



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מינהל התכנון  
חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965  
מחוזתל-אביב  
הוועדה המחוזית החליטה ביום :  
27/12/2021

לאשר את התוכנית

27/02/2022

תאריך מ"מ יו"ר הוועדה המחוזית

הר/2200 א' רובע דרום-מערב הרצליה

נספח מס' 12 - בניה ירוקה

היבטים אקלימיים ואנרגטיים והשלכות לתכנון

נספח מנחה



## תוכן

|    |                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | .....תוכן.                                                                                              |
| 4  | .....רקע                                                                                                |
| 7  | .....עקרונות תכנון בר קיימא המוטמעות בתוכנית                                                            |
| 10 | .....היבטים אקלימיים והשלכות על התוכנית                                                                 |
| 10 | .....מתחם התוכנית ושטחי הפיתוח – חשיפה לשמש, משטר רוחות, שיפור מיקרו-אקלים והפחתת אפקט אי החום העירוני. |
| 11 | .....השפעות הצל וניתוח חשיפת לשמש ישירה                                                                 |
| 11 | .....קריטריונים מינימליים לזכויות שמש ואור טבעי במבנים ובשטחים הפתוחים                                  |
| 13 | .....1. חזיתות, גגות, שטחים פתוחים                                                                      |
| 13 | .....1.1 פוטנציאל ייצור אנרגיה נקיה – חשיפת הגגות לשמש ישירה                                            |
| 16 | .....1.2 פוטנציאל חימום פאסיבי – חשיפת חזיתות דרומיות לשמש ישירה                                        |
| 19 | .....1.3 חשיפת שטחים פתוחים לקרינת שמש ישירה                                                            |
| 23 | .....2. ניתוח רוחות                                                                                     |
| 23 | .....פרמטרים וקריטריונים לניתוח הרוחות וקביעת איכויות הרוח                                              |
| 25 | .....קריטריונים לשכיחות מקסימלית לרוחות חזקות                                                           |
| 25 | .....2.1 קריטריון מכני:                                                                                 |
| 25 | .....2.2 קריטריון בטיחות הולכי רגל                                                                      |
| 25 | .....2.3 מתודולוגית חישוב מהירות הרוח הממוצעת במפלס הולכי הרגל                                          |
| 26 | .....אקלים הרוח בסביבת התכנית                                                                           |





WAWA

תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה

Wall to wall green building consulting & design

- 27 ..... 2.4 ממצאי התפתחות הרוחות במתחם התוכנית
- 32 ..... 3. אנרגיה מתחדשת ומערכות
- 32 ..... 3.1 שימוש וייצור מקומי של אנרגיה ממקורות מתחדשים - לצריכה עצמית ו/או לשילוב בגריד
- 34 ..... 3.2 קוגנרציה - מתקן שכונתי ליצור אנרגיה בשימוש גז טבעי
- 35 ..... 3.3 איסוף אשפה במערכת פניאומטית
- 36 ..... 3.4 תשתיות עיר חכמה





## רקע

הר/2200/א היא תכנית מתאר מקומית, הקובעת הנחיות והוראות להקמתו של רובע עירוני בדרום מערב העיר הרצליה על שטח של כ-2,000 דונם, המהווים כ-10% משטחה המוניציפאלי.

תחולת התכנית:

- מצפון - רח' אבא אבן ושטחי התעסוקה.
- ממזרח - כביש מס' 2.
- מדרום - גבול השיפוט עם תל-אביב ותכנית תא/3700.
- ממערב - קו מצוקי הכורכר.

התכנית מוגשת על ידי הועדה המקומית הרצליה המשמשת גם כיזם התכנית. התכנית יוצרת מסגרת תכנונית להקמת רובע עירוני הכולל כ-12,500 יח"ד ושטחים למבני ציבור הדרושים להן, שטחי תעסוקה- מסחר ומשרדים, מלונאות, שטחים ציבוריים פתוחים, פארק חופי לרבות פארק ארכאולוגי בתל מיכל, הכוללים מערך הולכי-רגל ורחבי אופניים המאפשר את נגישותו של הרובע אל טיילת החוף וחוף הים.

עקרונות התכנון הירוקים המרכזיים:

- מתן מענה לתנאים האקלימיים של המקום ובמיוחד למשטר הרוחות למיזוג ואוורור המערך הבנוי.
- יצירת מארג של רחובות עירוניים ברמות אינטנסיביות שונות ובהירארכיה ברורה תוך יצירת תחושת התמצאות טובה ובטחון.
- ניצול מעבר תוואי קו הרק"ל - הקו הירוק ליצירת רחוב עירוני מרכזי מגוון שימושים.
- שילוב של שלד ירוק עם מערך הרחובות תוך יצירת מתחמי שהייה ופנאי, לרבות רשת שבילי אופניים.
- שמירה של ערכי טבע ונוף ובמיוחד שיקום מצוקי הכורכר שלאורך חוף הים.





WAWA

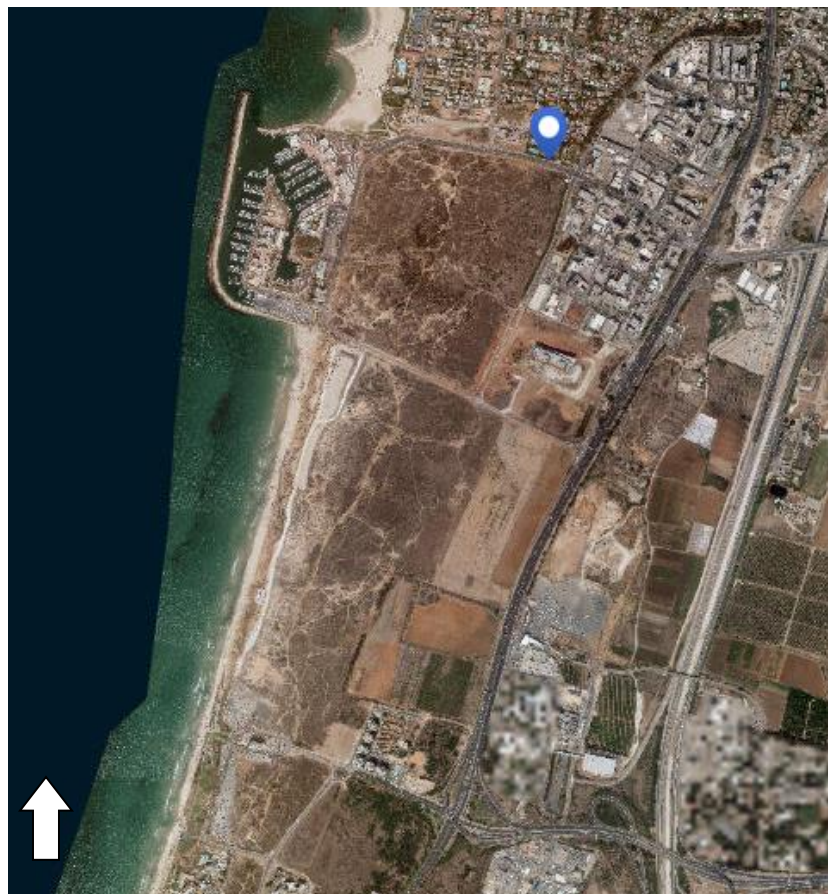
תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה

Wall to wall green building consulting & design



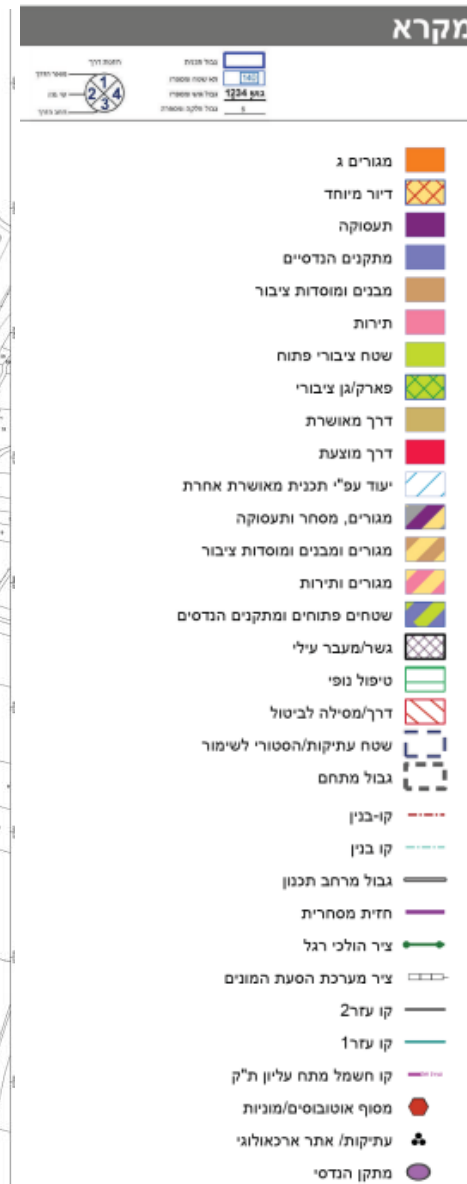
מיקום הפרויקט הינו באזור אקלימי א', החוף. נתוני האקלים נלקחו מתחנת "שדה דב" מתוך האטלס אקלימי לתכנון פסי וסביבתי בישראל של אריה ביתן ושרה חובין.

תחנת "שדה דב" ממוקמת ב- 32.01 N 34.78 E. תחנה זו נבחרה בשל היותה התחנה המטאורולוגית הקרובה ביותר לאזור הפרויקט ובעלת המאפיינים הדומים ביותר למאפייני הפרויקט.



