



**תכנית מס' תא/4052
מתחם תוצרת הארץ, תל אביב**

חוות דעת אקלימית

אוגוסט 2018





תכנית מס' תא/4052
מתחם תוצרת הארץ, תל אביב
חוות דעת אקלימית

חוות הדעת הוכנה ע"י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ
עבור: אמות



עורך אחראי: ד"ר רון לשם
רוחות והצללה: שרית בניהו
גרפיקה: אולה רפאילוב

אדריכלות: ישר אדריכלים





תוכן העניינים

3	 תוכן העניינים	
4	 מבוא	
8	 פרק א הצלה	
8	 יעדי תכנון בנוגע לחשיפה לשמש	1.1
9	 בדיקת הצלה	1.2
10	 תוצאות ניתוח ההצללות	1.3
25	 סיכום	1.4
26	 פרק ב רוחות	
26	 קריטריון להערכת השפעת רוח על האדם	2.1
27	 אקלים הרוח באזור התכנית	2.2
29	 המודל	2.3
30	 תוצאות וניתוחן	2.4
36	 תרחישי בינוי שונים	2.5
39	 סיכום ומסקנות	2.6





מבוא

תכנית מס' תא/4052 – מתחם תוצרת הארץ, ממוקמת בתל אביב בין הרחובות תוצרת הארץ ודרך השלום, באזור תעשייה/תעסוקה.



התכנית מציעה הריסת מבני תעשייה ישנים נמוכים והקמת מגדל בן 80 קומות.

כיום, בשטח התכנית, מאושרת תכנית מס' תא/4051 אשר נמצאת בשלבי בנייה (מגדל תעסוקה בן 33 קומות). תכנית זו הוגשה במקביל לתכנית הנדונה, במטרה להקים מתחם תעסוקה חדש.

בסביבת התכנית מאושרות תכניות רבות כגון תכנית תעש השלום ממזרח, מתחם טרה וחברת החשמל ממערב, תא/3255/ב מדרום, מגדל הנחלה מצפון ועוד.

אזור התכנית מוצג בתרשים מס' 1.

נספח הבינוי מוצג בתרשים מס' 2.



חתכים עקרוניים של התכנית מוצגים בתרשים מס' 3.

הקמת מבנים גבוהים באזור בנוי, כדוגמת אלו המתוכננים באזור התכנית, עלולה לגרום לתופעות של הטלת צל על שטחים בסביבת המבנים וחשש ליצירת תנאי אקלים העלולים להקשות על פעילות אנושית סביב הבניין.

מסמך זה בוחן את ההשפעות האקלימיות של המבנים המתוכננים, בהן בחינת הצל שייווצר על ידי המבנים בתכנית על המבנים והרחובות הסמוכים, והשפעות הגברת הרוח על השימושים האפשריים בסביבת המבנה.

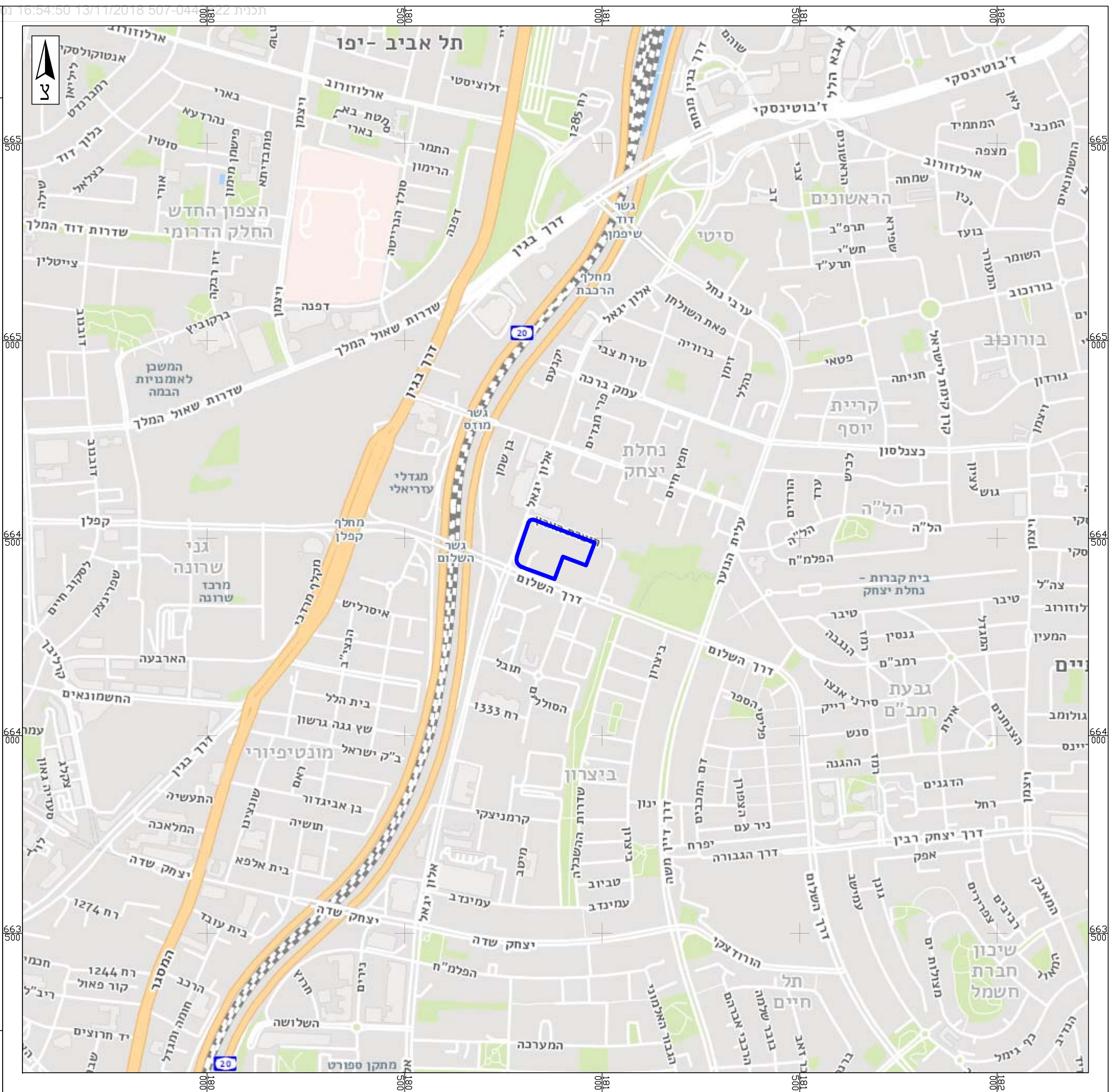


תרשים מס' 1
מיקום התכנית וסביבתה
קנ"מ 1:10,000



מקרא:

גבול התכנית





תרשים מס' 2
תכנית הבינוי
קנ"מ 1:1,000

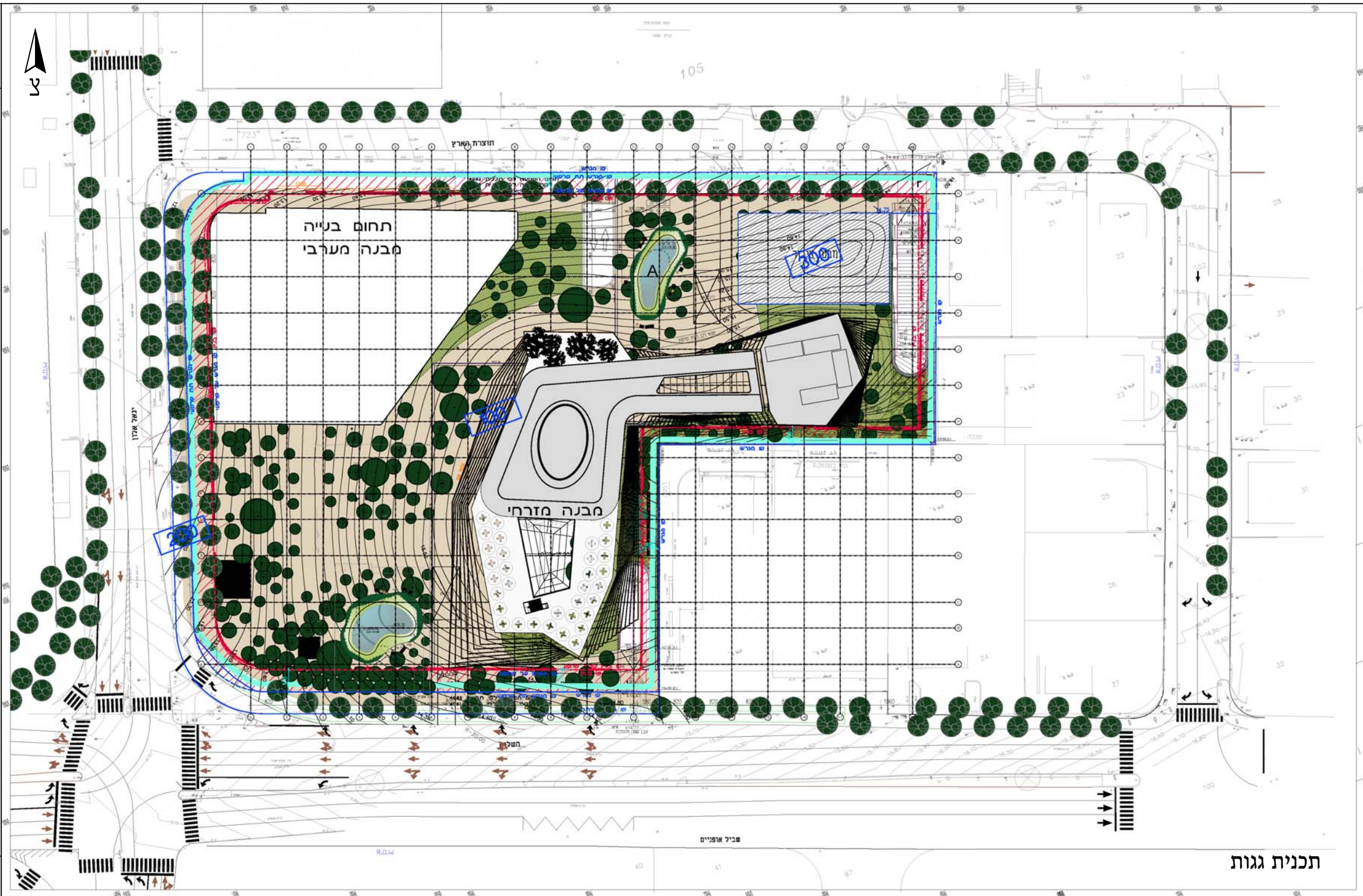
מקרא:



