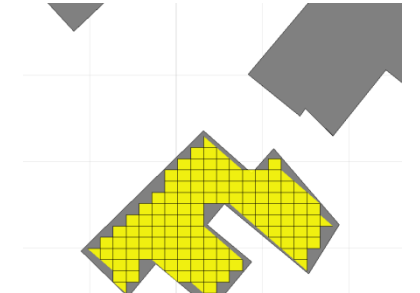
| מס' מבנה | מצב מוצע                                                                                    | מצב קיים                                                                                    | ממצאים                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3        | <p>Average Value: 5.91 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.65 kWh</p> | <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p> | <p>יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 3.</p> |



| מס' מבנה | מצב מוצע                                                                                    | מצב קיים                                                                                    | ממצאים                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 4        | <p>Average Value: 5.19 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.38 kWh</p> | <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p> | <p>יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 4.</p> |
| 5        | <p>Average Value: 5.33 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.42 kWh</p> | <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p> | <p>יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 5.</p> |
| 6        | <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.68 kWh</p> | <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p> | <p>יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 6.</p> |





| מס' מבנה | מצב מוצע                                                                                                                                                                        | מצב קיים                                                                                                                                                                       | ממצאים                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 7        |  <p>Average Value: 5.45 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.48 kWh</p>  |  <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p>  | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 7. |
| 8        |  <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.68 kWh</p> |  <p>Average Value: 6.00 Hrs<br/>Above Clip Threshold: 100.0%<br/>Average Value: 2.69 kWh</p> | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על גג מבנה מס' 8. |

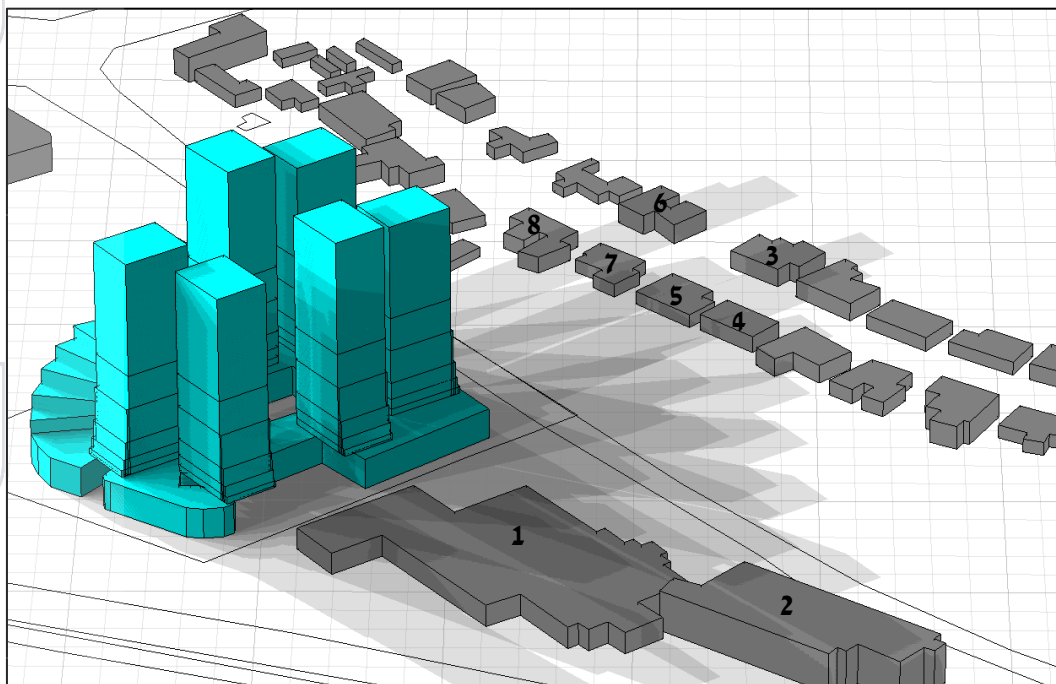
**טבלה 3: סיכום תוצאות בדיקת חשיפת שמש לגגות: \*השעות מוצגות במספר עשרוני\***

| מספר מבנה | שימוש רגיש | מוצע (שעות) | מוצע (קוט"ש) | אחוז הצללה | קיים (שעות) | קיים (קוט"ש) | אחוז הצללה | אחוז החמרה | עומד בדרישה |
|-----------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|
| 3         | כן         | 5.91        | 2.65         | 1.5%       | 6           | 2.69         | 0%         | 1.5%       | כן          |
| 4         | כן         | 5.19        | 2.38         | 13.5%      | 6           | 2.69         | 0%         | 13.5%      | כן          |
| 5         | כן         | 5.33        | 2.42         | 11%        | 6           | 2.69         | 0%         | 11%        | כן          |
| 6         | כן         | 6           | 2.68         | 0%         | 6           | 2.69         | 0%         | 0%         | כן          |
| 7         | כן         | 5.45        | 2.48         | 9%         | 6           | 2.69         | 0%         | 9%         | כן          |
| 8         | כן         | 6           | 2.68         | 0%         | 6           | 2.69         | 0%         | 0%         | כן          |

כל גגות המבנים המוגדרים כשימוש רגיש ומושפעים ממניפת ההצללה של התוכנית המוצעת, עומדים בכל הקריטריונים הנדרשים לחשיפה וקבלת זכויות שמש, הן בכמות השעות והן בקוט"ש. כמו כן, ניתן לראות שאחוז ההחמרה הוא נמוך מ- 20% או כלל לא קיים במבנים שנבדקו.



## 2. חשיפת חזיתות



ניתן לראות ע"פ מניפת ההצללות שחזיתות דרומיות של מבנים 3-8 גם כן מושפעות מהתוכנית המוצעת. ע"פ בדיקה, החזיתות שפונות לכיוון דרום הן חזיתות דרום מערביות, מלבד מבנה מס' 6 שהחזית שלו פונה לכיוון דרום מזרח, ומבנה מס' 8 שהחזיתות שלו אינן מוגדרות כדרומיות כלל.