תמונה 1: תצ"א של אזור התוכנית





תמונה 2: תשריט התוכנית



# עקרונות תכנון בר קיימא המוטמעות בתוכנית

נושאי התכנון המוטמעים בתוכנית המפורטים להלן, נבחנו לאורם של עקרונות מקומיים ממסמך "שכונה 360" של משרד הבינוי והשיכון ותקן הבניה הירוקה 5281 של המשרד להגנת הסביבה, ותקנים בינלאומיים - LEED ND של USGBC – התקן האמריקני לתכנון שכונות בנות קיימא. התפיסה הירוקה בפרויקט מדגימה עירוניות אינטנסיבית המושגת על ידי מגוון אמצעים, והם:

## תבנית ותכנון השכונה

- בניה מרקמית המייצרת חלל מתוחם בעל מאפיינים של רחוב עירוני, כאשר ברחובות המסחריים הבניה המרקמית מאפשרת דופן מסחרית רציפה.
- קישוריות גבוהה ונגישות לשירותים – מושגת על ידי פיזור השימושים השונים המשרתים את דיירי השכונה – מסחר, תעסוקה, חינוך, מבני ציבור ועוד, וזאת ברדיוסים הרלוונטים התואמים את סוג השימוש.
- צפיפות גבוהה: כ - 27 יח"ד לדונם נטו במגרשים בייעודים מעורבים ומגורים מיוחד ו- 29.5 יח"ד/דונם במגרשים למגורים, יחס צפיפות המייצר גב כלכלי לפעילויות הנשענות על תנועה רגלית ואופנים ותחושת עירוניות, ובכך חוסך בהקמת תשתיות עירוניות נוספות.
- תמהיל דיור: מגוון סוגי דיור בגדלים שונים, כולל לציבורים יעודים – דיור מוגן, סטודנטים וכו', מייצר קהילה הטרוגנית תוססת, עם פתרונות דיור המאפשרים הישארות באותו אזור בשלבי חיים משתנים.
- שילוב דיור מכליל (דירות קטנות, דירות ברות השגה, דירות בעלות תקן חניה 0, דירות לצורך שכירות ארוכת טווח, מעונות סטודנטים וכו') בתמהיל המגורים בתוכנית; הן במרחק של עד 150 מטר מציר המתע"ן (בתואם למסמך "פיתוח לאורך ובסביבת מתע"ן" של הוועדה המחוזית תל אביב) בתוכנית והן במיקומים אטרקטיביים כגון בסמיכות לקו הים.
- ריבוי צמתים בשכונה המעודדים הזדמנויות עסקיות וחברתיות.

## רחוב עירוני תוסס - LIVABLE STREET :

- ציר המתע"ן (דרך מס' 1) שהינו הציר המרכזי בתוכנית עונה על מירב המרכיבים של רחוב עירוני תוסס:
  - חזית מסחרית עם ארקדות – פתרון אקלימי המעודד פעילות חוץ
  - עירוב שימושים: בעיקר (אך לא רק) בציר הרק"ל ובאזור התעסוקה הצמוד לכביש 2 ממזרח ו"דרך הים" ממערב. מבנים מסוגים שונים בתוכנית – מגורים, ציבורי ושצ"פים
  - ערוב שימושים "אנכי": מבנים עם מס' ייעודים כגון מסחר ומגורים, וכן תפרוסת שימושי קרקע שזורים זה בזה.





- מדרכות רחבות עם ריהוט רחוב ללא כניסות לחניונים וכניסות שירות אשר יוצרות חיץ ומפריעות לתנועת הולכי הרגל.
- רחבות עירוניות המתאימות לפעילות חוץ אינטנסיבית
- תכנון תחבורה ציבורית איכותית – הרק"ל ומסלול אופניים
- חניה מקבילה לרחוב לעידוד הפעילות המסחרית

### תחבורה והליכות (Walkability):

- תכנון תחבורה ציבורית יעילה - קו הרק"ל המתוכנן על ציר המתע"ן בפרויקט וקיומה של תחבורה ציבורית ברחובות המקבילים - מאפשרים צמצום מירבי משימוש ברכב פרטי, והקטנת מספר חניות נדרשות בהתאם.
- רשת ירוקה להולכי רגל – רשת הליכה צפופה - גריד של כ- 100/150 מטר, רחובות ושבילים – לקיצור וגיוון של צירי ההליכה. שילוב של שבילי הליכה, מדרכות רחבות עם הצללת עצים וארקדות ברחובות המסחריים, גינות/שצ"פים מפוזרים, כולל ממפתיחי הרחובות מזרח-מערב הנפתחים לכוון מערב בשפ"פ לינארי רחב מייצרים בשכונה רשת ירוקה מפותחת ומגוונת
- המרחק המירבי בין מבני הפרויקט לרחוב העירוני המרכזי (ציר המתע"ן) הינו כ-300 מטר - מרחק הליכה נוח המעודד תנועת הולכי רגל ליעדים השונים בתוכנית.
- רשת שבילי אופנים רציפה ויעילה המקשרת את כל המבנים בשכונה. מורכבת ממסלולי אופניים ייעודיים בכל הרחובות הראשיים, תנועת אופניים ברחובות הקטנים המוגבלים במהירות תנועה גם באמצעות אלמנטי האטה שונים. תכנון מסלולי אופניים בשבילי השצ"פים.
- קישוריות – כל הרחובות המרכזיים של השכונה ממשיכים רחובות בשכונות הקיימות / המתוכננות בצפון ובדרום ואף במידת הניתן במזרח התחום על ידי כביש מס 2.
  - ציר המתע"ן כציר מרכזי בתוכנית ממשיך את ציר אבן גבירול עם הרכבת הקלה.
  - רחוב אלטנוילנד- הרחוב מזרח-מערב המרכזי ממשיך ומתקשר לרמת השרון במזרח
  - הרחובות מזרח מערב מצפון לרחוב אלטנוילנד ממשיכים את אלו שבאזור התעסוקה הקיים ממזרח לציר המתע"ן.
  - קישור לרמת השרון באמצעות גשר מעל כביש 2 בחלק הדרומי של התכנית.

### שימור ושיקום ערכי טבע ותרבות קיימים :

- הצד המערבי של הפרויקט – מהמצוק היורד לים ועד לקו הבינוי מתוכנן מכיל מרכיבים משמעותיים של טבע והיסטוריה, ואלו ישוקמו וישמרו כחלק מתכנון השכונה.
  - תל מיכל , אתר ארכיאולוגי
  - פארק אקולוגי – טבע עירוני
  - מוסדות חינוך אזוריים ממוקמים בצמוד לנ"ל ומתייחסים אליהם בפעילותם





○ הפארק החופי האקסטנסיבי אשר משרת את השכונה בטווחי הליכה ואת העיר ואזור בכלל.

## הנחיות והמלצות לתוכניות המתחמיות:

1. כל המבנים בפריקט יחויבו בעמידה בתקני הבניה הירוקה שיהיו תקפים בעת הוצאת ההיתר – תקן הבניה הירוקה 5281- על כל דרישותיו ותקן 5282 לדירוג האנרגטי של המבנים.
2. התכניות המתחמיות יהיו בתואם להנחיות כלי המדידה "שכונה 360" של משרד הבינוי והשיכון והמועצה לבניה ירוקה, במהדורה העדכנית שלו, או תקן לתכנון שכונות שיהיה בתוקף בעת אישור התכנון.
3. בתכנון המרחב הציבורי ינקטו אמצעים למזעור אפקט אי החם העירוני באמצעים שונים כגון חומרי תכסית של המדרכות והחניות וכן בחומרי גמר בהירים (אך לא מסנוורים), בשימוש בריצוף מחלחל, צמחיה, עצים משולבים בחניות, שילוב אלמנטי מים בפיתוח ועוד.
4. הרחובות בכלל והרחובות המסחריים הראשיים בפרט יבטיחו מסלול תנועה מוצל רציף להולכי הרגל בשילוב של ארקדות, עצי צל, פרגולות ועוד.
5. יינתן דגש על פתרונות מעשיים לשימוש ציבורי במבני החינוך בשעות שלאחר הפעילות וזאת בפונקציות דוגמת אולם הספורט ומגרשי הספורט החיצוניים, הספרייה, חדרי כיתות וכיו"ב. שימוש זה יתאפשר בין היתר באמצעות גישה נוחה מרשת התנועה לפונקציות הנ"ל, מיקום חניות ומתקני קשירה לאופניים בסמוך לכניסות, והפרדה נוחה וברורה של הנ"ל מהאזורים במבנה שאינם מיועדים לשימוש הציבור.
6. יש להטמיע פתרונות תכנוניים התומכים בפעילות הולכי הרגל ופעילות קהילתית במרחב הציבורי – ברחובות, בכיכרות, בשצ"פים וכו', באמצעות שילוב של ריהוט רחוב איכותי, כולל מערכות ישיבה קבוצתית, שחלקו הגדול מוצל משמש קיצית אך מאפשר חשיפה לשמש חורפית.
7. תתאפשר ככל הניתן תנועה רציפה של הולכי רגל במדרכות הרחובות הראשיים בכלל והמסחריים בפרט, לצד הימנעות מקסימלית מתכנון מכניסות לחניונים וכניסות שרות ברחובות אלו. הכניסות הנ"ל ימוקמו ככל הניתן ברחובות הצידיים או האחוריים, וכן באמצעות איחוד כניסות לחניונים ואזורי שרות של מגרשים סמוכים.
8. תובטח שקיפות מרבית של החזיתות המסחריות באמצעות ויטרינות שקופות בשטח שלא יפחת מ- 70%-80 משטח החזית המסחרית. לובאי הכניסות למבני המגורים ימוקמו בצד האחורי של המבנה כאשר הכניסה אליהם תהיה מהרחובות הצידיים או במידת הצורך מהרחוב המסחרי דרך מעבר לא רחב, באופן שיצמצם את הפגיעה ברצף המסחרי.
9. תיעשה בחינה תכנונית בשיתוף יועץ הנוף, הידרולוג, יועץ התנועה והכבישים ליישום פתרונות משולבים אשר יבטיחו את מירב חילחול מי הנגר בתחום התכנית וימנע פתרון המבוסס על פינוי מהיר של מי הנגר למערכת הניקוז, וזאת באמצעים שונים כאגני היקוות ושוליות חורף בשצ"פים, אלמנטי חילחול ברצועות הגינון שברחובות ("רחובות ירוקים") ועוד. כמו כן מומלץ לאפשר פתרונות של הפניית מי גשם ממגרשי מגורים ותעסוקה עם חניונים התופסים את כל או רב שטח המגרש לשטחים ציבוריים בכלל ולשצ"פים ב וגינות סמוכות לחילחול והשקיה.





# היבטים אקלימיים והשלכות על התוכנית

## מתחם התוכנית ושטחי הפיתוח – חשיפה לשמש, משטר רוחות, שיפור מיקרו-אקלים והפחתת אפקט אי החום העירוני

המבנים בתחום התוכנית נותחו בסימולציות אקלימיות לניתוח רוחות, חשיפת שמש והיטלי צל, לבחינת היכולת לנצל את השמש לחימום, תאורה ואוורור טבעי פאסיבי, ייצור אנרגיה, ויעילות אנרגטית.



פרק זה מפרט את הממצאים שהתקבלו מהסימולציות האקלימיות שנערכו, והן:

### 1. ניתוחי חשיפה לשמש סולארית והשפעות הבינוי על היטלי הצל על :

- **חזיתות דרומיות** – לצורך ייעול אנרגטי וזיהוי פוטנציאל ניצול חימום פאסיבי והמסה התרמית במבנים.
- **גגות** – למיצוי פוטנציאל ייצור אנרגיה מתחדשת מהשמש.
- **שטחי הפיתוח** – לצרכי תכנון אזורי אקלים משניים.

תוצאות סימולציות החשיפה המפורטות להלן ישמשו בשלב התכנון המפורט לצורך תכנון ופיתוח נופי בשטחים הפתוחים, עם זיהוי וחלוקתם לאזורי אקלים משניים לצורך פיתוח אזורי חורף וקיץ כפי שיפורט בהמשך בהתאם לכל אחד מהמאפיינים של כל עונה.