- קו בניין
- קו מגרש מקורי
- גבול התכנית
- מסחר
- מבנה ציבור/חדר כושר



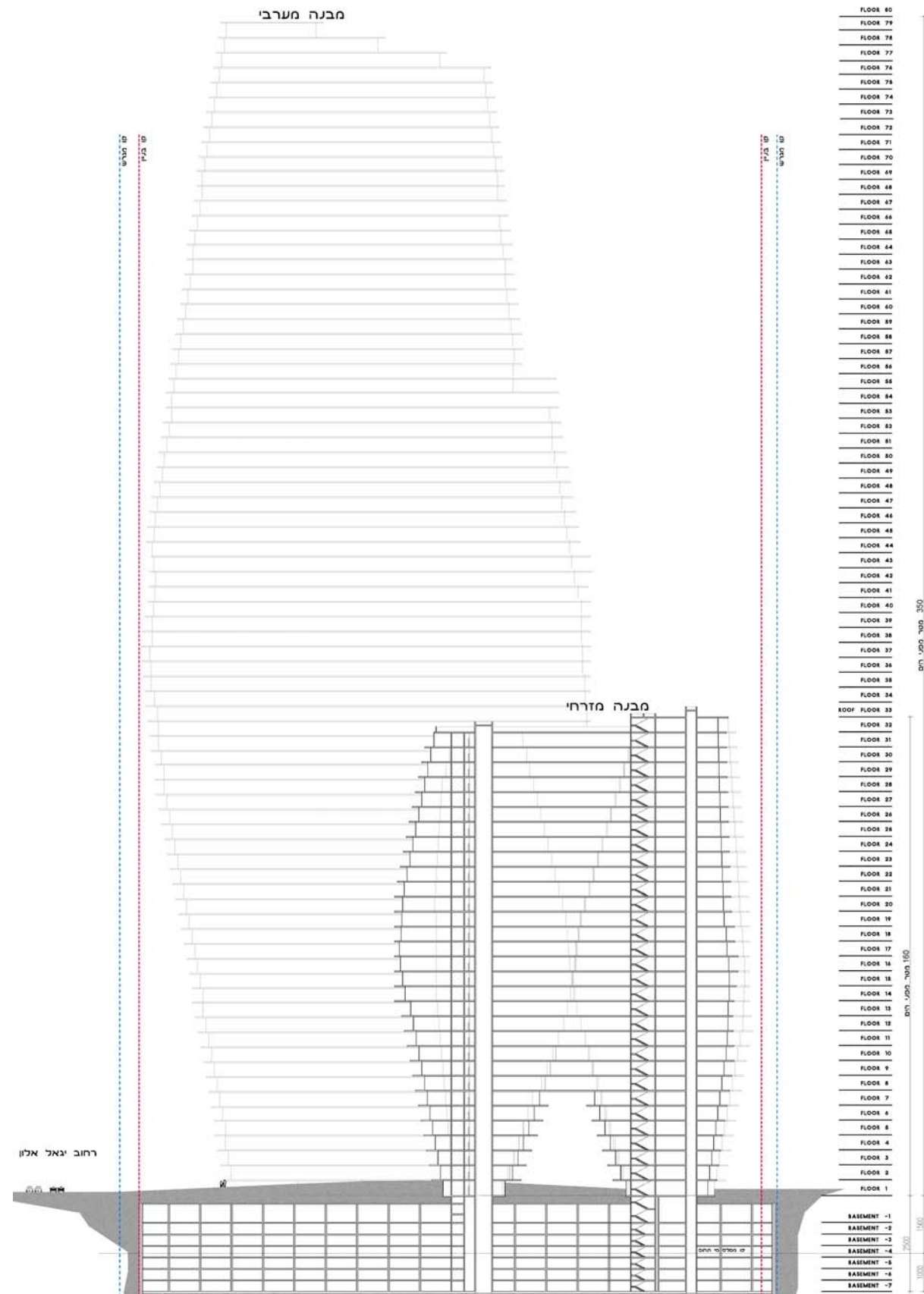
י.א. ישר אדריכלים



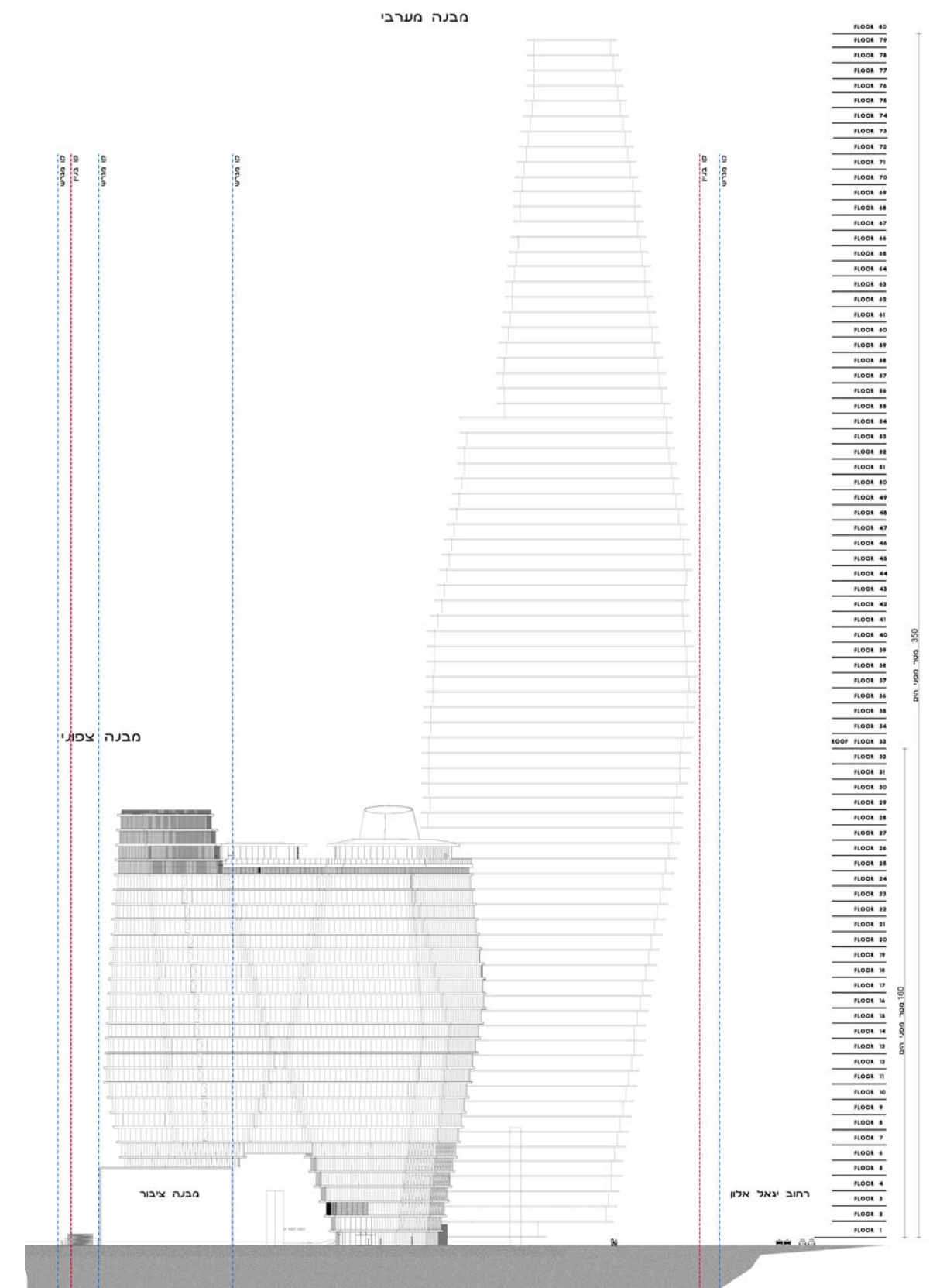
תרשים מס' 3
חזית צפונית וחתך התכנית
קנ"מ 1:1,500



י.א. ישר אדריכלים



חלק 1-1



חזית צפונית



פרק א הצללה



1.1 יעדי תכנון בנוגע לחשיפה לשמש

הטבלה להלן מציגה את הקריטריונים לזכויות שמש מינימאליות לשימושים רגישים כהגדרתם עפ"י התקן לבניה ירוקה ת"י 5281, גרסת 2016.

טבלה מס' 1: קריטריונים לזכויות שמש מינימאליות לשימושים רגישים להצללה עפ"י התקן לבניה ירוקה ת"י 5281, גרסת 2016

אזור בדיקה	כמות מינימלית של קרינה סולארית (קוט"ש למ"ר)
גגות ביום שיא החורף (לפחות 50% משטח הגג)	4 שעות ביום
חזיתות בגזרה הדרומית ביום שיא החורף	1.26
חזיתות בגזרה דרום-מזרחית ביום שיא החורף	0.7
חזיתות בגזרה דרום-מערבית ביום שיא החורף	0.84
שצ"פ (לפחות 30% משטחו) ביום שיא החורף	0.9



קריטריון 2: אחוז ההחמרה במצב הצל ביחס למצב הקיים נמוך מ-20%.





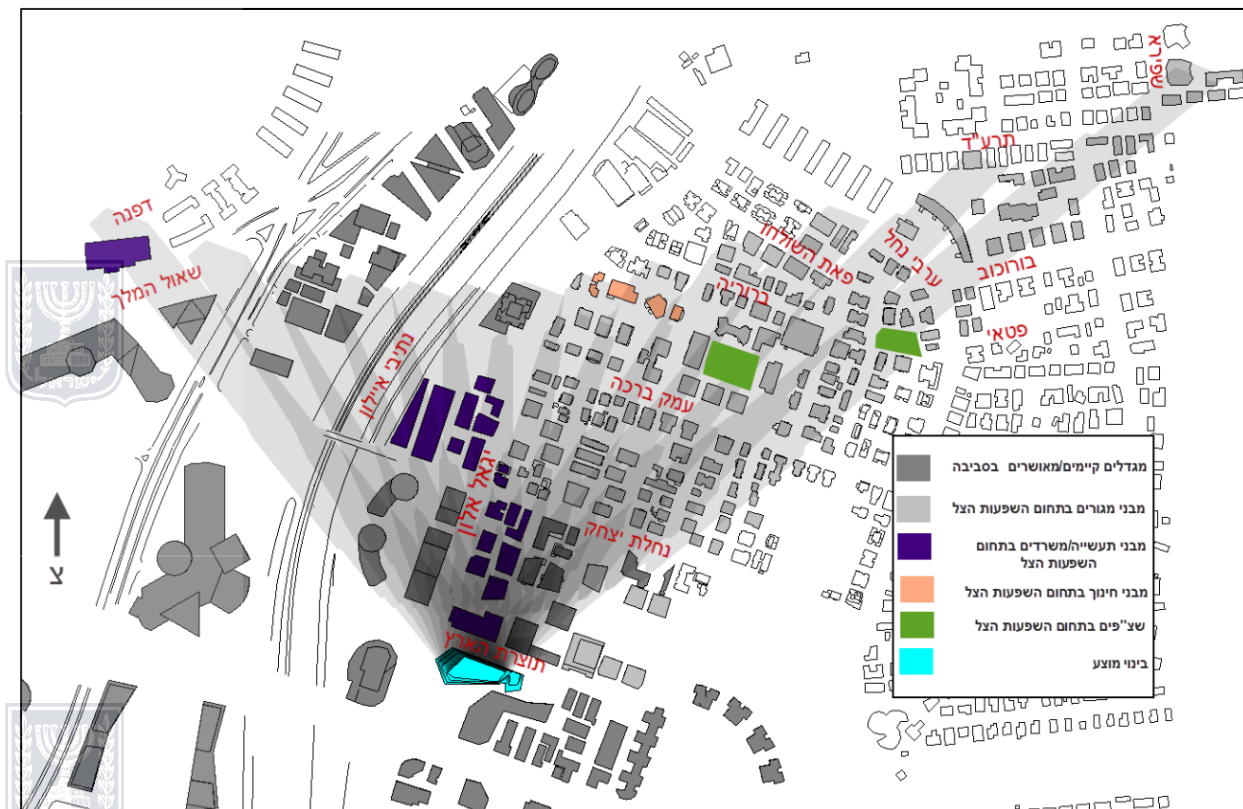
1.2 בדיקת הצללה

על מנת לבדוק את השפעת הבינוי המוצע במסגרת התכנית על שעות ההצללה החזויות על המבנים הסמוכים, נעשה שימוש בתוכנה ייעודית לחישוב הצללות: Ecotect 2011. בדיקת ההצללה בוצעה באופן גרפי ובחישוב כמותי ונבחנה עפ"י הדרישות לזכויות שמש מינימליות כפי שהוגדרו בטבלה מס' 1 לעיל.