נבדוק אותם באופן השוואתי למצב הקיים ע"פ הקריטריונים:

**קריטריון 1:** הבניין המתוכנן לא יצמצם את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסובבים אותו אל מתחת לקריטריון המוגדר בפרק 1 שבמסמך "מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני":

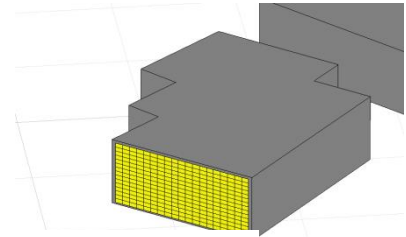
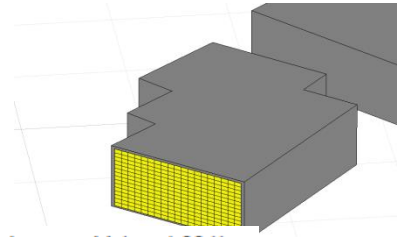
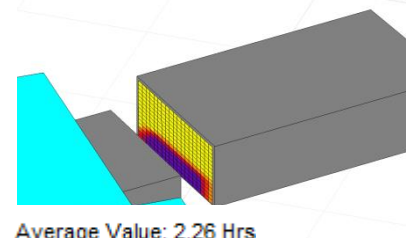
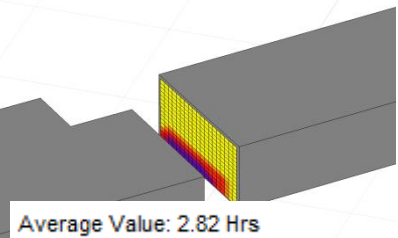
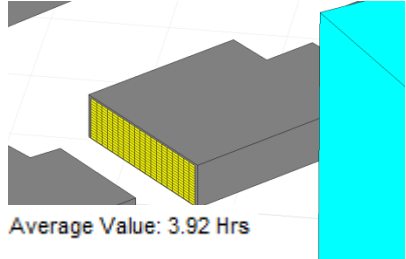
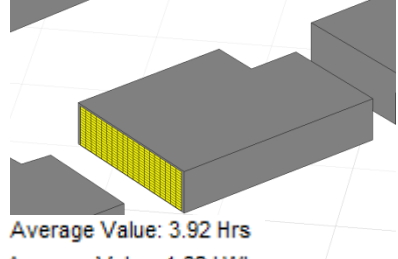
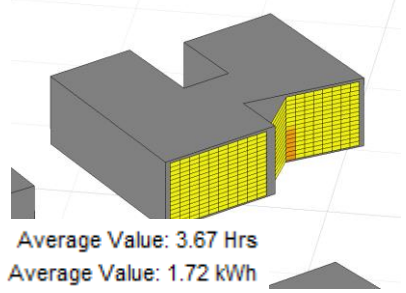
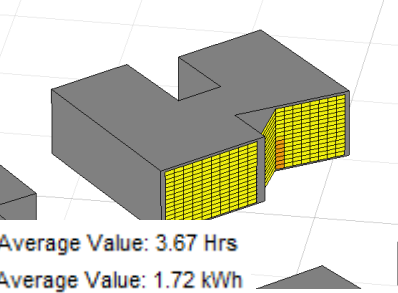
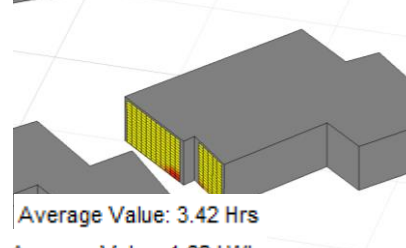
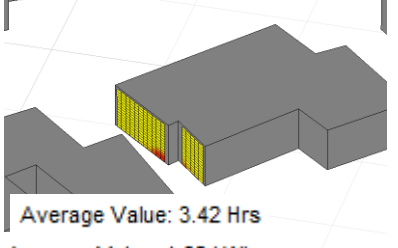
חזיתות דרום מערביות: 1.16 קוט"ש למ"ר בין השעות 14:30-10:

חזיתות דרום מזרחיות: 1.09 קוט"ש למ"ר בין השעות 14:30-10:00:

(לבניין המתוכנן במרקם עירוני בעל רמת צפיפות נמוכה ובאזור אקלים ב')

**קריטריון 2:** אם במצב הקיים, לפני הקמת הבניין המתוכנן, אין הבניינים הסובבים עומדים בקריטריון זה, הבניין המתוכנן לא יפחית את זמן החשיפה לשמש של חזיתות הבניינים הסובבים אותו ביותר מ- 20%.

**טבלה 4: בדיקה פרטנית לחשיפת שמש לחזיתות דרומיות: \*השעות מוצגות במספר עשרוני\***

| מס' מבנה       | מצב מוצע                                                                                                                                   | מצב קיים                                                                                                                                  | ממצאים                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 3<br>דרום מערב | <br>Average Value: 4.00 Hrs<br>Average Value: 1.84 kWh   | <br>Average Value: 4.00 Hrs<br>Average Value: 1.85 kWh   | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על חזית דרום מערבית של מבנה מס' 3. |
| 4<br>דרום מערב | <br>Average Value: 2.26 Hrs<br>Average Value: 1.13 kWh   | <br>Average Value: 2.82 Hrs<br>Average Value: 1.37 kWh   | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על חזית דרום מערבית של מבנה מס' 4. |
| 5<br>דרום מערב | <br>Average Value: 3.92 Hrs<br>Average Value: 1.81 kWh  | <br>Average Value: 3.92 Hrs<br>Average Value: 1.82 kWh  | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על חזית דרום מערבית של מבנה מס' 5. |
| 6<br>דרום מזרח | <br>Average Value: 3.67 Hrs<br>Average Value: 1.72 kWh | <br>Average Value: 3.67 Hrs<br>Average Value: 1.72 kWh | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על חזית דרום מזרחית של מבנה מס' 6. |
| 7<br>דרום מערב | <br>Average Value: 3.42 Hrs<br>Average Value: 1.62 kWh | <br>Average Value: 3.42 Hrs<br>Average Value: 1.62 kWh | יש עמידה בקריטריונים לזכויות שמש על חזית דרום מערבית של מבנה מס' 7. |



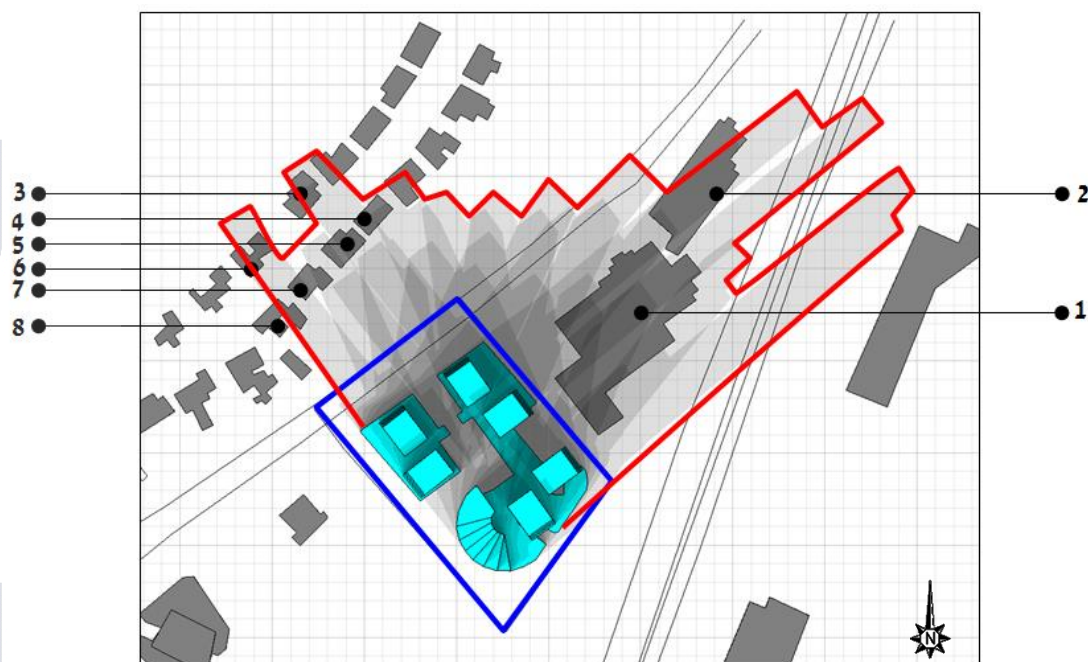
**טבלה 5: סיכום תוצאות בדיקת חשיפת שמש לגגות: \*השעות מוצגות במספר עשרוני\***