### 2. ניתוחי רוחות – מודל CFD – לזיהוי צורך בעידוד רוחות נעימות ומיתון רוחות חזקות ( ככל שיימצאו)





## השפעות הצל וניתוח חשיפת לשמש ישירה

ניתוח היטלי הצל נועד לבחון את רמת החשיפה לשמש המתקיימת בתוכנית כדי לאפשר:

- חימום פאסיבי של המבנים – בעיקר בחורף ובעונות המעבר, על מנת להקטין את הצורך בחימום מלאכותי, ולשפר את תנאי הנוחות התרמית הפנים מבנית.
- ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים וצמצום עלויות צריכת אנרגיה – יישום קולטים תרמו סולאריים ו\או פנלים סולאריים לייצור אנרגיה נקיה.
- יצירת נוחות שימוש במרחב הציבורי – הגדרת אזורי אקלים משניים לחורף ולקיץ לצורך הצללה או חשיפה לשמש בהתאם לממצאי הצל הנופלים על השטחים הפתוחים.



## קריטריונים מינימליים לזכויות שמש ואור טבעי במבנים ובשטחים הפתוחים

- רמת החשיפה לשמש נבחנה בגישה התפקודית, על כל החזיתות הדרומיות, דרום מערביות ודרום מזרחיות, על הגגות והשטחים הפתוחים בתוכנית.
- בדיקת החשיפה לקרינת שמש התבצעה בין 9:00 ל-15:00, ביום הקצר בשנה בעונת החורף (21.12).
- סימולציית הצללות ובחינת החשיפה לשמש ישירה נעשתה בהתאם להנחיות הוועדה המחוזית תל אביב ות"י 5281 לבנייה ירוקה לפי אזור אקלימי א', ביום הקצר בשנה (21.12)
- הקריטריונים לרמות החשיפה הנדרשות הינן:
  - **גגות:** לפחות 50% משטח הגג יהיה חשוף למשך 4 שעות לשמש או לחילופין חשיפה לכמות קרינה מינימלית של 1.6 קוט"ש למ"ר בין השעות 09:00-15:00.
  - **חזית דרומית:** 1.26 קוט"ש למ"ר, **חזית דרום מזרחית:** 0.7 קוט"ש למ"ר, **חזית דרום מערבית:** 0.84 קוט"ש למ"ר, בין השעות 10:00-15:00.
  - **שטחים פתוחים:** חשיפה של לפחות 30% מהשטח הפתוח לקרינת שמש ישירה, בחורף ביום הקצר בשנה (21.12) בהתאם לטבלת הדרישות התפקודיות הנספח האקלימי ח.31.





## סקירה כללית של בינוי השכונה והתאמתו לאקלים המקומי

גריד הרחובות הינו בהפניה צפון-דרום כאשר הרחובות מזרח-מערב הפונים לים הינם בהפניה קלה לכיוון צפון. כיווניות זו תואמת לכיוון הרוח השלטת המערבית- צפון מערבית.

הרחובות מזרח-מערב נפתחים במעין משפך לכיוון מערב. מכיוון והשכונה ממוקמת בקו הבינוי הראשון לכיוון הים, וממערבה לה דרך פתוחה ("דרך הים"), מצב תכנוני זה מייצר אוורור טבעי הזורם לעומק השכונה ומשפר את המיקרו אקלים של המרחב הציבורי וכן את האוורור הטבעי של מבני השכונה.

גובה הבינוי בעיקרו מטפס ממערב למזרח – ממבנים בני 6 קומות בקו הבינוי המערבי הפונה לדרך הים וליים, ועד מבנים בני כ-25 קומות הצמודים לכביש 2 ממזרח, כשבתווך מבנים בני 8-18 קומות, כאשר על ציר הרק"ל שבמרכז מוקמים המבנים בני 12 ו-18 קומות. חתך זה מונע את חסימת הרוחות ממערב ומאפשר זרימת רוחות טובה לכל עומק השכונה.

החזיתות המסחריות שברחוב הראשי - ציר הרק"ל ובדרך הנופית שבמערב - מתוכננות עם ארקדות רחבות המייצרות הצללה ומאפשרות פעילות נוחה במרחבים הציבוריים המשמעותיים של השכונה.



## הנחיות לצמצום אפקט אי החום העירוני

- א. בשטחים הפתוחים הציבוריים, רחבות, כיכרות וצירי הליכה ושבילי אופניים ושהייה ייעשה תכנון הצללה המבטיח נוחות אקלימית מיטבית על פי הנחיות \ עקרונות "מסמך מדיניות והנחיות להצללה במרחב העירוני הציבורי" של מחוז תל אביב או המסמך הרלוונטי התקף בעת הוצאת ההיתר.
- ב. בשטחים הפתוחים (פרטיים וציבוריים) שאינם חניה יתוכנן עצי צל בוגרים ביחס של עץ לכל 50 מ"ר.
- ג. בשטחי חניה עיליים יתוכנן עץ צל בוגר לכל 4 חניות.
- ד. חזיתות: יובטח כי 75% לפחות משטח חזיתות המבנים (בניכוי הפתחים) יבוצע בחומרים בהירים ו\או בעלי מקדמי החזרה גבוהים, במטרה להקטין ספיחת חום בשטחים הבנויים וצמצום אפקט אי החום העירוני. חומרי הגמר בחזיתות יהיו בעלי מקדם בליעה סולארי (a) 0.4.
- ה. גגות: יובטח כי ב- 100% שטח גגות המבנים בתוכנית יבוצע בחומרים בהירים ו\או בעלי מקדמי החזרה גבוהים, בתואם להגדרות החומרים הנ"ל. לחילופין, יבוצע גג ירוק מגוון בשטחי הגג הפנויים ממערכות. ניתן ליישם אחת מהחלופות או שתיהן בכל יחס שטח נבחר.
- ו. פיתוח: יינקטו אמצעים לצמצום אי החום העירוני באחת משתי הדרכים הבאות, בכל שילוב שהוא:
  - שטח מרוצף (פרטי וציבורי) : יובטח כי 75% משטח הריצוף ייעשה בחומרים בעלי גוון בהיר ו\או בעלי מקדמי החזרה גבוהים.
  - כיסוי בצמחיה
  - אלמנטי הצללה בנויים ו\או עצי צל





# 1. חזיתות, גגות, שטחים פתוחים

## 1.1 פוטנציאל ייצור אנרגיה נקיה – חשיפת הגגות לשמש ישירה

תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

**חשיפת גגות מתחם א' - פוטנציאל ייצור אנרגיה**

חשיפה מלאה לשמש ישירה בכל הגגות.

**התכנון מאפשר מיצוי מלא** של הגגות לצורך ייצור אנרגיה סולארית לחלופין או בנוסף במידת הצורך יישום מערכות תרמו-סולאריות לחימום מים.

kWh/m<sup>2</sup>

4.00<

3.00

2.00

1.00

<0.00

**גגות - קריטריון לכמות קרינה**

שעות חשיפה לשמש בין 09:00-15:00

1.6<

1.6>

Kwh/m<sup>2</sup>



WAWA

תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה

Wall to wall green building consulting & design



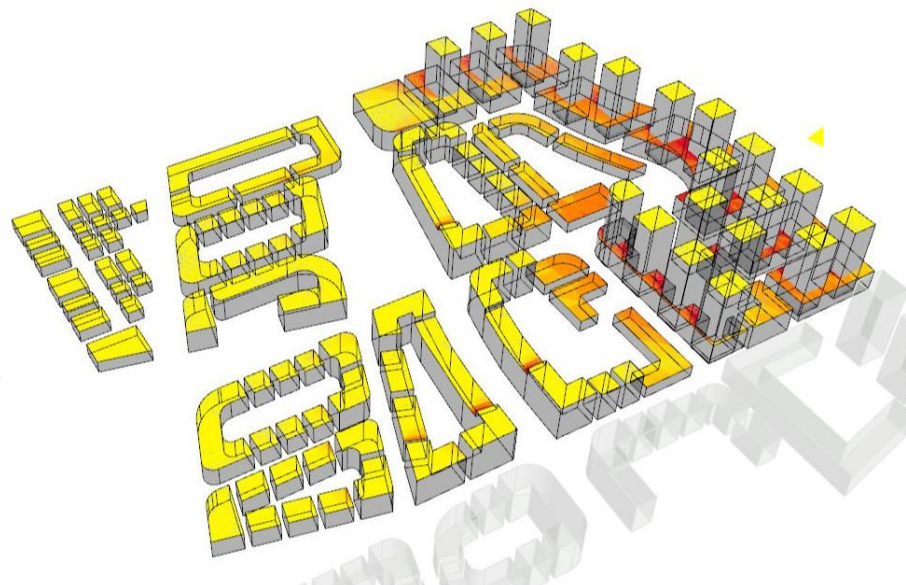
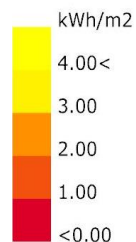
## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

### חשיפת גגות מתחם ב' - פוטנציאל ייצור אנרגיה

חשיפה מלאה לשמש ישירה בכל גגות המבנים הגבוהים. שטחי קומות המסד של המגדלים מוצלים על ידי המבנים עצמם ואינם רלוונטיים להצבת מערכות סולאריות.

**התכנון מאפשר מיצוי מלא של** הגגות לצורך ייצור אנרגיה סולארית לחיפיון או בנוסף במידת הצורך יישום מערכות תרמו-סולאריות לחימום מים.



### גגות - קריטריון לכמות קרינה

שעות חשיפה לשמש בין 09:00-15:00

1.6<

1.6>

Kwh/m<sup>2</sup>





WAWA

תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה

Wall to wall green building consulting & design



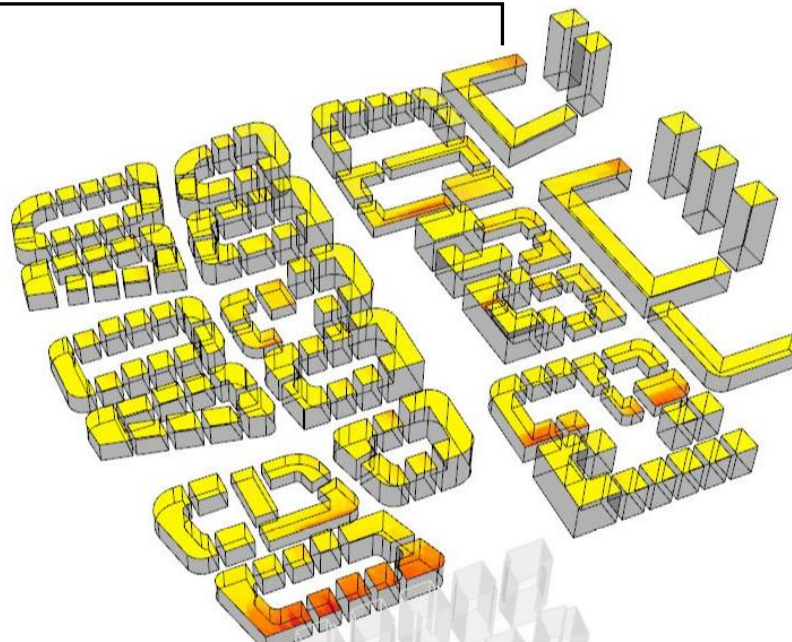
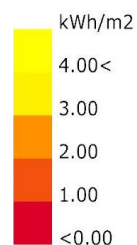
## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

### חשיפת גגות מתחם ג' - פוטנציאל ייצור אנרגיה

חשיפה מלאה לשמש ישירה במרבית הגגות. גגות המבנים הדרומיים והגובלים על תכנית תא/3700 מוצלים על ידי ומגיעים לרמת חשיפה של כ-1-2 קוט"ש למ"ר.