תרשים מס' 4 מציג את חותם הצל של התכנית על הסביבה, בעונת החורף ומיקום מבנים רגישים ולא רגישים להשפעות צל בתחום השפעות הצל של התכנית. מוצגים גם מבנים גבוהים קיימים או מאושרים בסביבת התכנית.



תרשים מס' 4: חותם הצל של התכנית ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 9:00-15:00



מהתרשים ניתן לראות כי ביום בו הצל הוא ארוך ביותר בשנה, הצללת התכנית מגיעה בשעות הבוקר למבנה משרדים ברחוב דפנה, עוברת במשך הבוקר על מבני תעסוקה ומגורים במע"ר הצפוני, ועל מבני מגורים בשכונת נחלת יצחק ולקראת סוף היום הצל מגיעה למבנים ברחוב שפירא ברמת גן.

סה"כ 182 מבנים נמצאו בתחום חותם הצל של התכנית, 163 משמשים כמבני מגורים וחינוך ועל כן רגישים להצללה. ה-19 הנותרים אינם רגישים להצללה.

גבהי המבנים נלקחו ממאגר ה-GIS של תל אביב, Govmap. כל המגדלים בתכנית מאושרות הוחשבו כשימושים רגישים להשפעות צל, גם במקרים בהם צוין בהוראות התכנית כי המבנה הוא לתעסוקה/משרדים.





1.3 תוצאות ניתוח ההצללות

1.3.1 בדיקת הצללה בסביבת התכנית

1.3.1.1 הצללה על גגות בסביבת התכנית



לפי הקריטריון המוצע, נדרשת חשיפה לשמש של 50% משטח גגות מבנים בסביבת התכנית ביום שיא החורף במשך 4 שעות לפחות, בין השעות 9:00-15:00.

בתרשים מס' 5 בהמשך, מוצגות שעות שמש על מבנים רגישים להשפעות צל על הגג. בשני סוגי מבנים לא נמדדו שעות שמש על הגג: מבנים לא רגישים (מסומנים בצבע חום) ומבני חינוך (מסומנים בצבע ורוד).



במצב המאושר ובמצב המוצע





מהתרחשים ניתן לראות כי במצב המאושר, קיימים 20 מבנים אשר במוצע, שיעור החשיפה על שטח הגג אינו עומד ב-4 שעות שמש, המינימום הנדרש לפי המלצות התקן לבניה ירוקה. במצב המוצע, קיימים 5 מבנים נוספים, אשר כתוצאה מהתכנית לא צפויים לקבל 4 שעות שמש ישירה על 50% משטח הגג.

במצב המוצע, נבדקו גגות בסביבת התכנית ברמה מפורטת יותר, כך שניתן לראות את השוני של מידת החשיפה בגגות. תוצאות הבדיקה, הכוללות השוואה של המצב המאושר והמוצע, מוצגות בטבלה להלן:

כתובת הבניין	מצב מאושר – חשיפה ל-4 שעות ב-50% מהשטח?	מצב מוצע – חשיפה ל-4 שעות ב-50% מהשטח?
זימן 10	x	x
חפץ חיים 22	✓	✓
שביל הזהב 2	x	x
שביל הזהב 3	x	x
שביל הזהב 4	x	x
שביל הזהב 5	✓	✓
שביל הזהב 6	x	x
שביל הזהב 8	x	x
פרחי אביב 10	x	x
פרחי אביב 12	x	x
פרחי אביב 17	✓	✓
נחלת יצחק 3	x	x
נחלת יצחק 5	x	x
נחלת יצחק 7	x	x
נחלת יצחק 9	x	x
נחלת יצחק 11	x	x
נחלת יצחק 17	x	x
נחלת יצחק 19	x	x
פרי מגדים 4	x	x
פרי מגדים 5-7	✓	✓
פרי מגדים 6	x	x



✓	✓	פרי מגדים 8
✓	✓	פרי מגדים 9
x	✓	יגאל אלון 140
x	✓	יגאל אלון 146
x	✓	יגאל אלון 148
✓	✓	יגאל אלון 150



עפ"י הטבלה המוצגת לעיל, ניתן לראות כי חלק מהמבנים הרגישים להשפעות צל, צפויים לקבל 4 שעות על 50% משטח הגג לפי ההמלצות בתקן בניה ירוקה. אופי הבינוי באזור גורם לכך שקיימת מידת צל לא מבוטלת על אותם מבנים, כך שרק 3 מבנים צפויים לחרוג מהמלצות הבניה הירוקה בהשפעת התכנית. שלושת מבנים אלו מודגשים בצהוב בטבלה (יגאל אלון מס' 140, 146, 148). במבנים אלו, אחוז ההחמרה הוא מעל 20% (לפי אחוז השטח החשוף לקרינת שמש). הבית ביגאל אלון 150, צפוי לשינוי של כ-20% אך עדיין צפוי לעמוד בהמלצות התקן במצב המוצע.



1.3.1.2 הצללה על חזיתות דרומיות בסביבת התכנית

לפי המלצות התקן לבניה ירוקה, דרושה מידת חשיפה של מינימום 1.26 kWh/m^2 בחזית הדרומית, ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00. בוצעה בדיקה כללית של ממוצע החשיפה לשמש על חזיתות דרומיות בסביבת הבינוי המוצע, על מנת לזהות באיזה מבנים קיים צורך לבדוק ברמה מפורטת.

בתרשים מס' 6 בהמשך, מבנים אשר אינם עומדים בהמלצת התקן בנושא חשיפה לשמש במצב המאושר מסומנים בחץ כחול. מבנים אשר עומדים בהמלצת התקן במצב המאושר ואינם עומדים בהמלצות במצב המוצע מסומנים בחץ אדום. מבנים אשר עומדים בדרישת מינימום לקרינת שמש ישירה אבל צפויים להפחתת קרינה בשיעור של 20% או יותר מסומנים בחץ ורוד.





תרשים מס' 6: כמות קרינת שמש ב- kWh/m^2 על חזיתות דרומיות של מבנים בסביבת התכנית ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00 במצב מאושר (קיים) ובמצב מוצע





מתוך 184 המבנים הנמצאים בתחום חותם הצל של התכנית, **במצב המאושר** מידת החשיפה על החזיתות הדרומיות של 38 מבנים רגישים נמוכה מהמומלץ בתקן לבנייה ירוקה, בקומות מסוימות, ביום הקצר בשנה. מבנים אלו מסומנים בחץ כחול. ישנם גם מבנים לא רגישים להשפעות צל אשר עבורם מידת החשיפה לשמש אינה עומדת בהמלצות התקן במצב המאושר, אך בשל אופי השימוש והיעוד, לא דווח עליהם במסמך זה.

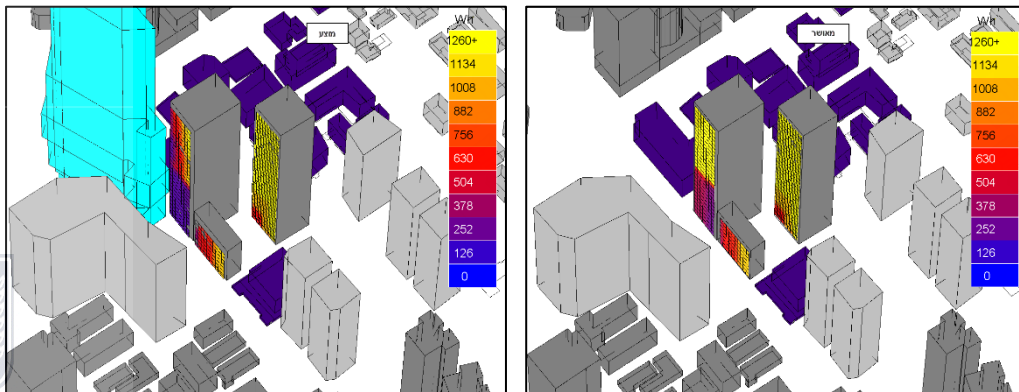
במצב המוצע, השפעות הבינוי המוצע צפויות לגרום להפחתת חשיפה לשמש ב-5 מבנים רגישים אשר עמדו בהמלצות התקן לבנייה ירוקה בנוגע לחשיפה במצב המאושר ולא יעמדו בהמלצות התקן במצב המוצע. מבנים אלו מסומנים בחץ אדום ובדיקה מפורטת לפי קומה מובאת בהמשך. ב-14 מבנים, השפעות הבינוי המוצע מפחיתות את חשיפת השמש על הבניין במידה העולה על 20%. מבנים אלו מסומנים בחץ ורוד. חשוב להדגיש כי 14 מבנים אלו כוללים מבנים אשר לא עומדים בהמלצות התקן לבנייה ירוקה בנוגע לחשיפה לשמש, גם במצב הקיים/מאושר וגם במצב המוצע, ומבנים אשר עומדים בהמלצות לחשיפה לשמש הן במצב המאושר והן במצב המוצע, אך שיעור השינוי עולה על 20%. בפועל, נבדקו רק 13 מבנים (חלק המבנים ברח' פרי מגדים יועדו להריסה בעקבות אישור התכנית אחרי עריכת גרסה ראשונה של בדיקה זו (ראה סעיף 5 להלן)).

בדיקה לפי קומות:

נבדקו לפי קומות, מבנים אשר סומנו עם חצים אדומים וחצים ורודים. להלן רשימת המבנים לפי כתובת עם תרשימי חשיפה לשמש לפי קומות, במצב המאושר ובמצב המוצע.

1. מגדלי היצירה – תוצרת הארץ מס' 5

מאוסרת תכנית תא/3871- (מתחם מוטורולה), אשר כולל שני מבני מגורים/תעסוקה ומבנה ציבור אחד.