| מספר מבנה | שימוש רגיש                                 | מוצע (שעות) | מוצע (קוט"ש) | אחוז הצללה | קיים (שעות) | קיים (קוט"ש) | אחוז הצללה | אחוז החמרה | עומד בדרישה |
|-----------|--------------------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|
| 3         | כן                                         | 4           | 1.84         | 0%         | 4           | 1.85         | 0%         | 0%         | כן          |
| 4         | כן                                         | 2.26        | 1.13         | 43.5%      | 2.82        | 1.37         | 29.5%      | 14%        | כן          |
| 5         | כן                                         | 3.92        | 1.81         | 2%         | 3.92        | 1.82         | 2%         | 0%         | כן          |
| 6         | כן                                         | 3.67        | 1.72         | 8%         | 3.67        | 1.72         | 8%         | 0%         | כן          |
| 7         | כן                                         | 3.42        | 1.62         | 14.5%      | 3.42        | 1.62         | 14.5%      | 0%         | כן          |
| 8         | לא רלוונטי – אין חזית המוגדרת כחזית דרומית |             |              |            |             |              |            |            |             |



כל החזיתות הדרומיות של המבנים המוגדרים כשימוש רגיש ומושפעים ממניפת ההצללה של התוכנית המוצעת, עומדות בכל הקריטריונים הנדרשים לחשיפה וקבלת זכויות שמש, הן בכמות השעות והן בקוט"ש. כמו כן, ניתן לראות שאחוז ההחמרה הוא נמוך מ- 20% או כלל לא קיים במבנים שנבדקו.

**ניתוח חותם הצל – מסקנות**



הפרויקט ממוקם באזור תעשייה, לכן חלק משימושי הקרקע, כפי שניתן לראות, הינם מבנים למסחר או תעשייה כמו מבנים מס' 1-2. אזורים אלה אינם מוגדרים כשימושים רגישים ולכן אין משמעות להשפעת חותם הצל של התוכנית המוצעת. אין צורך בבדיקה פרטנית של השפעת חותם הצל עליהם. שאר המבנים, הנמצאים מצפון לתוכנית, הינם מבני מגורים בבנייה נמוכה אשר הגגות והחזיתות הדרומיות שלהם נבדקו באופן פרטני ובהשוואה בין המצב הקיים למצב המוצע על מנת לבדוק עמידה בקריטריונים הנדרשים וכי לא קיימת החמרה בין שני מצבים אלו. נמצא כי כל המבנים עומדים בכל הקריטריונים, גגות וחזיתות דרומיות, ומקבלים את מלוא זכויותיהם לחשיפה לשמש חורפית.



## דוח רוחות

### קריטריונים לבחינת רוחות

#### הקדמה

בפרק שלהלן נבחנת השפעת הגברת הרוחות בסביבת התוכנית המוצעת באזורי"ת בעיר קרית גת. פרק זה הוכן על פי קריטריונים מקובלים לבדיקת רוחות. תכנון המבנים מתחשב במשטר הרוחות האופייני באתר לצורך הבטחת נוחות ובטיחות הולכי הרגל.

#### מתודולוגיה:

בדיקת הרוחות בוצעה באמצעות המודל התלת ממדי Outdoor Pedestrian Comfort באמצעות תכנת UrbaWind של חברת Meteodyn. התוכנה מבוססת CFD- Computational Dynamics Fluid ומתאמת לבדיקת רוחות בתנאים אורבניים ובכל סביבה טבעית אחרת.

בחישוב נעשה שימוש במקדם  $\alpha=3$  לחישוב GUST WIND

מודל ה- Outdoor Pedestrian Comfort פותר משוואות גראוניות, ומשוואות Navier-Stokes ומחשב שדה זרימת רוח הלוקח בחשבון: שימור מסה, מומנט, אנרגיה, טורבולנציה, טופוגרפיה, צורות המבנים ומכשולים שונים, חספוס פני הקרקע ומשתנים נוספים המשפיעים על זרימות רוח. למודל הוכנסו בניינים המתוכננים בתב"ע המוצעת, מבנים קיימים בסביבת התוכנית וכן תנאי אקלים מקומיים.

המודל בחן את השפעת התוכנית המוצעת על הגברת הרוח הטבעית במקום. כאשר מעבר לרדיוס שמודל, הוגדר למודל רמת החיכוך עם הקרקע בכיוונים השונים. למשל הוגדר כי נמצא ים ממערב וסביבה עירונית נמצאת בשאר הכיוונים.

המודל בודק את שכיחות הרוח בעוצמות משתנות לפי קריטריונים מקובלים לבחינת עוצמת הרוח. נבדקו עוצמות רוח הנחשבות לא נוחות לאדם ועם עוצמות רוח הנחשבות לרוח מסוכנת.

#### השטח לחישוב:

השטח לחישוב הנו קופסה בצורת ריבוע. השטח מחושב באופן אוטומטי ע"י תכנת URBWIND. השטח מחושב על פי הרדיוס של המודל התלת ממדי שהוכנס לתוכנה בתוספת שטח נוסף שברוב המקרים הנו 200 מ' (ברירת מחדל)

$$R_{calc} = R_{site} + R_{add}$$

R calc - רדיוס השטח המחושב

R site - רדיוס המודל

R add - שטח נוסף המאפשר למודל לחשב זרימה של רוח הנכנסת למודל החישובי, לרוב מוגדר כ 200 מ'

נוספים

#### תנאי גבולות השטח לחישוב boundary condition:

מכל כיווני התוכנית הוגדרו תנאי גבול של "אזור בצפיפות נמוכה".



## 1. קריטריון הבדיקה

קריטריון הנוחות מחולק לשתי רמות עיקריות, על פי קריטריון הנוחות של פורה שהגדיר וסיווג את עצמות הרוח לתחושת האדם.