**התכנון מאפשר מיצוי** של הגגות החשופים במלואם לצורך ייצור אנרגיה סולארית לחלופין או בנוסף במידת הצורך יישום מערכות תרמו-סולאריות לחימום מים.



**גגות - קריטריון לכמות קרינה**  
שעות חשיפה לשמש בין 09:00-15:00

1.6<

1.6>

Kwh/m<sup>2</sup>



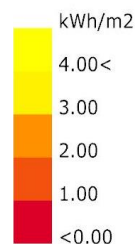
## 1.2 פוטנציאל חימום פאסיבי – חשיפת חזיתות דרומיות לשמש ישירה

תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

**חשיפת חזיתות דרומיות מתחם א' -  
פוטנציאל חימום פאסיבי**

העמדת מבנים בגבהים דומים/זהים בכיוון בצפון – דרום יוצרת הצללה עצמית של מבני התוכנית על חזיתות דרומיות כך שמתקבל מס' לא מבטל של חזיתות דרומיות אשר אינו חשוף לרמת הקרינה הנדרשת.



**חזיתות דרום - קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה**  
חזית דרומית: 1.76 קוט"ש למ"ר, בין השעות 10:00-15:00.

| 1.06   | 1.26   | 1.76 | Kwh/m <sup>2</sup> |
|--------|--------|------|--------------------|
| דר' מז | דר' מע | דרום | חזית               |

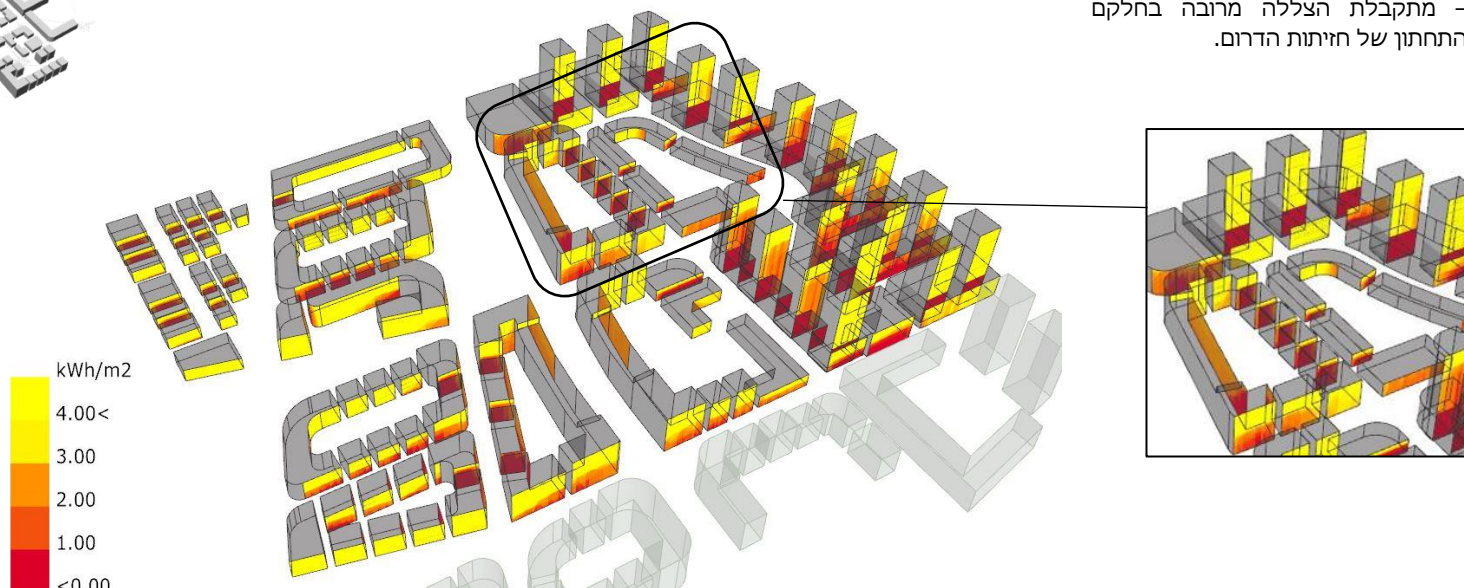


## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

חשיפת חזיתות דרומיות מתחם ב' -  
פוטנציאל חימום פאסיבי

העמדת מבנים בגבהים דומים בכיוון  
בצפון - דרום יוצרת הצללה עצמית של  
מבני התוכנית על חזיתות דרומיות כך  
שמתקבל מס' לא מבוטל של חזיתות  
דרומיות של מבני מגורים אשר אינו חשוף  
לרמת הקרינה הנדרשת. במבני משרדים  
- מתקבלת הצללה מרובה בחלקם  
התחתון של חזיתות הדרום.



חזיתות דרום - קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה  
חזית דרומית: 1.76 קוט"ש למ"ר, בין השעות 10:00-15:00.

| 1.06   | 1.26   | 1.76 | Kwh/m <sup>2</sup> |
|--------|--------|------|--------------------|
| דר' מז | דר' מע | דרום | חזית               |





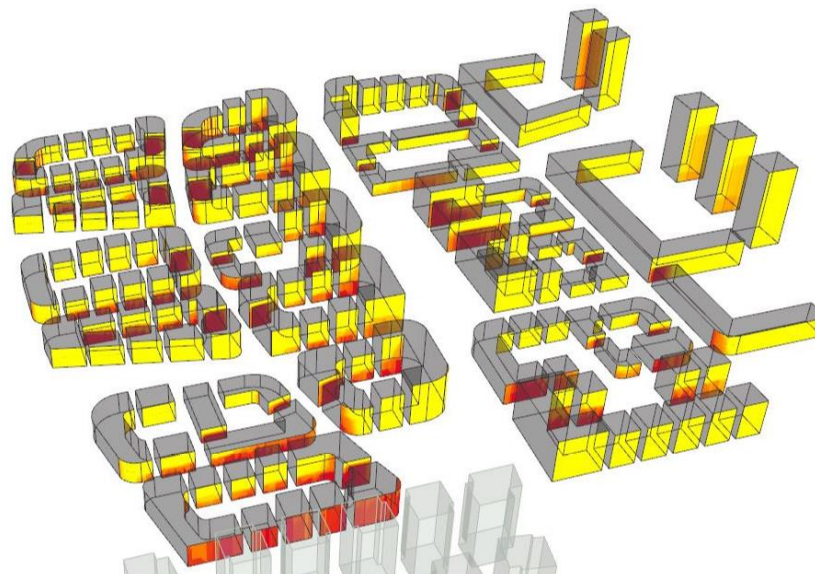
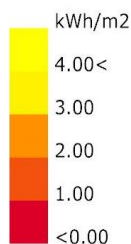
## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

### חשיפת חזיתות דרומיות מתחם ג' - פוטנציאל חימום פאסיבי

העמדת מבנים בגבהים דומים בכיוון בצפון - דרום יוצרת הצללה עצמית של מבני התוכנית על חזיתות דרומיות כך שמתקבל מס' לא מבוטל של חזיתות דרומיות של מבני מגורים אשר אינו חשוף לרמת הקרינה הנדרשת.

חזיתות המבנים הדרומיים והגובלים על תכנית תא/3700 מוצלים על ידי המגדלים המתוכננים ומקבלים רמת חשיפה של כ 1 - קוט"ש למ"ר בלבד ואף פחות.



חזיתות דרום - קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה  
חזית דרומית: 1.76 קוט"ש למ"ר, בין השעות 10:00-15:00.

| 1.06   | 1.26   | 1.76 | Kwh/m <sup>2</sup> |
|--------|--------|------|--------------------|
| דר' מז | דר' מע | דרום | חזית               |

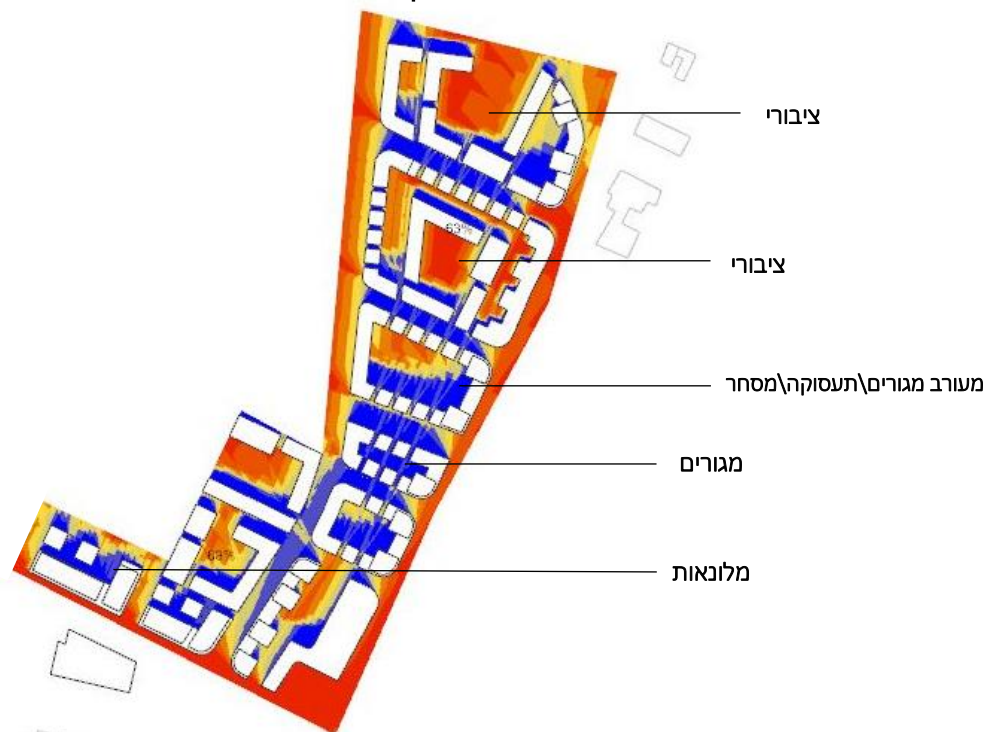
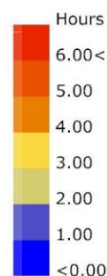
## 1.3 חשיפת שטחים פתוחים לקרינת שמש ישירה

תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

חשיפת שטחים פתוחים מתחם א' -

שטחים פתוחים במגרשים עם ייעוד למבני ציבור כגון השטחים בצפון המתחם זוכים (עם הבינוי הנוכחי) לחשיפה רבה של כ - 4 שעות ומעלה לקרינת שמש. לעומתם במקבצי מבני המגורים התוחמים חצרות ושטחים פתוחים פרטיים מתקבלת הצללה מרובה כך ששטחים אלו זוכים לזמן חשיפה מועט - נמוך משעתיים.



קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה - שטחים פתוחים  
30% מהשטח הפתוח זוכה לשעתיים של חשיפה לשמש





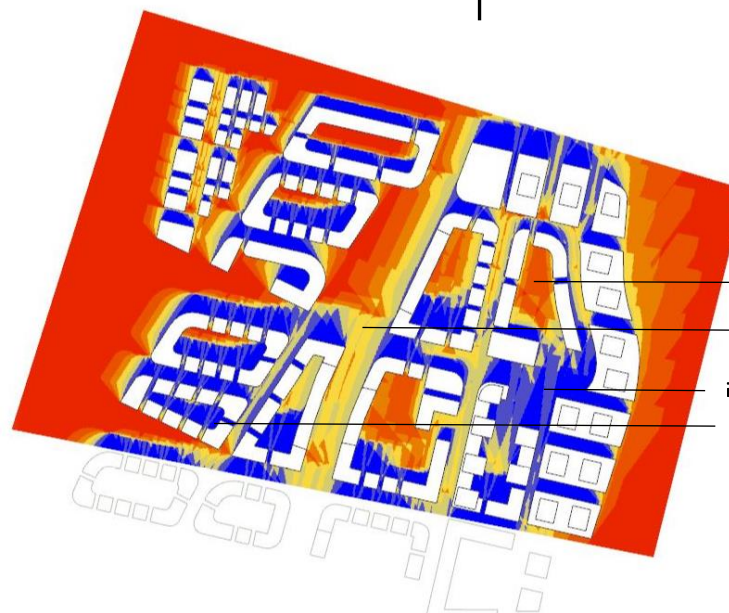
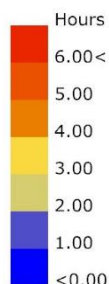
## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

## חשיפת שטחים פתוחים מתחם ב' -

שטחים פתוחים פתוחים במגרשים עם ייעוד למבני ציבור כגון השטח בצפון המקטע המוצג זוכים (עם הבינוי הנוכחי) לחשיפה רבה של כ - 4 שעות ומעלה לקרינת שמש. לעומתם בחלק ממקבצי מבני המגורים התוחמים חצרות ושטחים פתוחים פרטיים מתקבלת הצללה מרובה כך ששטחים אלו זוכים לזמן חשיפה מועט - נמוך משעתיים.

בציר התנועה הראשי החוצה את התוכנית מצפון לדרום מתקבלת כמות חשיפה טובה, בממוצע כ - 3 שעות בעונת החורף.



ציבורי

ציר תנועה מרכזי צפון - דרום

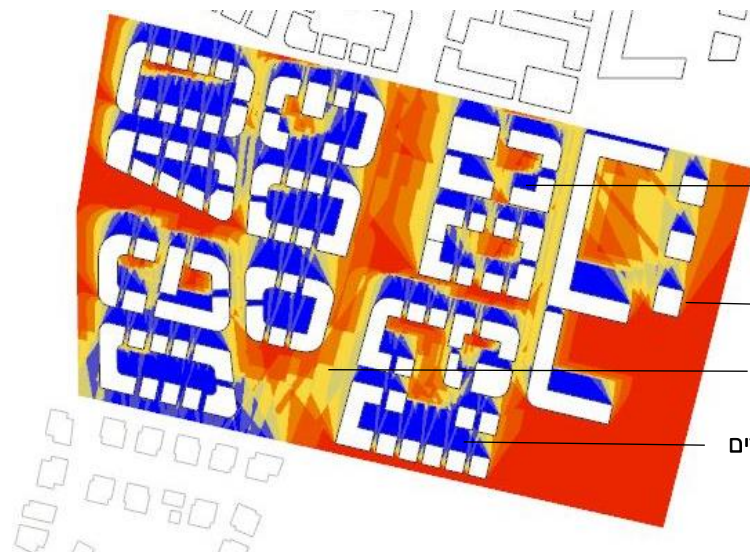
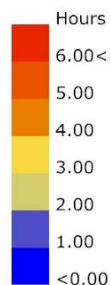
תעסוקה

מגורים

## קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה - שטחים פתוחים

30% מהשטח הפתוח זוכה לשעתיים של חשיפה לשמש





ציבורי

תעסוקה ומסחר

ציר תנועה מרכזי צפון - דרום

מגורים

## תקופת אנליזה

21/12 09:00 – 15:00

### חשיפת שטחים פתוחים מתחם ג' -

בדומה למוצג במתחמי הבדיקה הקודמים, במקבצי הבינוי התוחמים חצרות ושטחים פתוחים פרטיים מתקבלת הצללה מרובה כך ששטחים אלו זוכים לזמן חשיפה מועט - נמוך משעתיים. הרצועה המזרחית בה ממוקמים אזור תעסוקה ומסחר, ובניהם מגרשים עם ייעוד ציבורי וחורשת אקליפטוסים לשימור, חשופה לכמות קרינה מספקת של מעל שעתיים בעונת החורף.

בציר התנועה הראשי החוצה את התוכנית מצפון לדרום מתקבלת כמות חשיפה טובה, בממוצע כ - 3 שעות בעונת החורף.

**קריטריונים לדרגות חשיפה לשמש ישירה - שטחים פתוחים**  
30% מהשטח הפתוח זוכה לשעתיים של חשיפה לשמש

| שעות חשיפה   |      |   |
|--------------|------|---|
| 2 <          | 2 >  |   |
| 100          | 30 < | 0 |
| % השטח החשוף |      |   |





## הנחיות והמלצות לנושא חשיפה לשמש לתוכניות המתחמיות:

כללי:

1. התכנון הנופי בשטחים הפתוחים כגון: צירי הליכה מרכזיים, שטחי פיתוח של מבני ציבור, שצ"פים, אזורי התכנסות ושהיה ציבוריים – כיכרות, רחבות וכו', חצרות פנימיות במתחמי המגורים והמשרדים, יתחשב בתמונת החשיפה והצללה שתתקבל על ידי עריכת סימולציה תפקודית ובתואם לבינוי העדכני לאותה עת. בהתאם לתוצאות סימולציית החשיפה יוגדרו אזורי משנה אקלימיים כדלהלן:
  - האזורים שאינם מוצלים על ידי המבנים בחורף הינם אזור אקלימי חורפי.
  - החלקים המוצלים בחורף על ידי המבנים הינם אזור אקלימי קיצי.

בכל אזור משנה אקלימי יתוכננו אמצעי הצללה מתאימים כדוגמא:



- באזור אקלימי חורפי יתוכננו עצים נשירים שיאפשרו חדירת קרני שמש בעונת החורף
  - אזור אקלימי קיצי, בו מיושמים אלמנטים להצללה קבועה לנוחות השהיה בקיץ ובהם עצי צל ירוקי עד בצפיפות גבוהה, הצללות מרחביות המשלבות מינים מטפסים, פרגולות וכיו"ב.
  - אמצעי ההצללה יהלמו בממדיהם את נפח וסוג הפעילויות השונות המיועדות לכל שטח וכאמור יהיו מותאמים לחלוקת האקלים המשנית.
2. הרחובות בכלל והרחובות המסחריים הראשיים בפרט יבטיחו מסלול תנועה מוצל רציף להולכי הרגל בשילוב של ארקדות, עצי צל, פרגולות ועוד.
  3. מבני הציבור יתוכננו וימוקמו בתחום המגרשים המיועדים להם באופן שיאפשר זכויות השמש בפיתוח בעונת החורף ע"פ דרישות התקן הירוק.
  4. תכנון השצ"פים יבטיח זכויות שמש בחלקים ניכרים שלהם – 30% לפחות, באמצעות חשיפה לכמות קרינה של 0.9 קוט"ש/מ"ר ביום שיא החורף 21.12 או חשיפה לשמש ישירה למשך שעתיים בין 900 ל-1500. זאת בין היתר באמצעות מיעוט הצללות מבונות או עצי צל לא נשירים בשטחים המקבלים קרינת שמש חורפית.





## 2. ניתוח רוחות

ניתוח הרוחות במתחם הגדיר תכנון המעודד רוחות נעימות היוצרות נוחות תרמית ומאפשרות אוורור טבעי באזורים הפתוחים ובמבנים, כמו כן נבחנה היתכנות למוקדים בעלי פוטנציאל התפתחות רוחות חזקות העלולות לייצר מטרדי רוח. במקרה זה נצפו מספר מוקדי התגברות רוח שהגיעו לחריגה מהקריטריונים המקובלים. מוקדים אלו נצפו בעיקר בפינות המערביות של המבנים הממוקמים בקו ראשון לחוף הים ובפינות המגדלים הגבוהים באזור התעסוקה.

## פרמטרים וקריטריונים לניתוח הרוחות וקביעת איכויות הרוח

הפרמטרים עיקריים המשפיעים על התנהגות הרוח הינם:

א. **חספוס פני השטח** – ככל שהחספוס גדול, עצמת הרוח ומהירותה יורדות.