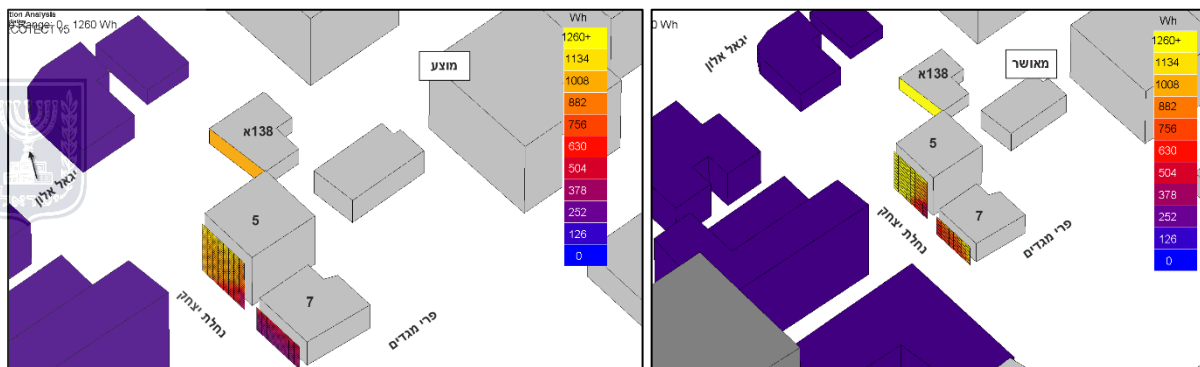
כפי שרואים בתרשים, המגדל הצפוני יהיה חשוף לכמות קרינה מספיקה בכל הקומות למעט בקצה המערבי של הקומות התחתונות, הן במצב המאושר והן במצב המוצע. המגדל הדרומי מוצל במצב המאושר בחצי מהקומות ובמצב המוצע, רמת החשיפה לקרינת שמש ישירה נמוכה מהנדרש בכל הקומות לעומת בחלק המזרחי של הקומות העליונות. חשוב לציין שהוראות התכנית מאפשרות שימושי תעסוקה ומגורים. במידה והמגדל הדרומי יכיל שימושי משרדים בלבד, השפעות הצל על המבנה לא יחשבו כחורגות מהמומלץ. לא צפוי שינוי למצבי הצללה במבנה הציבור המתוכנן בין המצב המאושר לבין המצב המוצע.





2. מבני מגורים קיימים - נחלת יצחק מס' 5 ו-7 ומבנה קיים ביגאל אלון 138

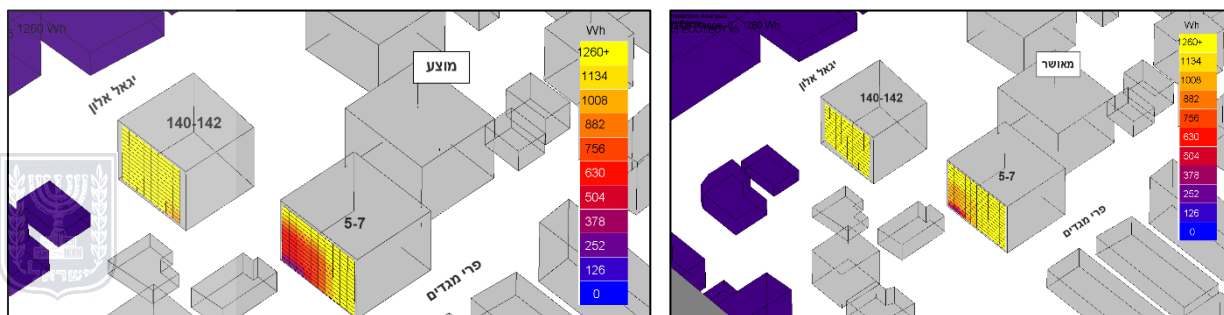
מדובר במבני מגורים בני שתי קומות (7 ו-4 קומות (5) כאשר קומות התחתונות משמשים למסחר. המבנה ב-138 משמש כנראה למחסן בן קומה אחת.



כפי שרואים בתרשים, במבנה מס' 7, במצב המאושר כמות קרינת השמש אינה עומדת בכמות הנדרשת לפי המלצות התקן בשתי הקומות, למעט בקצה המזרחי. מבנה מס' 5, במצב המאושר, החזית חשופה לכמות קרינת שמש מספקת בכל הקומות בחצי המערבי או יותר. במצב המוצע, רק הקומה העליונה חשופה לכמות קרינה מספקת לפי המלצות התקן. במבנה ביגאל אלון 138, החזית חשופה בכמות קרינה מספקת במצב המאושר, אך לא במצב המוצע. חשוב לציין, כי מבנה זה אינו משמש למגורים.

3. מבני מגורים קיימים – פרי מגדים מס' 5-7 ויגאל אלון מס' 140-142

שני מבני מגורים אלו בני 5 קומות על עמודים, בנויים עם מרפסות ופתחים עיקריים בחזית מזרח או מערב.



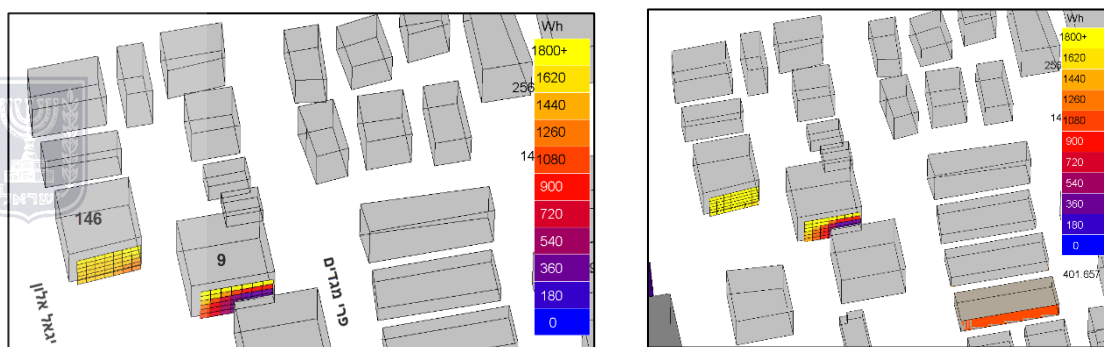
כפי שרואים בתרשים, במצב המאושר, שני המבנים חשופים לכמות שמש מספקת בכל הקומות, למעט בקומות הנמוכות בדופן המערבית. במצב המוצע, המבנה ברח' יגאל אלון עדיין חשוף בחזיתו הדרומית לכמות קרינה מספקת, אך המבנה ברח' פרי מגדים מוצל במרכז ומערב הדופן הדרומית, במידה שלא עומדת בהמלצות התקן. חלקה המזרחי של הדופן לכל גובה החזית צפוי לקבל קרינת שמש שעומדת בהמלצות התקן.





4. מבני מגורים קיימים – פרי מגדים מס' 9 ויגאל אלון מס' 146

שני מבני מגורים אלו בני 5 קומות על עמודים, בנויים עם מרפסות ופתחים עיקריים בחזית מזרח או מערב.



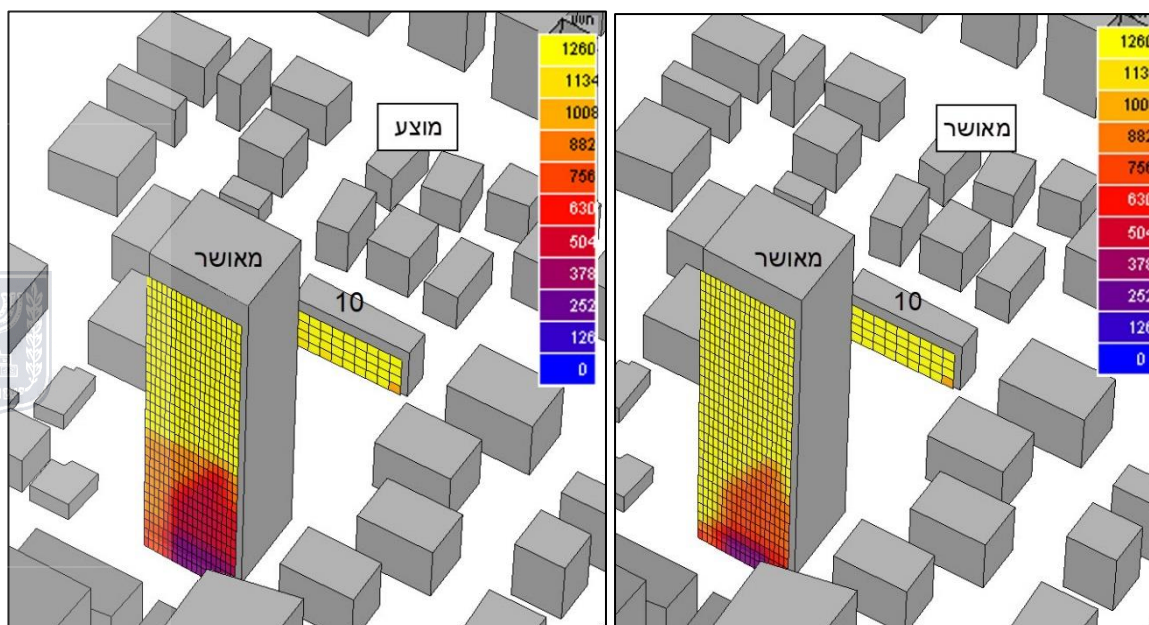
כפי שרואים בתרשימים, משטר ההצללה במבנה ברח' פרי מגדים מושפע בעיקר מהמבנה מדרום לו, ורק בחלק המערבי צפויה הפחתה בשיעור קרינת השמש בעקבות הבינוי המוצע, במידה של עד 24%, בהתאם לקומה. החזית הדרומית ביגאל אלון 146 חשופה לכמות קרינת שמש העולה על 1.26 קילו-ווט שעה למ"ר בכל החזית במצב המאושר וגם במצב המוצע, אך שיעור ההפחתה עולה על 20%, בהתאם לקומה (מ-1.8 קילו-ווט שעה למ"ר בכל הקומות ל-1.6 בקומות העליונות ו-1.4 בקומות התחתונות).