- **עוצמת רוח לא נוחה** - רוח בעוצמות 6-9 מ/ש (מטר לשנייה). בעוצמות אלו תורגש אי נעימות הרוח תרים עפר ותעיף ניירות ושיער.
- **עוצמת רוח לא בטיחותית** - רוח בעוצמות 15-20 מ/ש. בעוצמות אלו חפצים מועפים ממקומם, כמעט לא ניתן ללכת נגד הרוח וההליכה עם הרוח אינה יציבה.

פרק זה יציג את השפעת התוכנית המוצעת על הגברת הרוחות בסביבה, בהתאם לקריטריונים המפורטים להלן :



## קריטריון 1 - נוחות מכאנית

טבלה מס' 4.1 - אחוז הזמן המותר לעוצמות הרוח באזורים עירוניים שונים

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



## קריטריון 2 - בטיחות הולכי רגל

טבלה מס' 4.2 - אחוז הזמן המותר לעוצמת רוח בכל האזורים

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



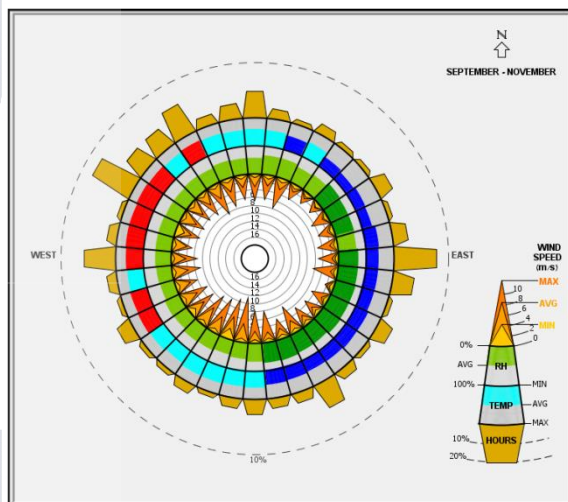
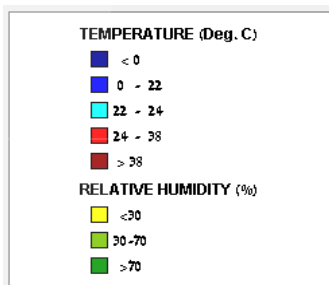
## 2. תנאים מטאורולוגיים

התחנה המטאורולוגית שנבחרה לייצג את תנאי האקלים הנה תחנת "בית דגן".

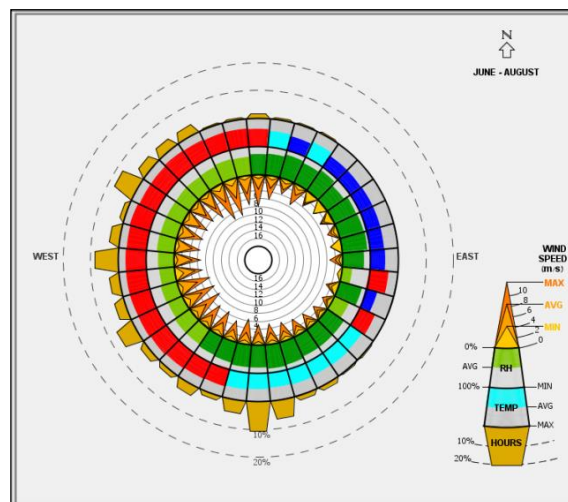
להלן ניתוח עצמה ושכיחות הרוח בארבעת הכיוונים העיקריים:

צפון, דרום, מזרח ומערב.

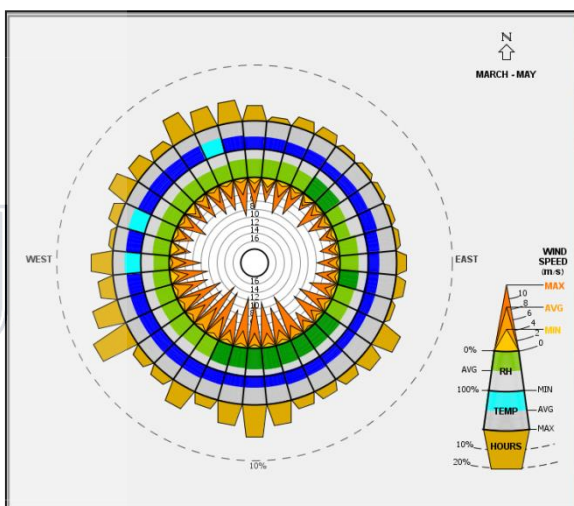
שושנת רוחות לפי עונות השנה:



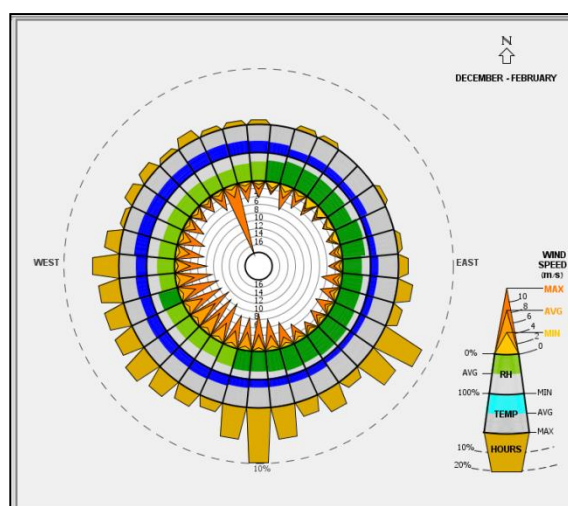
**סתיו: ספטמבר-נובמבר**  
רוחות צפון-מערביות נושאות אוויר ממוזג, רוחות משניות מזרחיות מביאות אוויר קר ולח.