ב. **מאפייני בינוי**

- היחס בין גובהי המבנים לרוחבם והגאומטריה שלו
- סמיכות לבניינים שכנים ונוכחות מסדרונות רוח

ג. **סולם בופור** מגדיר את רמת הנוחות המתקבלת בהתאם לעצמת הרוחות והוא המגדיר האם הרוח נעימה או בעלת פוטנציאל לעורר מטרדי רוח:

טבלה 1: טבלת בופור לדירוג רמות הרוח

| דירוג בופור | תיאור הרוח  | טווח מהירות הרוח הממוצעת (מ'/שנייה) בגובה מפלס הולכי רגל | השפעות                                                   |
|-------------|-------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| B 0         | רגוע        | 0-0.2                                                    |                                                          |
| B 1         | תנועת אוויר | 0.3-1.5                                                  | ללא רוח מורגשת                                           |
| B 2         | רוח קלה     | 1.6-3.3                                                  | הרוח מורגשת על הפנים                                     |
| B 3         | רוח נעימה   | 3.4-5.4                                                  | דגלים מתנופפים                                           |
| B 4         | רוח בינונית | 5.5-7.9                                                  | אבק וניירות עפים, פריעת שיער, בגדים מתנופפים             |
| B 5         | רוח ערה     | 8-10.7                                                   | גבול הרוח הנסבלת                                         |
| B 6         | רוח חזקה    | 10.8-13.8                                                | קושי בשימוש במטרייה, התנגדות מורגשת מול הגוף, הרוח שורקת |





|                                                                                                                                                   |                                                                 |                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| חוסר נוחות בהליכה, קושי בהליכה יציבה, שיער מתנופף                                                                                                 | 13.9-17.1                                                       | סף סערה           | B 7               |
| <b>השפעות</b>                                                                                                                                     | <b>טווח מהירות הרוח הממוצעת (מ'/שנייה) בגובה מפלס הולכי רגל</b> | <b>תיאור הרוח</b> | <b>דירוג בפור</b> |
| קושי בהתקדמות, קושי בשליטה בהליכה, קושי רב בשמירה על יציבות בזמן משבי הרוח                                                                        | 17.2-20.7                                                       | סערה              | B 8               |
| משבי רוח מעיפים בני אדם, לא ניתן לעמוד מול הרוח, כאב אוזניים, כאב ראש, קושי לנשום, נזקים לסביבה- רעפים עפים, ענפים נשברים וכדומה, סכנה להולכי רגל | 20.8-24.4                                                       | סערה חזקה         | B 9               |
| כמעט לא קיימת ביבשה, עצים נעקרים, נזק רב למבנים.                                                                                                  | 24.5-28.4                                                       | סופה              | B 10              |

על פי המפורט בטבלה להלן, ( אזור ממוסגר לעיל) טווח הרוחות במהירות 1-5 מ/ש (דרגה B1-B3) הינן רוחות היעד לקיום במתחם השכונה, הן נחשבות כרוחות נעימות ורצויות שיש לעודד את קיומן.

רוחות מעל 5.5 מ/ש' נחשבות לרוחות לא נעימות עד מסוכנות ויש לדאוג לפתרונות למיתון רוחות אלו.





# קריטריונים לשכיחות מקסימלית לרוחות חזקות

## 2.1 קריטריון מכני:

| אזור                                                                      | אחוז חריגה מותר ממהירות 6 מ"ש | אחוז חריגה מותר ממהירות 9 מ"ש |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| רחובות וחניות                                                             | 20%                           | 10%                           |
| אזור עסקים ומסחר                                                          | 15%                           | 10%                           |
| אזור מגורים וכניסות לבניינים                                              | 15%                           | 10%                           |
| אזורי שהות בישיבה (מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים) | 10%                           | 5%                            |

## 2.2 קריטריון בטיחות הולכי רגל

| אזור            | אחוז חריגה מותר ממהירות 15 מ"ש | אחוז חריגה מותר ממהירות 20 מ"ש |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| כל אזורי הבדיקה | 1.5%                           | 0.01%                          |

## 2.3 מתודולוגית חישוב מהירות הרוח הממוצעת במפלס הולכי הרגל

חישוב הרוחות התבצע באמצעות תוכנת Urbawind.

בשלב הראשון, התוכנה מחשבת את זרימת הרוח במודל עבור 8 כיווני רוחות השמים.

בשלב השני, מוזנים לתוכנה כיווני הרוח ומהירויות הרוח האופייניים לאזור התוכנית, נתוני הרוחות מגיעים מתחנות הניטור של השירות המטאורולוגי ברזולוציה שעתית.

התוכנה מחשבת את הרוחות הצפויות בסביבת המודל, בהתחשב בזרימות הרוח אשר חושבו בשלב הראשון והתפלגות הרוחות במתחם.





WAWA

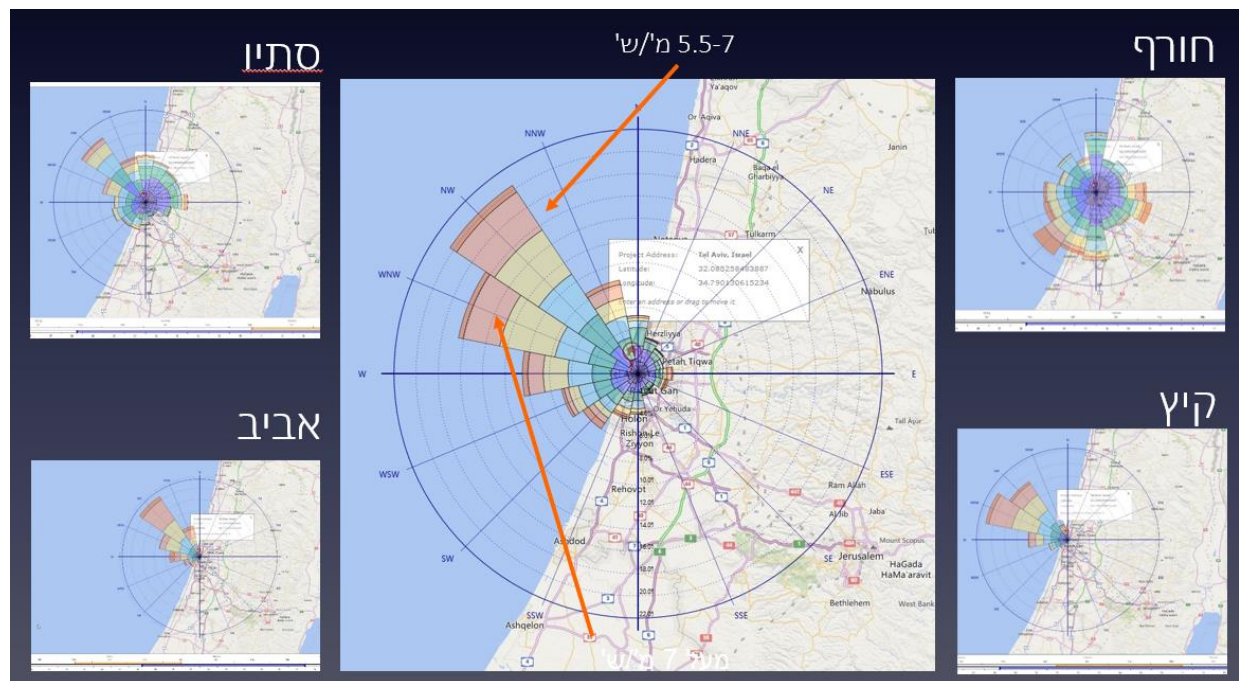
תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה

Wall to wall green building consulting & design



## אקלים הרוח בסביבת התכנית

נתוני הרוח נלקחו מתחנת המדידה "תל אביב חוף" של השירות המטאורולוגי, תחנה זו נבחרה בשל הקרבה לפרויקט. נלקחו נתונים במרווחים של חמש דקות למשך תקופה משנת 20010 ועד שנת 2018. סביבת התוכנית מתאפיינת ברוחות מתונות בעיקר, הרוחות מגיעות מכיוון מערב, צפון מערב וממזרח, דרום מזרח כאשר הרוח הממוצעת היא במהירות של כ- 5 מ/ש.



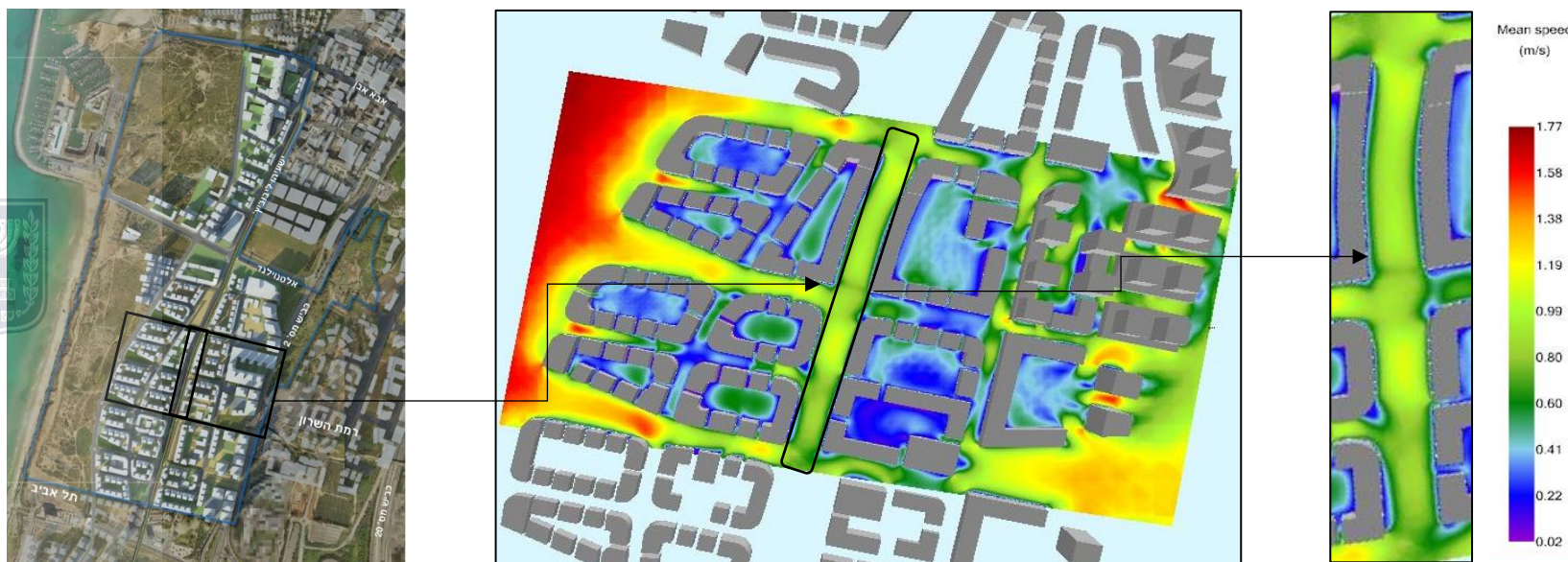
תמונה 3: שושנת רוחות שנתית תחנת תל אביב חוף





## 2.4 ממצאי התפתחות הרוחות במתחם התוכנית

### 2.4.1 שכיחות מופע הרוחות הממוצע בצירים מרכזיים בתוכנית – ציר צפון דרום



### שכיחות הרוחות בציר מרכזי צפון – דרום

שכיחות הרוחות הממוצעת על פני כל השנה מראה כי על ציר התנועה המרכזי מצפון לדרום מהירות הרוחות נעה בין 0.8 – 1.2 מ'/ש, רוחות המוגדרות נוחות ונעימות המביאות לתחושת נוחות תרמית גבוהה