5. מבני מגורים קיימים ברח' פרי מגדים- בניין מאושר ופרי מגדים מס' 10

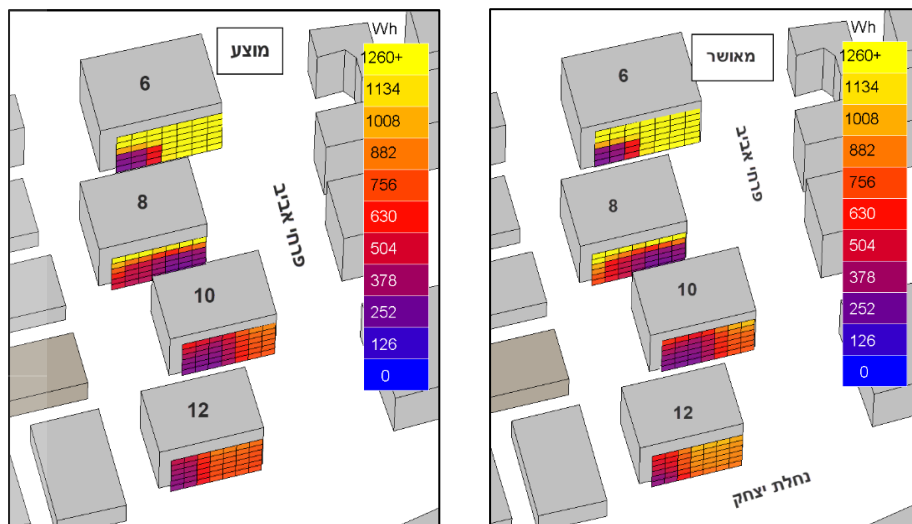
ב-1.6.2018 אושרה תכנית תא/4050-פרי מגדים, במסגרתה יורסו 5 מבנים קיימים ויוקם מגדל בן 28 קומות (112 מ' מעל מפלס הקרקע). נבדק שיעור חשיפה לשמש על חזיתות דרומיות של בתים מצפון למבנה המאושר, ונמצא כי צפויה מידת חשיפה העומדת בהמלצות התקן במבנה קיים בפרי מגדים 10 הן במצב המאושר והן במצב המוצע. במגדל המאושר, במצב הקיים/מאושר, בעונת החורף צפויה כמות קרינת שמש ישירה מומלצת לפי התקן בחזית הדרומית בקומה 12 ומעלה, לכל רוחב הקומה ובקומות 11-1 בחלקה המערבי של הקומה. במצב המוצע, גם החלק המערבי של קומות 11-1 צפוי להשפעות צל, אך בקומה 12 ומעלה צפויה עדיין כמות מומלצת של קרינת שמש ישירה בחזית הדרומית בעונת החורף.





6. מבני מגורים קיימים – רח' פרחי אביב מס' 6,8,10,12

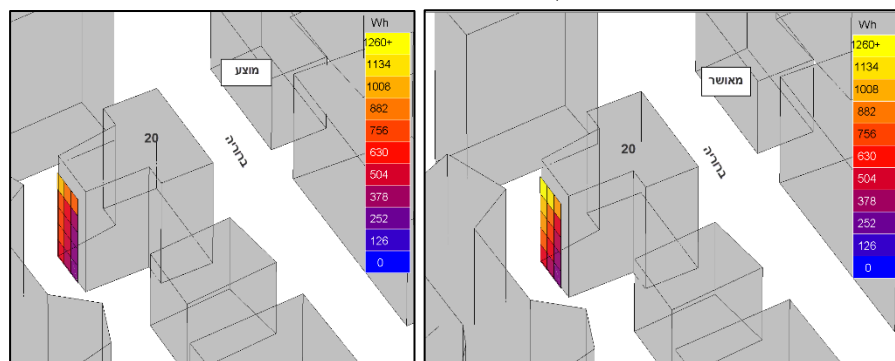
מדובר ב-4 מבני מגורים בני 5 קומות על קומת עמודים. במבנים אלו, קיימים גם מרפסות ופתחים עיקריים בחזית הדרומית.



כפי שרואים בתרשים, ההבדל בתנאי הצללה בין המצב הקיים/מאשר למצב המוצע הינו מזערי. במבנים ברח' פרחי אביב 6, אין הבדל בתנאי הצל בין המצב הקיים/מאשר למצב המוצע. בפרחי אביב 8, צפויים שינויים רק בקצה המערבי של הבניין: שינוי בשיעור של 0% בקומה 5, 10% בקומה 4, 25% בקומה 3 ו-42% בקומה 2. בפרחי אביב 10, צפויים שינויים רק בקצה המזרחי של הבניין: 10% בקומה 5, 12% בקומה 4 ו-0% בקומות 1, 2, 3. בפרחי אביב 12, צפויה הפחתת חשיפה לקרינה במידה של 12% בקומת העמודים, 22% בקומות 1-3 ו-25% בקומות 4-5.

7. מבנה מגורים קיים – ברוריה מס' 20

מבנה מגורים בן 4 קומות על קומת עמודים. כתוצאה מהבינוי המוצע, צפויה הפחתה של 26% בכמות קרינת השמש בשתי הקומות העליונות (קומות 3 ו-4) והפחתה בשיעור של 16% בקומה 2. בקומה 1 ובקומת העמודים צפויה 0% הפחתה ביחס למצב הקיים/מאשר.





הטבלה להלן מסכמת את ממצאי הבדיקה הפרטנית בנושא חשיפה לקרינת שמש ישירה בחזיתות דרומיות של מבנים בסביבת התכנית בעונת החורף. בטבלה, מספר בצבע כחול מצביע על ערך שאינו עומד ברמות מומלצות של חשיפה לשמש במצב המאושר, ואילו מספר המופיע בצבע אדום מצביע על חריגה מהערכים המומלצים בהשפעת התכנית הנבדקת.

חץ	שינוי (אחוז)	הצללה (kWh למ"ר)		חזית נבדקת	כתובת
		מצב מוצע	מצב מאושר		
אדום	0% (מז)-34% (מע)	קומות 1-17 : 0.25	קומות 1-17 : 0.25 (מזרח)-0.38 (מערב)	S	תוצרת הארץ 5
	13% (מז)-80% (מע)	1.1 (מז), 0.25 (מע)	קומות 18-26 : 1.26		
	0% (מז)-34% (מע)	1.26 (מז), 0.25 (מע)	קומות 27-36 : 1.26		
כחול	80% (מז)-60% (מע)	0.25	קומה 1 : 1.26 (מז)-0.63 (מע)	S	נחלת יצחק 7
	70% (מז)-40% (מע)	0.38	קומה 2 : 1.26 (מז) - 0.63 (מע)		
אדום	24% (מז)-13% (מע)	קומה 1-2 : 0.38 (מז)-1.1 (מע)	קומה 1-2 : 0.5 (מז)-1.26 (מע)	S	נחלת יצחק 5
	0% (מז)-13% (מע)	קומה 3 : 1.0 (מז) - 1.1 (מע)	קומה 3 : 1.0 (מז)-1.26 (מע)		
	0% (מז)-0% (מע)	קומה 4 : 1.0 (מז) - 1.26 (מע)	קומה 4 : 1.0 (מז)-1.26 (מע)		
אדום	0% (מז)-43% (מע)	קומה 1-3 : 1.26 (מז)-0.63 (מע)	קומה 1-3 : 1.26 (מז) - 1.1 (מע)	S	פרי מגדים 5-7
	0% (מז)-50% (מע)	קומה 4 : 1.26 (מז) - 0.63 (מע)	קומה 4 : 1.26		
	0%	קומה 5 : 1.26	קומה 4-5 : 1.26		
ורוד	13% (מז)-0% (מע)	ק. עמודים: 1.1 (מז)-1.26 (מע)	כל החזית מוארת 1.26	S	יגאל אלון 140-142
	0%	קומות 1-5 : 1.26			
ורוד	0% (מז)-22% (מע)	קומות 1-4 : 0.36 (מז)-1.26 (מע)	קומות 1-4 : 0.36 (מז)-1.62 (מע)	S	פרי מגדים 9
	0%	קומה 5 : 1.8	קומה 5 : 1.8		
ורוד	30% (מז)-10% (מע)	קומת עמודים: 1.26 (מז)-1.62 (מע)	כל החזית 1.8	S	יגאל אלון 146
	22% (מז)-10% (מע)	קומות 1-3 : 1.4 (מז)-1.62 (מע)			
	11%	קומות 4-5 : 1.6			
-	0% (מז)-30% (מע)	קומות 1-3 : 0.25 (מז)-0.88 (מע)	קומות 1-3 : 0.25 (מז)-1.26 (מע)	S	נחלת יצחק 9-11 (פרי מגדים מאושר)
	50% (מז)-21% (מע)	קומות 4-11 : 0.50 (מז)-1.0 (מע)	קומות 4-11 : 1.0 (מז)-1.26 (מע)		
	0%	קומות 12-28 : 1.26	קומות 12-28 : 1.26		
-	0% (מז)-0% (מע)	קומות 0-2 : 1.26 (מז)-0.25 (מע)	קומות 0-2 : 1.26 (מז)-0.25 (מע)	S	פרחי אביב 6
	0% (מז)-0% (מע)	קומות 3-4 : 1.26 (מז) - 1.0 (מע)	קומות 3-4 : 1.26 (מז) - 1.0 (מע)		
	0%	קומה 5 : 1.26	קומה 5 : 1.26		
כחול	0% (מז)-57% (מע)	קומות 0-3 : 0.25 (מז)-0.38 (מע)	קומות 0-3 : 0.25 (מז)-0.88 (מע)	S	פרחי אביב 8

הצלה

	קומה 4: 0.88 (מז) – 1.26 (מע)	קומה 4: 0.88 (מז) – 1.0 (מע)	0% (מז) – 21% (מע)	
	קומה 5: 1.26	קומה 5: 1.26	0%	
פרחי אביב 10	קומות 0-3: 0.88 (מז) – 0.25 (מע)	קומות 0-3: 0.88 (מז) – 0.25 (מע)	0% (מז) – 0% (מע)	S
	קומה 4: 1.0 (מז) – 0.38 (מע)	קומה 4: 0.88 (מז) – 0.38 (מע)	12% (מז) – 0% (מע)	
	קומה 5: 1.1 (מז) – 0.5 (מע)	קומה 5: 1.1 (מז) – 0.5 (מע)	0% (מז) – 0% (מע)	
פרחי אביב 12	קומות 0-3: 1.0 (מז) – 0.25 (מע)	קומות 0-3: 1.0 (מז) – 0.25 (מע)	0% (מז) – 0% (מע)	S
	קומה 4: 1.0 (מז) – 0.5 (מע)	קומה 4: 1.0 (מז) – 0.25 (מע)	12% (מז) – 50% (מע)	
	קומה 5: 1.1 (מז) – 0.5 (מע)	קומה 5: 1.0 (מז) – 0.38 (מע)	9% (מז) – 24% (מע)	
ברוריה 20	קומות 0-1: 0.38 (מז) – 0.5 (מע)	קומות 0-1: 0.38 (מז) – 0.5 (מע)	0% (מז) – 0% (מע)	S
	קומה 2: 0.38 (מז) – 0.76 (מע)	קומה 2: 0.38 (מז) – 0.76 (מע)	0% (מז) – 0% (מע)	
	קומה 3: 1.0 (מז) – 0.38 (מע)	קומה 3: 0.38 (מז) – 0.88 (מע)	0% (מז) – 12% (מע)	
	קומה 4: 0.5 (מז) – 1.1 (מע)	קומה 4: 0.38 (מז) – 0.88 (מע)	24% (מז) – 20% (מע)	
	קומה 5: 1.0 (מז) – 1.26 (מע)	קומה 5: 0.88 (מז) – 1.1 (מע)	12% (מז) – 13% (מע)	

טבלה מסכמת:

על פי הנחיות לשכת התכנון מחוז ת"א ומחלקת הקיימות בעיריית תל אביב, הטבלה להלן מציגה את הקומות במבנים בהן צפויה חריגה בשני הקריטריונים: רמת חשיפה לקרינת שמש ומידת השינוי.