**קיץ: יוני-אוגוסט**  
רוחות מערביות בשכיחות גבוהה, מביאות עמן רוח חמה ויבשה.



**אביב: מרץ-מאי**  
רוחות מערביות קרירות ויבשות.  
רוחות צפון-מערביות קרירות ויבשות  
רוחות דרומיות בשכיחות נמוכה- חזקות ולחות



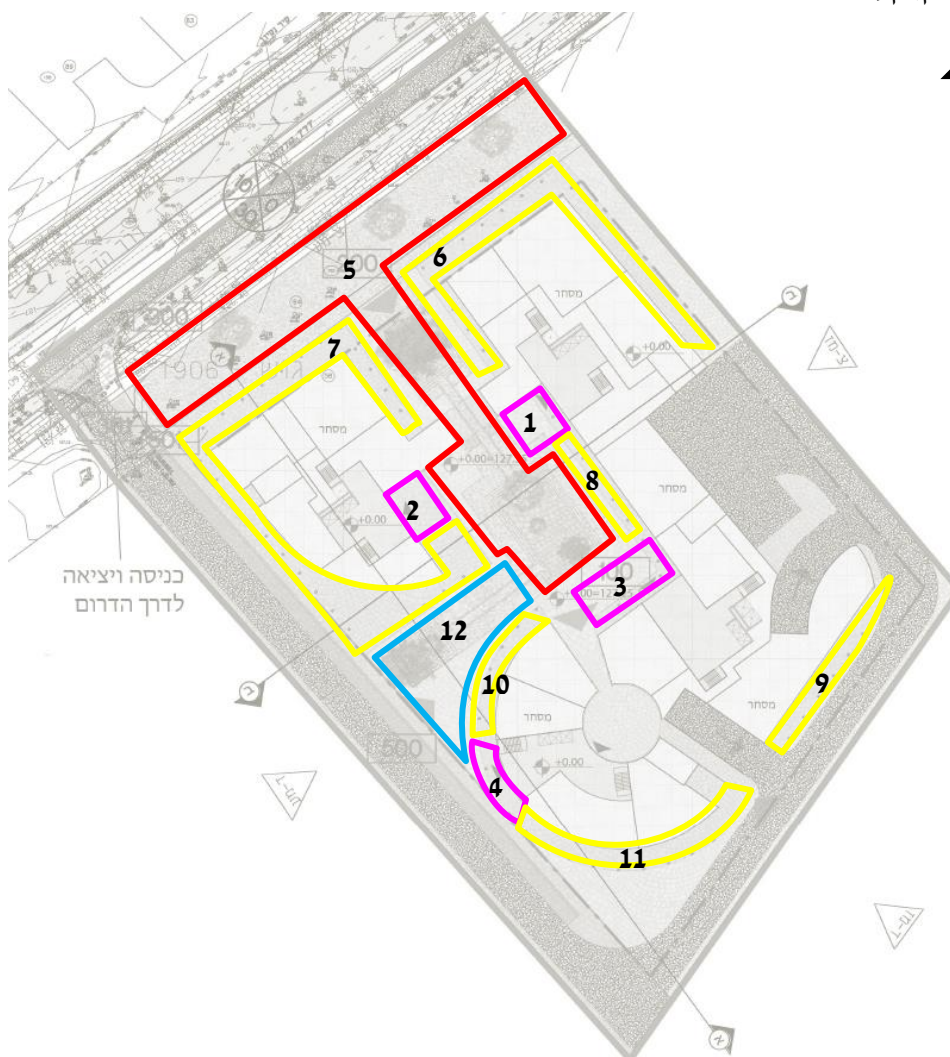
**חורף: דצמבר-פברואר**  
רוחות דרום-מערביות חזקות, קרות ויבשות.  
רוחות דרום-מזרחיות חלשות, קרות ולחות.

### 3. הגדרת אזורי הבדיקה:

נבדקה התב"ע המוצעת וסביבתה הקרובה. ייעודי הקרקע הינם עבור מגורים, מסחר ותעסוקה. מרבית הפעילות המתוכננת בשטחים אלו מיועדת עבור הולכי רגל לפעילויות שונות לשהות ארוכה או קצרה: הליכה, ישיבה על הדשא או מעבר בין מבנים. המלצות למתכננים עבור ייעודי האזורים (כפי שמוגדרים בקריטריונים) יינתנו עפ"י הממצאים. להלן נקודות הבדיקה בהתאם לאזורים השונים:

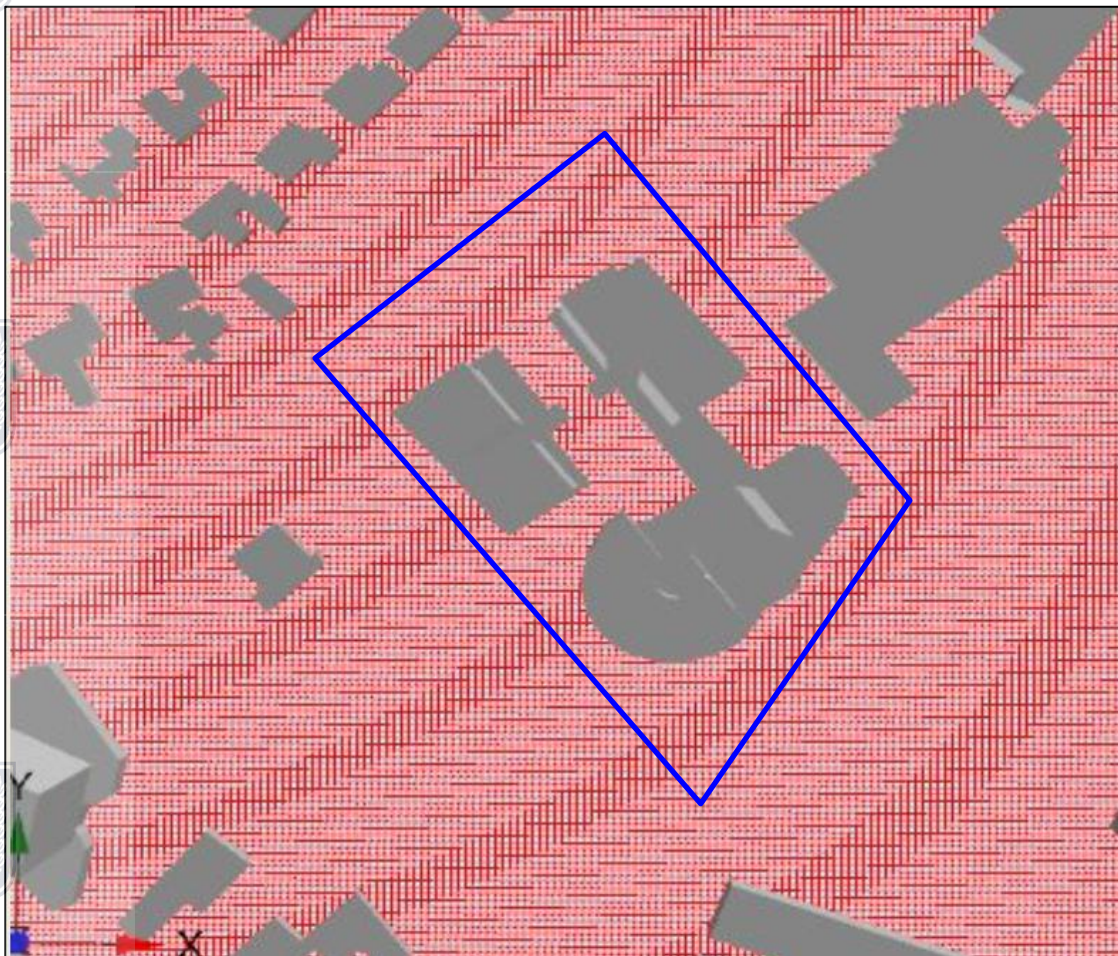
| סיומן | מספר נק' | יעוד האזור              |
|-------|----------|-------------------------|
|       | 1-4      | אזור כניסה לבניין       |
|       | 5        | אזור שהות בישיבה        |
|       | 6-11     | אזור עסקים ומסחר        |
|       | 12       | אזורים לשהייה קצרה מאוד |