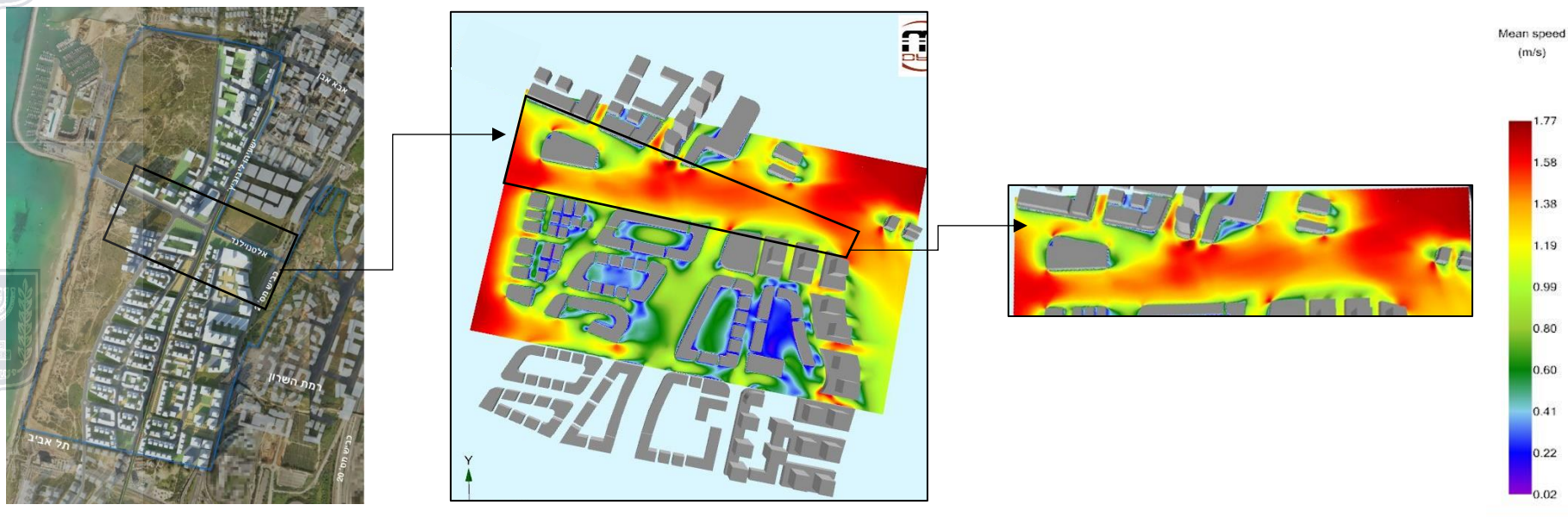
### דרגות מהירות רוח

| מטר/שנייה | 1-5      | 6-9     | > 9   |
|-----------|----------|---------|-------|
| רמת נוחות | רוח נוחה | טורדנית | מסוכן |





## 2.4.2 שכיחות מופע הרוחות הממוצע בצירים מרכזיים בתוכנית – מפתח לכיוון מערב



### שכיחות הרוחות בציר מרכזי מזרח – מערב (מפתח לכיוון הים)

שכיחות הרוחות הממוצעת על פני כל השנה מראה כי על הציר המרכזי ממזרח למערב, שהינו בעל צורת משפך לכיוון הים, מהירות הרוחות נעה בין 1.2 – 1.8 מ'/ש, רוחות המוגדרות נוחות ונעימות המביאות לתחושת נוחות תרמית גבוהה. יחד עם זאת נצפים מוקדים בפינות המבנים (בעיקר אלו בעלי תצורת הבינוי העגולה) אשר עלולים להוות מוקדי התפתחות רוח חזקה - נושא זה מפורט בהמשך המסמך.

### דרגות מהירות רוח

| מטר/שנייה | 1-5      | 6-9     | > 9   |
|-----------|----------|---------|-------|
| רמת נוחות | רוח נוחה | טורדנית | מסוכן |





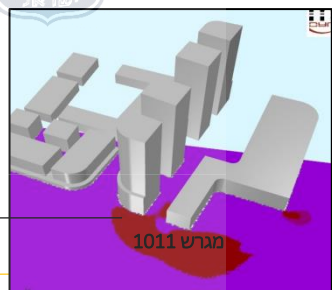
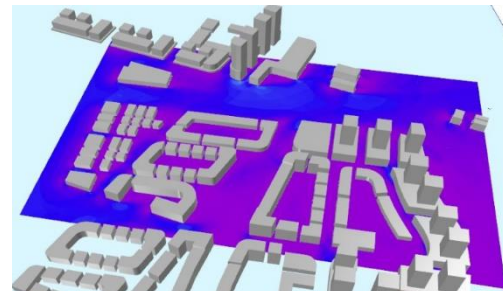
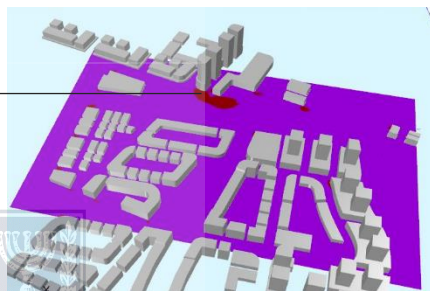
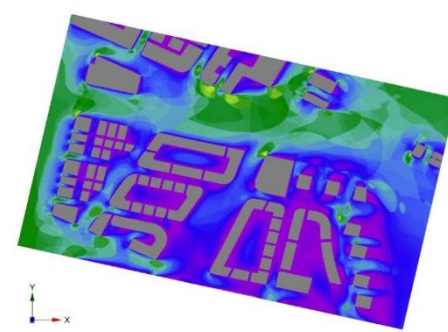
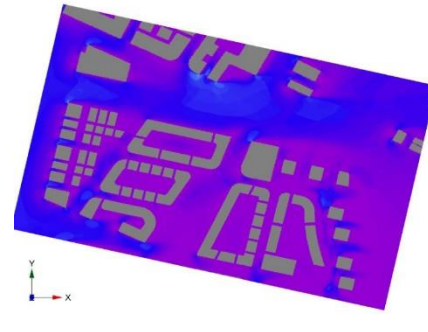
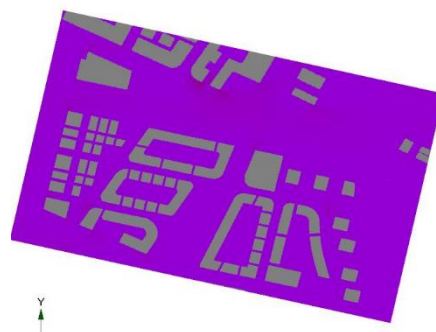
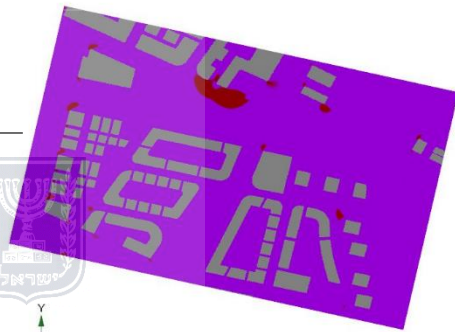
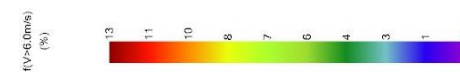
## 2.4.3 שכיחות רוחות חזקות במתחם: ציר מזרח – מערב (דרך אלטנוילנד) ומבנים סמוכים למפתח

0.01% > מ/ש

15 > מ/ש

9 > מ/ש

6 > מ/ש



### שכיחות רוחות טורדניות

בחינת מופע רוחות טורדניות מראה כי שכיחות הרוחות במהירות של 6 מ'/'ש' מגיעה לערך מקסימלי של כ- 8% בשנה שהינה הסתברות עומדת בטווח הנדרש (השכיחות המותרת למהירות כזו הינה עד 20% בשנה). גם הסתברות של רוחות מעל 9 מ'/'ש' אינה חוצה את הסף הנדרש.

שכיחות של מהירות 15 מ'/'ש' ו- 20 מ'/'ש' חורגת בפינות מבנים רבים הסמוכים למפתח לים כאשר חריגה נרחבת נצפית בבסיס קומת המסד של מגדל הממוקם במגרש מס' 1011 (ייעוד מעורב) – כמודגם בתמונת התקריב.



רחוב גנסין 16 גבעתיים 53 419 • טל: 03 732 5126 • פקס: 03 573 9266

www.gbwawa.com • אימייל: office@gbwawa.com



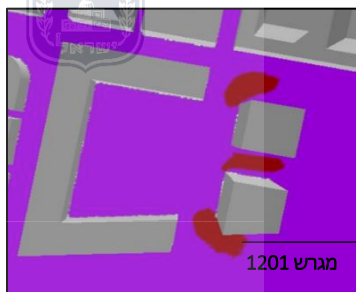
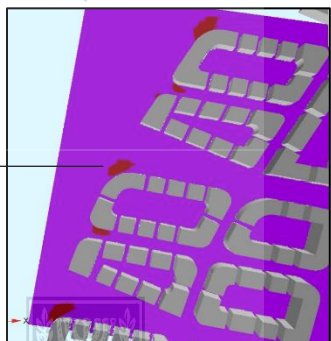
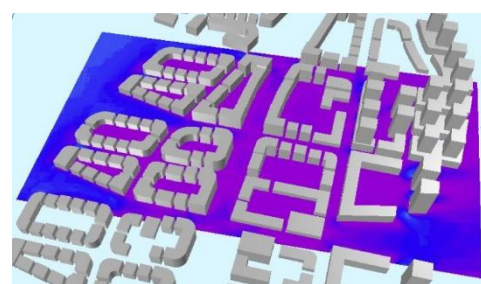
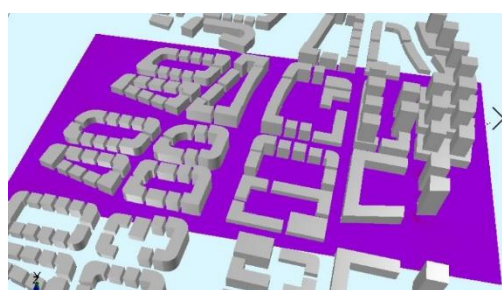
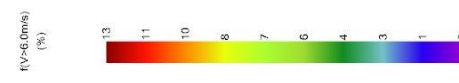
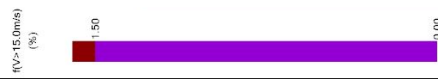


0.01% > 20 מ/ש

1.5% > 15 מ/ש

15% > 9 מ/ש

20% > 6 מ/ש



מגרש 1201

#### שכיחות רוחות טורדניות

בחינת מופע רוחות טורדניות מראה כי שכיחות הרוחות במהירות של 6 מ/ש' מגיעה לערך מקסימלי של כ- 8% בשנה שהינה הסתברות עומדת בטווח הנדרש (השכיחות המותרת למהירות כזו הינה עד 20% בשנה). גם הסתברות של רוחות מעל 9 מ/ש' אינה חוצה את הסף הנדרש.