כתובת	קומה	צד החזית בו צפויה חריגה מרמת חשיפת שמש מומלצת	צד החזית בו צפויה חריגה במידת השינוי	חורג משני קריטריונים
תוצרת הארץ 5	18-26	מזרח ומערב	מערב	✓
	27-36	מערב	מערב	✓
נחלת יצחק 7	1-2	מזרח ומערב	מזרח ומערב	✓
נחלת יצחק 9-11 (פרי מגדים מאושר)	1-3	מערב	מערב	✓
	4-11	מערב	מזרח ומערב	✓
פרחי אביב 8	4	מערב	מערב	✓
יגאל אלון 140	גג	מערב	מערב	✓
יגאל אלון 146	גג	מערב	מערב	✓
יגאל אלון 148	גג	מערב	מערב	✓

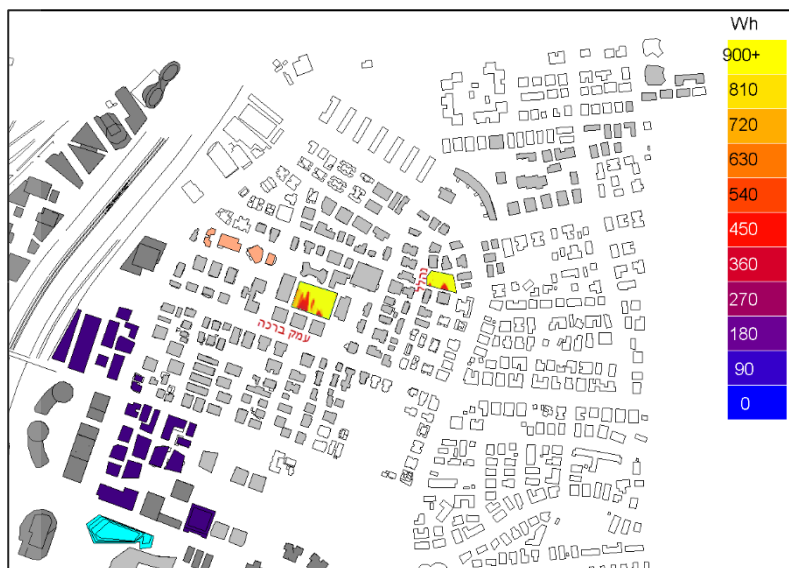


1.3.1.3 חשיפת שטחים פתוחים בסביבת התכנית

לפי המלצות התקן לבנייה ירוקה, נדרשת חשיפה לשמש של 30% משטחים פתוחים ציבוריים לכמות קרינה מינימאלית של 0.9 kWh/m^2 ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00.

תרשים מס' 7: כמות קרינת השמש על השצ"פים בסביבת התכנית ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00.

במבט על



בסביבת התכנית קיימים שני שטחים פתוחים ציבוריים, הנמצאים בתחום צל התכנית במצב המוצע. שטחים אלו מקבלים חשיפה של קרינת שמש בכמות העולה על 0.9 kWh/m^2 ועומדים בהמלצות התקן.



1.3.2 בדיקת הצללה בתוך שטח התכנית

בתרשימים להלן מוצגת כמות קרינת שמש על הבינוי המוצע ביום ה-21 לדצמבר, בין השעות 09:00-15:00.

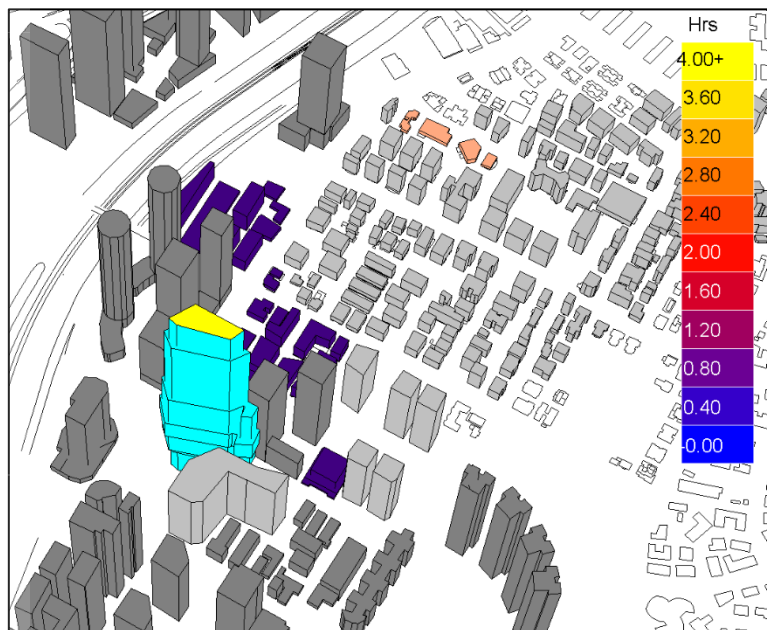
1.3.2.1 חשיפת גגות לשמש חורפית

לפי הקריטריון המוצע, דרושה חשיפה לשמש של 50% משטח גגות מבנים בסביבת התכנית ב-21 לדצמבר, במשך 4 שעות לפחות, בין השעות 9:00-15:00.





תרשים 8: שעות שמש על גג הבינוי המוצע ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00, במצב המוצע

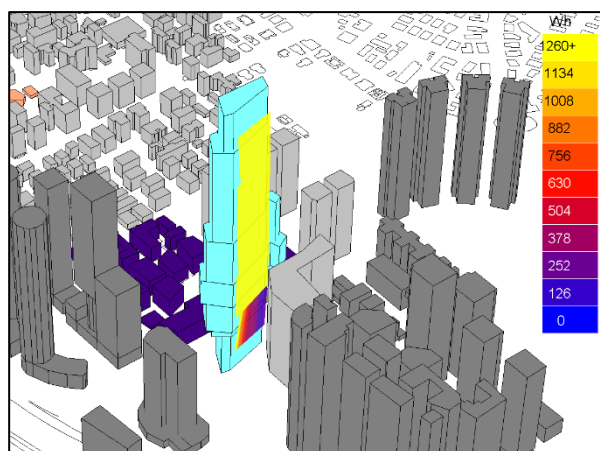


כפי שניתן לראות מהתרשים, אין מבנים שמצלים על גג הבינוי המוצע ולכן ביום ה-21 בדצמבר, גג המבנה המוצע חשוף ליותר מ-4 שעות שמש רצופים.

1.3.2.2 חשיפת חזיתות דרומיות לשמש חורפית

לפי המלצות התקן לבנייה ירוקה, דרושה מידת חשיפה של מינימום 1.26 kWh/m^2 בחזית הדרומית ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00.

תרשים 9: כמות קרינת השמש על החזיתות הדרומיות של הבינוי המוצע ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00, במבט מכיוון דרום-מערב





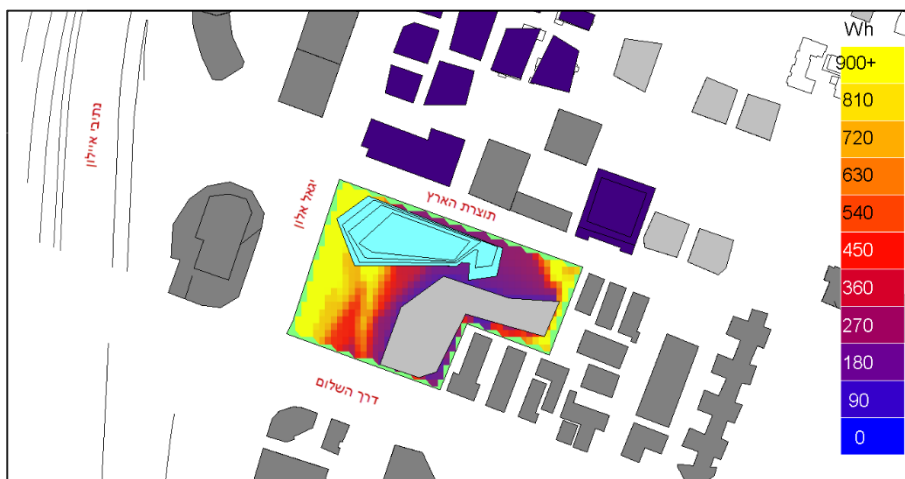
ניתן לראות לפי התרשים כי רוב קומות הבינוי המוצע צפויות לקבל קרינת שמש מספקת על פי המלצות התקן לבניה ירוקה. מקומות הקרקע עד לקומה 24, חזיתו הדרומית של הבניין המוצע מוצלת על ידי מבנה 1 (תא/4015) ובקומות אלו, לא צפויה כמות קרינת שמש במידה הנדרשת.

1.3.2.3 חשיפת שטחים פתוחים בשטח התכנית

לפי הקריטריון המוצע, נדרשת חשיפה לשמש של 30% מהשצ"פ לכמות קרינה מינימאלית של 0.9 kWh/m^2 ב-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00.

תרשים מס' 10: כמו קרינת השמש על השצ"פ בשטח התכנית ביום ה-21 בדצמבר בין השעות 09:00-15:00.

במבט על



כפי שניתן לראות מהתרשים, חלקו המערבי של השטח הציבורי בתכנית צפוי לקרינת שמש במידה העולה על 0.9 קילו-ווט שעה למ"ר, המומלץ לפי התקן לבניה ירוקה. השטחים בין שני המבנים בתוך שטח התכנית מוצלים. האחוז של השטח שמואר במידה המומלצת קטן מ-30%, אך חשוב להדגיש כי האזור אשר צפוי לקרינת שמש נאותה הוא החלק בו מתוכננים שטחי שהייה, מקומות ישיבה ובתי קפה.





1.4 סיכום

נבדקו השפעות הצל של המבנים המוצעים בתכנית בהשוואה למבנים הקיימים/מאושרים בשטח עפ"י ההמלצות החשיפה לשמש של תקן 5281 לבניה ירוקה. **על פי המלצות אלו, מומלצת חשיפה של לפחות 1.26 kWh/m² על חזיתות דרומיות, לפחות 4 שעות שמש על מחצית משטח הגג ולפחות 0.9 kWh/m² על 30% בשטחים פתוחים בסביבת התכנית.** נבדקה גם מידת ההפחתה בכמות הקרינה מהמצב הקיים/מאושר למצב המוצע.



1.4.1 ממצאי בדיקת השפעות ההצללה על הסביבה:

נמצא כי מתוך 184 המבנים שבתחום חותם הצל של התכנית, 38 מבנים אינם עומדים בהמלצות החשיפה לשמש במצב הקיים/מאושר. אותרו 6 מבנים בהם חלק מהקומות חורגות מהערכים המומלצים לחשיפה לשמש בשני הפרמטרים (מידת החשיפה ומידת השינוי) שנקבעו לתכנית. נמצאו עוד 6 מבנים שבהם חלק מהקומות חורגות מהערכים המומלצים לחשיפה לשמש רק באחד מהפרמטרים שנקבעו לתכנית.