קומת קרקע:



#### 4. סימולציית הרוח

משטח הבדיקה :

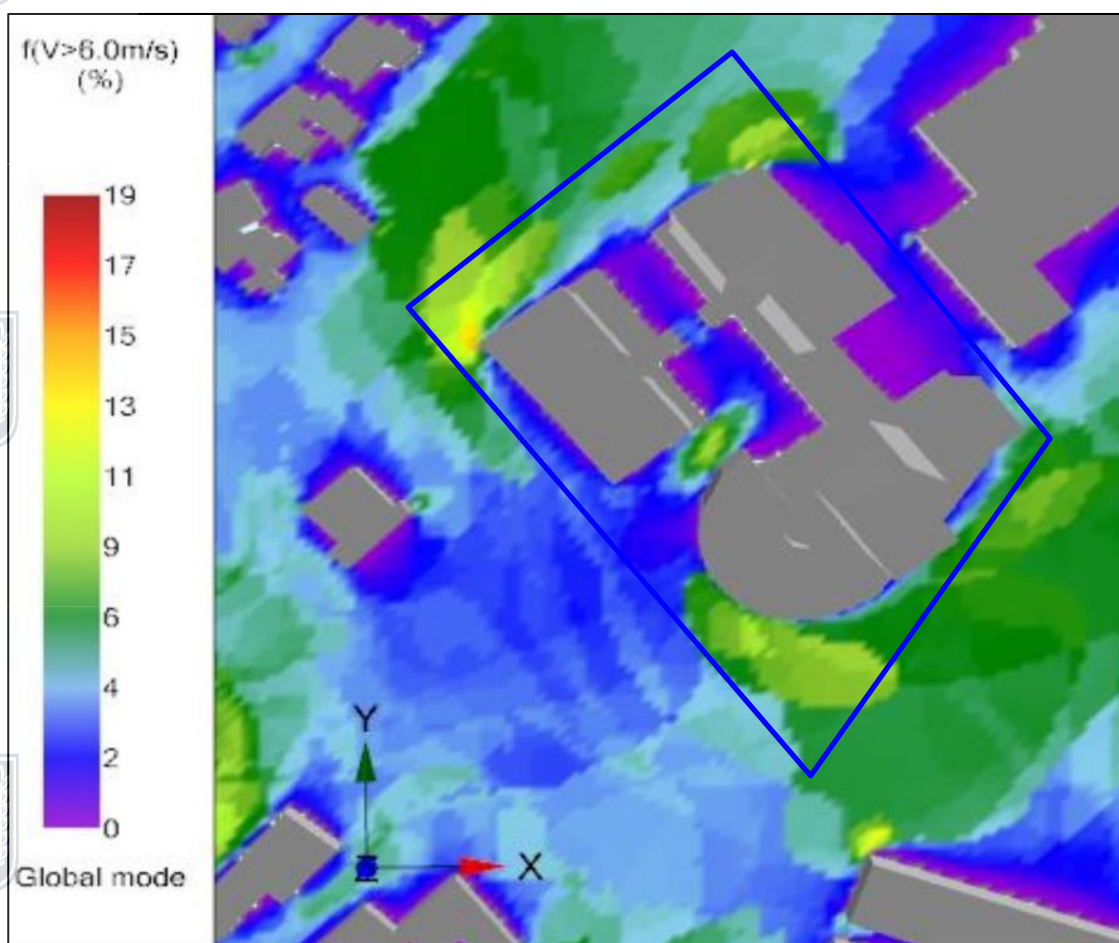




• מהירות רוח של 6 מ"ש - נוחות

| נקודות הבדיקה                   | אחוז חריגה מותר ממהירות-6 מ"ש / שנייה | ממצאי הבדיקה                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|
| נק' 1-4: כניסות לבניינים        | 15%                                   | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-4%. אין חריגה מהקריטריון.  |
| נק' 5: אזור ציבורי, שהות בישיבה | 10%                                   | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-15%. אין חריגה מהקריטריון. |
| נק' 6-11: מסחר                  | 15%                                   | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-14%. אין חריגה מהקריטריון. |
| נק' 12: שהות קצרה מאוד          | 20%                                   | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-14%. אין חריגה מהקריטריון. |