שכיחות של מהירות ו- 15 מ/ש' ו- 20 מ/ש' חורגת בפינויות מבנים רבים – המערביים והסמוכים לים ופינות המגדלים הסמוכים למפתח לים כאשר חריגה נרחבת נצפית בבסיס קומת המסד של מגדל הממוקם במגרש מס' 1201 (ייעוד מעורב) – כמודגם בתמונת התקריב.





## הנחיות והמלצות לנושא מיתון רוחות לתוכניות המתחמיות:

1. סימולציית הרוח אשר מוצגת בפרק זה נערכה על בינוי ראשוני בלבד של תוכנית המתאר. בעת עריכת התוכניות המפורטות בעתיד יש לבצע סימולציית רוחות הכוללת את הבינוי והפיתוח העדכניים אשר מראה כי אין חריגות בקריטריונים להסתברות רוחות חזקות כפי שהם מופיעים במסמך זה. במידת הצורך יש לשלב אמצעי מיתון רוח במתחם הנבדק ולהראות כיצד פתרונות אלו מביאים לעמידה בקריטריונים.
2. יש להקפיד בעת התכנון המפורט על תצורת בינוי המסייעת בשבירה וריכוך של הרוחות הצפויות במתחם, כגון שבירה גאומטרית בחזיתות, מרפסות בולטות, פרגולות קבועות בחזית ובגובה קומת קרקע\מסד, וכדומה.
3. יש לתת דגש על תכנון אמצעים למיתון רוחות במקומות הבאים:
  - ציר תנועה מרכזי מזרח – מערב (דרך אלטנוילנד)
  - בכל מפתחי הרחובות המערביים בדגש על הצמתים
  - לאורך הטיילת המסחרית המערבית אשר בקו ראשון לחוף הים
 באזורים ייבחנו אמצעים למיתון רוחות ההולמים את סוג והיקף הפעילות הצפוי וכמו כן אשר ישתלבו כפתרון להצללה בעונת הקיץ, כגון פרגולות עמוקות צמודות לחזית המערבית ובגובה הקומה המסחרית.





### 3. אנרגיה מתחדשת ומערכות

תכנון השכונה בתפיסת בינוי בר-קיימא, מכתוב תכנון המתייחס בין יתר הנושאים גם למערכות התשתית ומערכות האנרגיה. השאיפה הינה לייצר מתחם בעל צריכת אנרגיה נמוכה אשר לאחר מכן, בשלב התכנון המפורט, יאפשר תכנון שהוא יעיל אנרגטית. פרק זה מציג את המלצות והנחיות למערכות שיש להטמיע במתחם השכונה.

#### 3.1 שימוש וייצור מקומי של אנרגיה ממקורות מתחדשים - לצריכה עצמית ו/או לשילוב בגריד

ניתוח רמת חשיפת גגות המתחם לשמש ישירה מראה כי כל הגגות בשכונה זוכים לחשיפת שמש ישירה מעל 6 שעות בעונת החורף (הדמיית חשיפת גגות לקרינת שמש - ראה ממצאים בסעיף "1.1 פוטנציאל ייצור אנרגיה נקיה - חשיפת הגגות לשמש ישירה" במסמך זה), ממצא זה מציין כי ישנו פוטנציאל גבוה לייצור חשמל מאנרגיית השמש. אי לכך מוצע להטמיע את ההמלצות בתקנון ובהנחיות המרחביות של הרשות המקומית.

המלצות למגרשים/שטחים ציבוריים:

- הקמת מערכות פנלים פוטו-וולטאים PV במבני הציבור ובמרחב הציבורי הן כאמצעי לחיסכון באנרגיה ממקורות מתכלים ומזהמים, והן לחסכון כספי בעלויות התפעול השוטף, והן כערך חינוכי-ציבורי. זאת בכפוף לבדיקת רמת החשיפה לשמש לקביעת ההיתכנות הכלכלית.
- יתוכננו הצללות מבניות בשטחים הציבוריים, הן בשצ"פים והן ברחובות, המשולבות במערכת PV לייצור חשמל - למטרות חיסכון באנרגיה וגם כערך חינוכי-ציבורי. זאת בכפוף לבדיקת רמת החשיפה לשמש ולקביעת ההיתכנות הכלכלית.

המלצות למגרשים שאינם ציבוריים:

- יש לשלב בהנחיות המרחביות התרת הקמת פאנלים פוטו-וולטאים על גגות המבנים וכן כקרוי לחניות הפרטיות שבתחום המגרשים, אשר יספקו את צריכת האנרגיה הנדרשת בשטחים המשותפים של כל מבנה כגון מעלית, תאורת לובאים, תאורת פיתוח ומערכות צורכות אנרגיה אחרות המשרתות שטחים אלה. שטח הפאנלים לא יעלה על רמת הייצור הנדרשת לאספקת צריכת האנרגיה הנדרשת לשטחים המשותפים.





WAWA

תכנית 504-0396994 05/02/2020 16:23:36 נספח בניה ירוקה נספח 16:23:36 05/02/2020 504-0396994

Wall to wall green building consulting & design



תמונה 4: אנרגיה סולארית - מיקומים מומלצים ליישום הצללות עם מתקנים סולאריים: שצפי"ם במגרשים הציבוריים (בסימון אדום)

רחוב גנסין 16 גבעתיים 53 419 • טל: 03 732 5126 • פקס: 03 573 9266  
office@gbwawa.com • אימיל: office@gbwawa.com • www.gbwawa.com





## 3.2 קוגנרציה - מתקן שכונתי ליצור אנרגיה בשימוש גז טבעי

מערכת קוגנרציה הינה מרכז ייצור אנרגיה המאפשר שימוש במקורות הגז הטבעי שנמצא בישראל, שימוש בגז טבעי מאפשר יתרונות רבים, ביניהם:

- אספקת אנרגיה עצמאית – נדבך בחוסן עירוני
- בעל נצילות של 80% של מקור האנרגיה ( גז )
- הקטנת עלויות אנרגיה.
- פוטנציאל צמצום של כ-15-20% מכלל פלטות גזי החממה בעיר.

הקמת מערך כמתואר להלן תאפשר:

- ייצור חשמל לצריכה עצמית של השטחים והמבנים הציבוריים של השכונה בעוד עודפי ייצור יוכלו להיות מסופקים לרשת הארצית ולקזז עלויות מול חברת החשמל.
- החום הנפלט בתהליך הייצור יכול לשמש :
  - לחימום מים ואספקה למבנים ולמתקנים השונים בשכונה
  - כמו כן ניתן לעשות שימוש חוזר בתוצרי החום לשיפור נצילות ייצור החשמל.

אי לכך מוצע להטמיע בתקנון המלצות להקצאת מקום עתידי למרכז ייצור אנרגיה בקוגנרציה, כאשר

המיקום המסומן בתמונה 5 שלהלן מומלץ בהיותו משולב באזור של מתקנים הנדסיים ומרוחק מייעודי קרקע של מגורים, ציבור וחינוך ותעסוקה.



תמונה 5: מיקום מומלץ להצבת תחנת קוגנרציה





### 3.3 איסוף אשפה במערכת פניאומטית

במבנים שגובהם מ-4 קומות ויותר מומלץ לשלב בהנחיות המרחביות של הרשות המקומית דרישה לשילוב תשתית מבנית למערכת איסוף אשפה פניאומטית במפורט להלן.

**מערך איסוף אשפה מהמבנים:** יוגדר מתווה אפשרי להקמת מערך לאיסוף אשפה פניאומטית אשר יכלול:

**טרמינל אשפה** - הטרמינל ראשי הינו מבנה אליו מתנקזים צינורות היניקה התת קרקעיים.

הטרמינל יכיל דחסניות בהן תיאגר האשפה הנאספת. משאיות האשפה יגיעו אל הטרמינל הזה וממנו יפנו את הדחסניות אל אתר הטיפול בפסולת.

שטח המבנה המיועד לטרמינל צפוי להיות עד 2000 מ"ר ושטח המגרש הכולל כ- 3 דונם לצורך תמרון המשאיות הנכנסות ויוצאות. מומלץ למקם את מבנה הטרמינל באזור המתקנים ההנדסיים כך שתימנע כניסת משאיות לשכונה מחד אך תתאפשר גישה נוחה למשאיות איסוף האשפה עם קשר מידי לכביש המוביל אל מרכז ההפרדה או המטמנה המיועדת.

מומלץ להכניס את ההנחיות הנ"ל להנחיות המרחביות של הרשות המקומית בעת הכנתן של התוכניות המתחמיות.



תמונה 6: מיקום מומלץ לטרמינל לאיסוף פניאומטי – תא שטח 1050





## 3.4 תשתיות עיר חכמה

יש לאפשר הקצאת מקום הולם במבנה ציבור למרכז בקרה ושליטה במסגרת ההנחיות המרחביות של הרשות המקומית ולאפשר את השימושים בתקנון התכנית. **תשתיות תקשורת:** מומלץ ליישם תשתית תקשורת ליישום מערך "חוסן עירוני ו"עיר חכמה" מערך זה יכול:



תמונה 7: מיקום מומלץ למרכז הבקרה

1. תשתית תקשורת קווית (תשתיות סיבים אופטיים (fiber-optic) או צנרת לתשתיות כבילת תקשורת אחרות שימשו להעברת מידע מחלקי השכונה השונים), תשתית זו תחבר את כל חלקי השכונה למרכז בקרה ושליטה אשר ימוקם בשכונה.

2. **מרכז בקרה ושליטה:** יוקצה במבנה ציבור במיקומים המומלצים לעיל חדר בקרה ושליטה למערך העיר החכמה, מערכות האנרגיה המתחדשת, לריכוז המידע מכל המערכות המבוקרות במתחם השכונה. אל מרכז זה ינותבו נתונים מתת מערכות כגון:

- ניהול אנרגיה
  - בקרת תאורת רחוב
  - ניטור מוקדי צריכת אנרגיה בזמן אמת וכו'.
- בקרת רמזורים ותנועה.
- בקרת תשתיות מים, כגון:
  - ניטור דליפות מים
  - מעקב שוטף ותחזוקה מונעת
  - אינפורמציה מדודה
  - בקרת מפלסים שוחות ביוב וכו'.
- בקרת אשפה
- בטיחות תושבים
- וכיו"ב

יש לבחון הקמת המרכז כאמצעי לשיתוף עם הקהילה ושיתוף הידע הנצבר במרכז הבקרה, כאמצעי להגברת המודעות הסביבתית ורתימת הקהילה למאמצים לשימור הסביבתי והחיסכון במשאבי אנרגיה, מים ואחרים.