השצ"פים בסביבת התכנית עומדים בהמלצות החשיפה לשמש של התקן לבניה ירוקה.



המבנה המוצע צפוי למידה מספקת של קרינת שמש על הגג ועל מרבית החזית הדרומית (קומות 0-24 לא חשופות לקרינת שמש, 24-80 כן חשופות).





פרק ב רוחות

2.1 קריטריון להערכת השפעת רוח על האדם

להשפעת הרוח על נוחות האדם שני מרכיבים מרכזיים: התחושה התרמית וההשפעה המכאנית של הרוח. לשני מרכיבים אלה השפעה על כושר הביצוע של תפקודים שונים במרחבים פתוחים החשופים לרוח, אשר נגזרים מעוצמת הרוח ומהטורבולנטיות.

בחלק גדול מהמקרים, נעשה שימוש בחישוב רוח שקולה לצורך הגדרת פרמטרים אלה. מהירות רוח שקולה מהווה מדד נוחות המשלב את מהירות הרוח בפועל ואת עוצמת הטורבולנטיות בגובה האדם. השפעת הטורבולנטיות על מהירות הרוח בגובה האדם, מושפעת מהתכסית בסביבה, כאשר בקרבת שטחים פתוחים היא הנמוכה ביותר (18%), בסביבת אזורים עירוניים בצפיפות בניה בינונית עד גבוהה (30%) ובאזורים מיוחדים, כגון שולי מגדלים או חצרות פתוחות למחצה היא גבוהה אף יותר (60%).

הרוח השקולה, סווגה לדרגות נוחות שונות, של הולכי הרגל בסביבת התכנית, כמוצג בטבלה מס' 2 להלן:

טבלה מס' 2: דרגת נוחות בהתאם למהירות רוח שקולה

דרגת נוחות	מהירות רוח שקולה	השפעה על תפקוד האדם
נח	$U_{eq} < 6 \text{ m/s}$	אין
לא נח	$U_{eq} < 9 \text{ m/s}$	רוח מורגשת, ללא השפעה על הפעילות
קשה	$U_{eq} < 15 \text{ m/s}$	השפעה על ביצוע פעילויות, הפרעה להליכה
לא סביל	$U_{eq} < 20 \text{ m/s}$	הפרעה ניכרת בהתקדמות נגד הרוח, חוסר יציבות
מסוכן	$U_{eq} > 20 \text{ m/s}$	קושי בשמירה על שיווי משקל



עפ"י הנחיות המחוז ותקן הבניה הירוקה, ת"י 5281, נקבעו 2 חלקים לבדיקת מהירויות רוח שקולות בשטחים פתוחים – המלצות לנוחות מכאנית כמפורט בטבלה מס' 3 והמלצות לבטיחות הולכי רגל כמפורט בטבלה מס' 4.

טבלה מס' 3: נוחות מכאנית – אחוז הזמן המותר לעוצמות הרוח באזורים עירוניים שונים

אזור	אחוז חריגה מותר ממהירות 6 מ"שנ'	אחוז חריגה מותר ממהירות 9 מ"שנ'
רחבות וחניות	20%	10%
אזור עסקים ומסחר, מגורים וכניסות לבניינים	15%	10%
אזורי שהות בישיבה (מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שצ"פים)	10%	5%

טבלה מס' 4: בטיחות הולכי רגל

אזור	אחוז חריגה מותר ממהירות 15 מ"שנ'	אחוז חריגה מותר ממהירות 20 מ"שנ'
כל אזור הבדיקה	1.5%	0.01%

2.2 אקלים הרוח באזור התכנית

הניתוח המטאורולוגי נעשה על בסיס נתוני התחנה המטאורולוגית "ביצרון", וכוללת את כל הנתונים שנרשמו בתחנה בין השנים 2000-2014, הממוקמת 0.5 קילומטר דרומית לשטח התכנית.

שושנת הרוחות לשנים 2000-2014 בתחנה המטאורולוגית "ביצרון" והתפלגות נשיבת הרוח בעוצמות שונות, מוצגות בתרשים מס' 11.

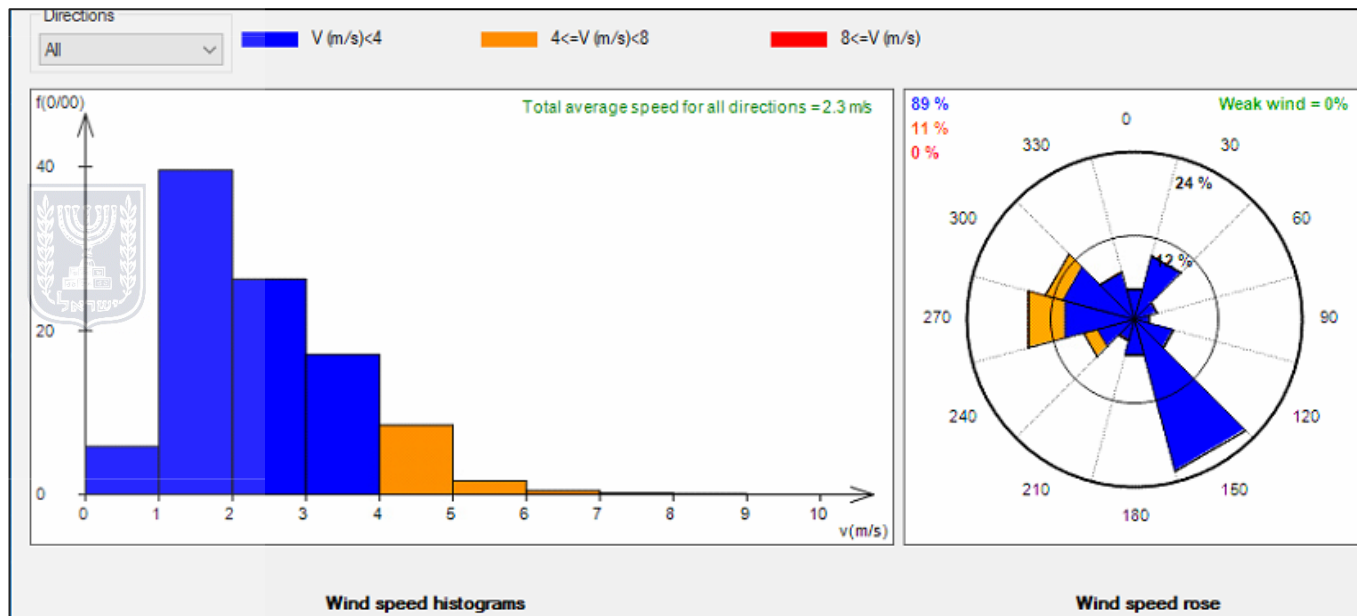


¹ הנתונים המטאורולוגיים מתחנה מטאורולוגית בצרון אינם רציפים בין השנים 2000-2014 (חסרים נתונים לשנים 2002, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009). עם זאת, עפ"י אלה גרינמן, אחראית נתונים במנ"א, תחנת ביצרון הינה התחנה המומלצת עבור אפיון משטר הרוחות בתל אביב. בסה"כ קיימות כ-5 שנות נתונים.





תרשים מס' 11: שושנת הרוחות והתפלגות עוצמות הרוח בתחנה מטאורולוגית "ביצרון", בשנים 2000-2014



מהניתוח עולה, כי ב-89% מהשנה נושבות באזור רוחות חלשות במהירות של עד 4 מ"ש, ב-11% מהשנה נושבות באזור רוחות במהירות של 4-8 מ"ש. המהירות הממוצעת בתחנה זו הינה 2.3 מ"ש.

הכיוון השכיח ממנו נושבות הרוחות החזקות הינו מערב. קיימת שכיחות גבוהה לרוחות חלשות מכיוון דרום-מזרח.

הבדיקה שבוצעה כללה את כל מהירויות הרוח וכיווני הרוח בעונות השנה השונות.





2.3 המודל

מודל Urbawind של חברת Meteodyn הצרפתית, הינו מודל זרימה נומרי תלת מימדי, המדמה תנועת אוויר באטמוספירה בתנאים שונים. המודל משמש לניתוח זרימות רוח בסביבות פיסיות שונות ומגוונים, בהן סביב בניינים גבוהים. המודל עבר וולידציות שונות, בהן השוואה לתוצאות בדיקה במנהרת רוח².

מודל זה עומד בדרישות המשרד להג"ס לבחינת רוחות סביב בניינים גבוהים.



התוכנה מבוססת על מודל נומרי CFD (Computational Fluid Dynamics) בנפח מוגדר בפתרון משוואות תלת מימדיות תלויות זמן תוך הנחות וחישובי שימור מסה, מומנט, אנרגיה וטורבולנציה, בהתאם לנתוני קלט ותנאי גבול שהוזנו למודל.

חישוב שדה הרוח במרחב נעשה תוך שימוש באינטרפולציה המבוססת על משוואות לה-גראנז'יות. מודל הטורבולנציה בתוכנה מבוסס על שטף החום מהקרע לאטמוספירה, כחלק ממאזן האנרגיה שבין קרינת השמש, שטף חום אנתרופוגני והקרינה החוזרת מהקרע, המשמשים בקביעת מצב היציבות.

בנוסף, משוואות Navier-Stokes (NS) בתלת מימד מופעלות לביטוי טופוגרפיה, מבנים ומכשולים בעלי קווים מעוקלים בסריג.

נתוני קלט:

- מימדי המבנה ומבנים סמוכים.
- קביעת מרחב הבדיקה (במישור האופקי והאנכי)- הוכנס למודל חיזוי רוחות סביבה בנויה לרדיוס של 476.92 מ'.
- נתונים מטאורולוגיים: מהירות הרוח, כיוון הרוח.
- יצירת רשת צפופה (שריג) לביטוי מקסימלי של המבנה והטופוגרפיה במרחב הנבדק, במקרה הרצה זו, מדובר בצפיפות תוצאות בשדה של מטר על מטר.
- הגדרת פרמטרים לפתרון- רמת חספוס המתאימה לסביבה עירונית, פרמטר "אלפא" של 3 בפיתרון חישוב מהירות רוח שקולה. הרצת כל כיוון הגיעה להתכנסות של 100%.



כבכל מודל נומרי, בכל תא שריג מחושבות משוואות הרוח ומוצג ערך ווקטור הרוח שהתקבל על בסיס חישוב הגורמים שתוארו לעיל, בהתאם לחישוב בנקודות שריג שסביבו. על כן, מהירות הרוח בכל נקודת בדיקה, מהווה את הרוח השקולה החזויה באותה הנקודה, בהתאם לנתוני הקלט שהוכנסו למודל.