תוצאות הדמיית הרוחות



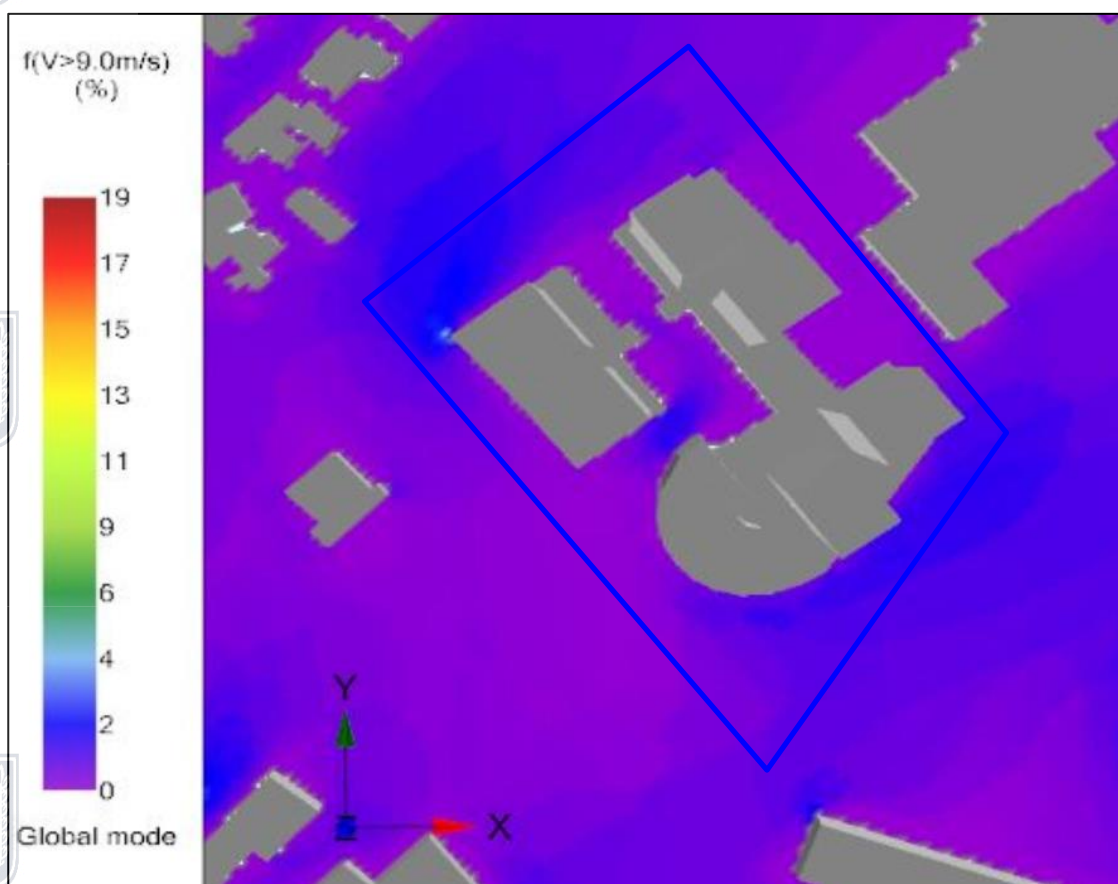


• מהירות רוח של 9 מ' לשנייה – נוחות

| נקודות הבדיקה                  | אחוז חריגה מותר ממהירות-9 מ' / שנייה | ממצאי הבדיקה                                                  |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| נק' 1-4: כניסות לבניינים       | 10%                                  | לא נמצאו רוחות במהירות של 9 מ' / שנייה. אין חריגה מהקריטריון. |
| נק' 5: אזור ציבורי, שהות בשיבה | 5%                                   | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-4%. אין חריגה מהקריטריון.           |
| נק' 6-11: מסחר                 | 10%                                  | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-2%. אין חריגה מהקריטריון.           |
| נק' 12: שהות קצרה מאוד         | 10%                                  | נמצאו רוחות בשכיחות של 0%-2%. אין חריגה מהקריטריון.           |



תוצאות הדמיית הרוחות

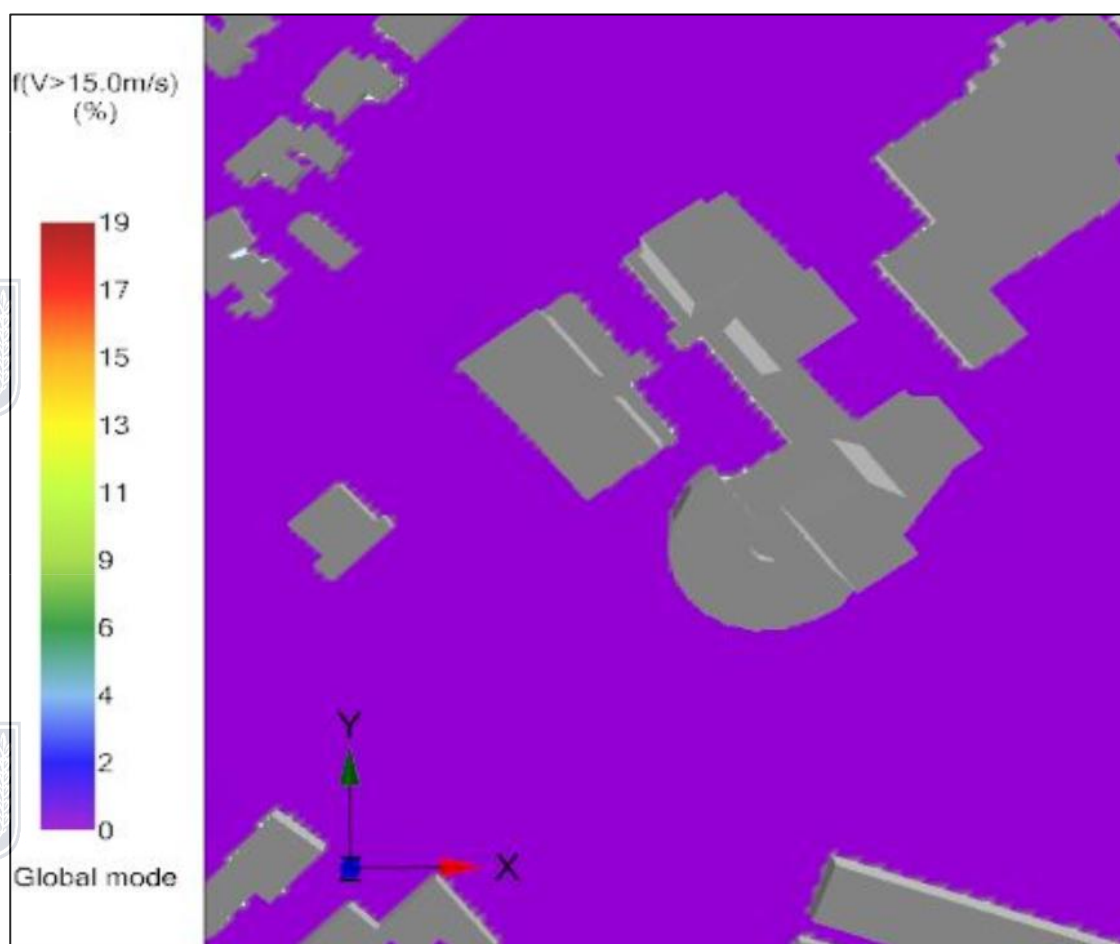




• מהירות רוח של 15 מ"ש – בטיחות

| ממצאי הבדיקה                                            | אחוז חריגה מותר ממהירות-15 מ"ש שנייה | נקודות הבדיקה                   |  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| לא נמצאו רוחות במהירות של 15 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 1.5%                                 | נק' 1-4: כניסות לבניינים        |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 15 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 1.5%                                 | נק' 5: אזור ציבורי, שהות בישיבה |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 15 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 1.5%                                 | נק' 6-11: מסחר                  |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 15 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 1.5%                                 | נק' 12: שהות קצרה מאוד          |  |

תוצאות הדמיית הרוחות

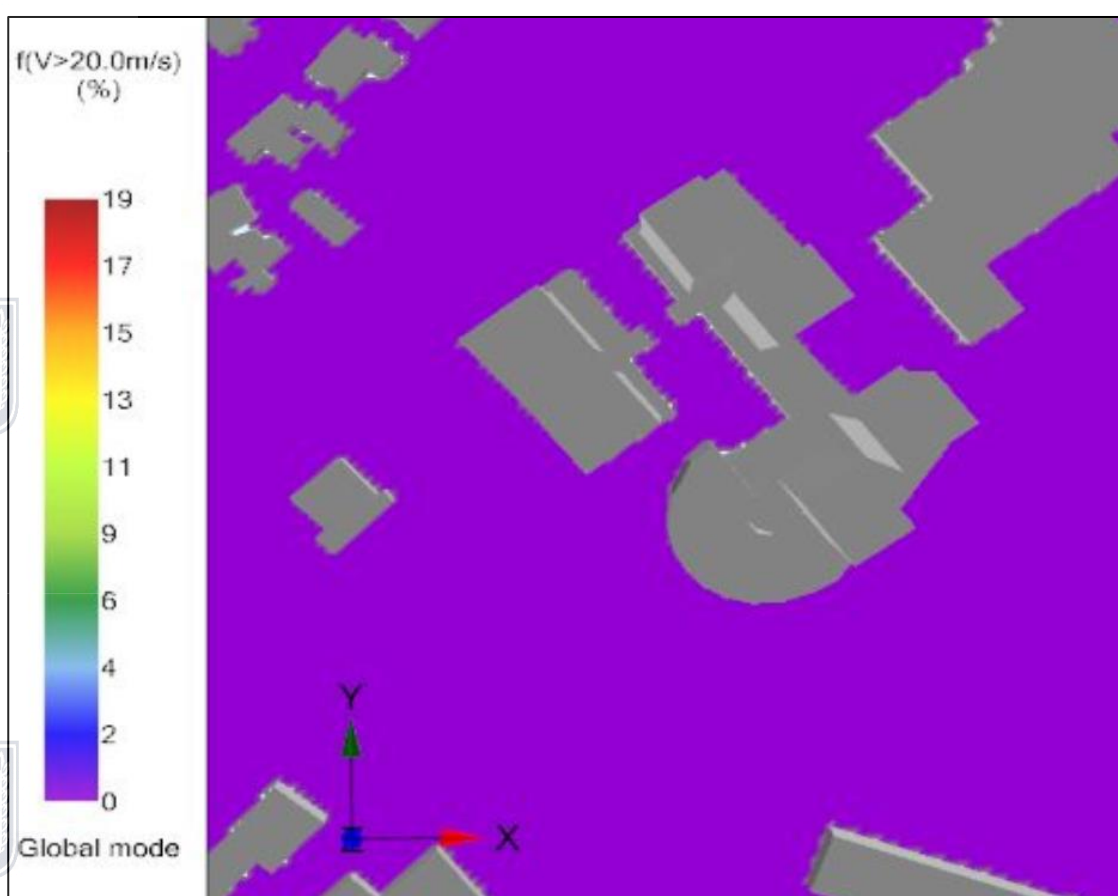




• מהירות רוח של 20 מ"ש – בטיחות

| ממצאי הבדיקה                                            | אחוז חריגה מותר ממהירות-<br>20 מ"ש / שנייה | נקודות הבדיקה                   |  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|--|
| לא נמצאו רוחות במהירות של 20 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 0.01%                                      | נק' 1-4: כניסות לבניינים        |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 20 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 0.01%                                      | נק' 5: אזור ציבורי, שהות בישיבה |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 20 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 0.01%                                      | נק' 6-11: מסחר                  |  |
| לא נמצאו רוחות במהירות של 20 מ"ש. אין חריגה מהקריטריון. | 0.01%                                      | נק' 12: שהות קצרה מאוד          |  |

תוצאות הדמיית הרוחות





## 5. סיכום ומסקנות

נעשה חיזוי שדה הרוח בתוכנית המוצעת – מתחם פלדמן בקרית גת, המציעה את הקמתם של בניינים מגורים, תעסוקה ומסחר באמצעות מודל תלת ממדי מסוג CFD.

הרצת המודל התבססה על רוחות בעוצמות שונות בהתאם לשכיחויות של הרוחות המקומיות ובגובה 1.5 מטר ממפלס הקרקע מ-8 כיוונים. נתוני הרוחות נלקחו מנתונים גולמיים של תחנת תל אביב- בית דגן לשנים 2010-2015.

מרבית שטחי הציבור המתוכננים בתב"ע מיועדים עבור הולכי רגל לפעילויות שונות לשהות ארוכה או קצרה: הליכה, ישיבה ומעבר בין המבנים. האזור נבדק על פי הקריטריונים לנוחות ובטיחות הולכי רגל ובהתאם לכך ניתנו המלצות למתכננים עבור ייעודי האזורים.



מתוצאות הבדיקות ניתן לסכם כי במפלס הקרקע נמצאו רוחות בחריגה מסוימת מהקריטריונים לנוחות במהירות 6 מ"ש, עבור אזור לשהייה ארוכה, ונמצאו רוחות שאינן חורגות מהקריטריונים לנוחות ובטיחות הולכי רגל עבור שאר הקטגוריות, באזורים המיועדים לכניסות למבנים, שהות קצרה ומסחר. **המלצות:** החריגה היא במהירות 6 מ"ש שהינו קריטריון לנוחות שהייה בלבד.

עם זאת, המלצתנו תהיה ביצוע בדיקה נוספת בשלב מאוחר יותר כאשר יוצג תכנון מפורט של הבניינים המוצעים, וכן תוצג התייחסות לתכנון הנופי המפורט עפ"י מסמך הנטיעות של התוכנית.

במקרים רבים צמחייה מהווה פתרון מירבי להאט טורבולנטיות של הרוחות וכן מהווה פתרון אסתטי ונעים לרווחת התושב, לכן בדיקה בשלב מאוחר יותר שתהיה עפ"י תכנון מפורט ותואם לביצוע בפועל תספק תוצאות באופן הטוב ביותר.

המלצות אלה הוטמעו בתקנון התוכנית לפרק בנייה בת קיימא.



בטבלה שלהלן מוצגות תוצאות הסימולציה. התוצאות הן בערכים של שכיחות מצטברת של הרוח (אחוז מהזמן) בנקודות הבדיקה שנקבעו, לפי עוצמות רוחות משתנות שהוגדרו בקריטריון.

|                                                         | 20 מ/ש                        |                          | 15 מ/ש                        |                          | 9 מ/ש                         |                          | 6 מ/ש                              |                          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
|                                                         | ממצאי הבדיקה                  | אחוז חריגה מותר מממהירות | ממצאי הבדיקה                  | אחוז חריגה מותר מממהירות | ממצאי הבדיקה                  | אחוז חריגה מותר מממהירות | ממצאי הבדיקה                       | אחוז חריגה מותר מממהירות |
| אזור כניסות לבניינים                                    | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 0.01%                    | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 1.5%                     | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 10%                      | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח      | 15%                      |
| אזורי שהות ממושכת(מסע דות פתוחות, כיכר עירונית, שצ"פים) | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 0.01%                    | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 1.5%                     | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 5%                       | אינו עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 10%                      |
| אזור עסקים ומסחר                                        | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 0.01%                    | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 1.5%                     | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 10%                      | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח      | 15%                      |
| אזור לשהות קצרה                                         | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 0.01%                    | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 1.5%                     | עומד בקריטריון בכל שטח הפיתוח | 10%                      | חריגה מינורית מהקריטריון           | 20%                      |