² [http://meteodyn.com/wp-](http://meteodyn.com/wp-content/uploads/2012/06/UrbaWind_use_a_CFD_model_for_modeling_the_wind_in_urban_area_Fullpaper.pdf)

[content/uploads/2012/06/UrbaWind_use_a_CFD_model_for_modeling_the_wind_in_urban_area_Fullpaper.pdf](http://meteodyn.com/wp-content/uploads/2012/06/UrbaWind_use_a_CFD_model_for_modeling_the_wind_in_urban_area_Fullpaper.pdf)



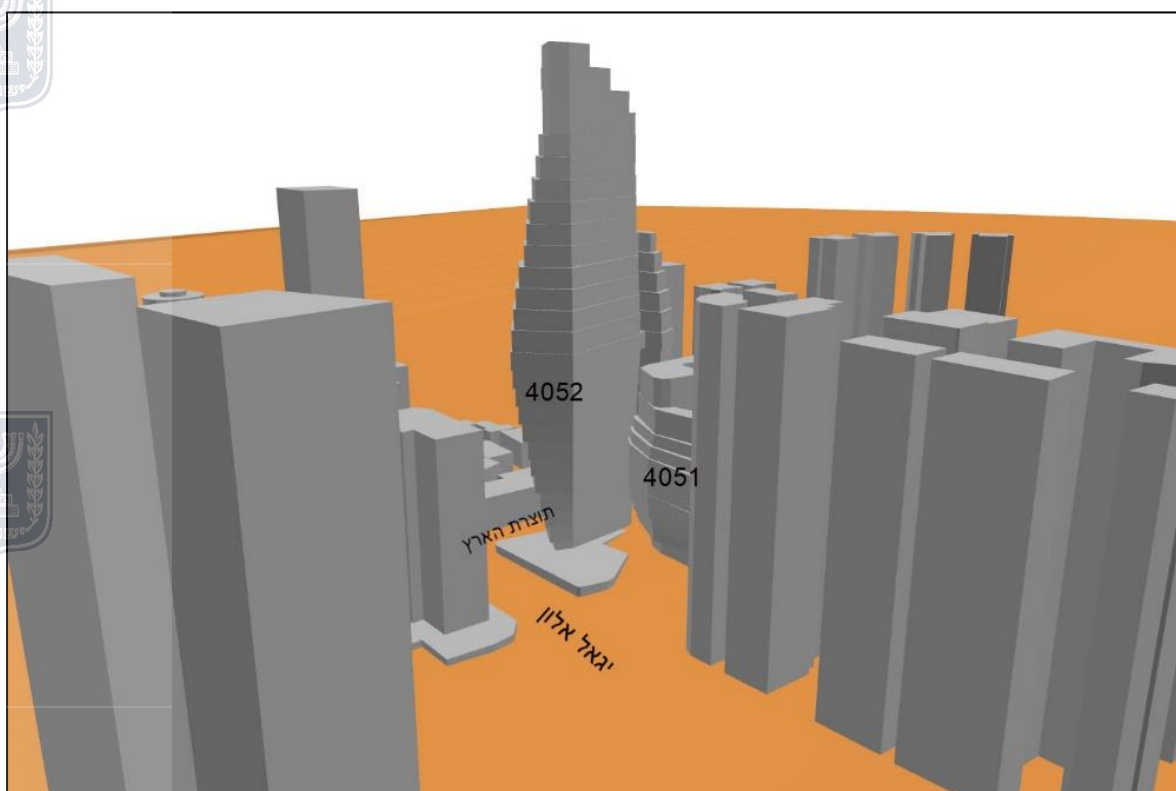


2.4 תוצאות וניתוח

2.4.1 תנאי הרוח הצפויים באזור התכנית

תרשים מס' 12 מציג את בינוי התכנית והסביבה כפי שהוכנס למודל הרוחות בתלת מימד, במבט מכיוון דרום-מערב.

תרשים 12: בינוי התכנית והסביבה כפי שהוכנס למודל הרוחות, במבט מכיוון דרום-מערב



על מנת לבחון את השפעת הבינוי על משטר הרוחות בסביבה ועמידה בשני הקריטריונים המוצעים לתכנית כפי שמפורט בסעיף מס' 2.1 לעיל, מוצגות להלן תוצאות שכיחות כלל הרוחות אשר מהירותן עולה על 6 מ"שנ' – רוחות בדרגת נוחות "לא נח", "קשה" ו"מסוכן"; שכיחות הרוחות העולות על 9 מ"שנ' – רוחות בדרגת נוחות "קשה" ו"מסוכן"; שכיחות הרוחות העולות על 15 מ"שנ' – רוחות בדרגת נוחות "לא סביל" ו"מסוכן" ושכיחות הרוחות העולות על 20 מ"שנ' – רוח בדרגת נוחות "מסוכן" בלבד.





2.4.2

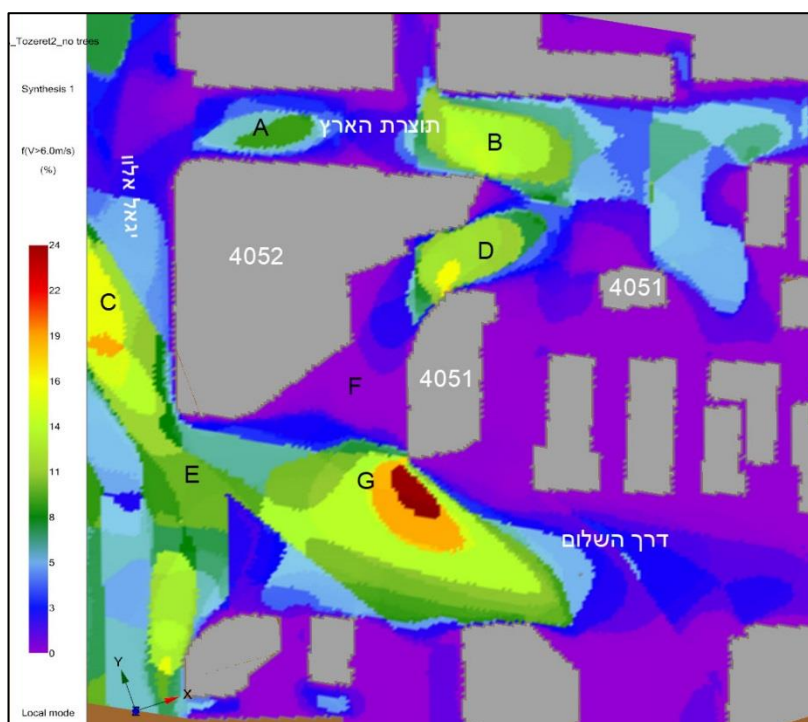
שכיחות הרוח למצבים "לא נוחים" (מעל 6 מ"מ/שנ') בשטח התכנית

על פי הקריטריון נדרש מופע כולל של הרוחות העולות על 6 מ"מ/שנ' בשכיחות נמוכה מ-20% באזורים לשהות קצרה מאוד, רחובות וחניות, נמוכה מ-15% באזורי עסקים ומסחר, מגורים וכניסות לבניינים ונמוכה מ-10% באזורי שהות בישיבה (מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שצ"פים).



תרשים מס' 13 מציג את שכיחות הרוח למצבים לא נוחים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 6 מ"מ/שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על.

תרשים מס' 13: שכיחות הרוח למצבים לא נוחים ומעלה (הרוחות העולות על 6 מ"מ/שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על



מהתרשים ניתן לאתר 7 מוקדים עיקריים להערכת נוחות רוח, והם מסומנים באותיות A-G. חשוב לציין כי אף אחד מהאזורים אינו אזור לשהייה ממושכת, כך שקריטריון הנוחות לכל השטח הוא מקסימום של 15% שכיחות רוחות חזקות באזורי כניסה וחזיתות מסחריות (A, B), ומקסימום של 20% שכיחות רוחות חזקות באזורי הליכה (C, G, B, D, F, E). כל האזורים צפויים לעמוד בהמלצות התקן לבניה ירוקה מבחינת נוחות רוחות, למעט אזור G. בפינה הדרומית של תוצרת הארץ בניין 1 צפויה, כידוע, אזור הגברת רוח. נקודה זו אינה לטיפול במסגרת תכנית זו ובמסגרת הבדיקה של בניין 2.





רוחות

לפי ממצאי הבדיקה ניתן לאתר אזורי הגברת רוח כדלהלן:

- ברחוב תוצראת הארץ לאורך חזית צפונית של המבנה הנבדק (A)
- בפינה הצפון-מזרחית של המבנה הנבדק (B)
- במעבר להולכי רגל בין מבנה 1 למבנה 2 (D)
- ברח' יגאל אלון ליד פינה דרום-מערבית של שטחי המסחר ברחבת מבנה 2 (C)
- המדרכה בפינת דרך השלום ויגאל אלון (E)



חשוב לציין כי אזורי הגברה אילו ממוקמים במעברי הליכה לציבור או בכבישים ולא מתוכננת באזורים אלו שהות ממושכת של הולכי רגל. בנוסף, שכיחויות צפויות של רוחות חזקות עומדות בהמלצות התקן לבניה ירוקה לנוחות הולכי רגל, מכיוון שאינן בשכיחות העולה על 20%.

ממצאים אלו מצביעים על עמידה בהמלצות התקן לבניה ירוקה בנוגע לנוחות ולא צפויות חריגות מהמלצות אלו.





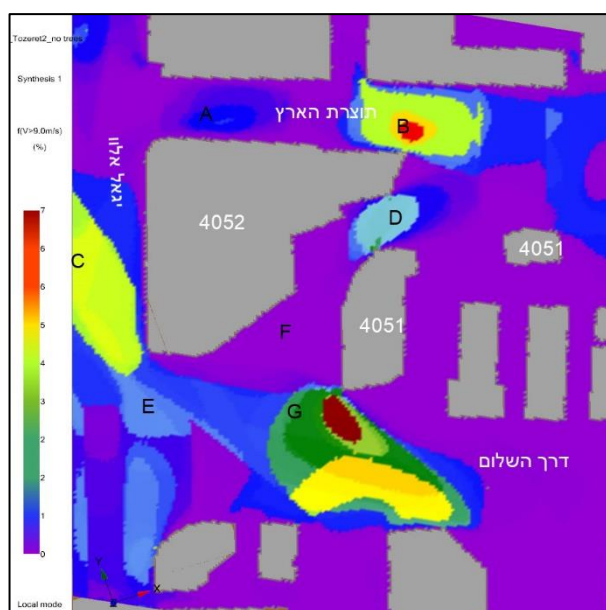
2.4.3

שכיחות הרוח למצבים "קשים" (מעל 9 מ"שנ) בשטח התכנית

על פי המלצות התקן לבניה ירוקה, נדרש מופע כולל של הרוחות העולות על 9 מ"שנ' בשכיחות נמוכה מ-10% באזורי חניות, רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר וכניסות לבניינים ונמוכה מ-5% באזורי שהות בשיבה.

תרשים מס' 14 מציג את שכיחות הרוח למצבים קשים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 9 מ"שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על.

תרשים 14: שכיחות הרוח למצבים קשים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 9 מ"שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על



לפי התרשים ניתן לראות כי שכיחות מקסימלית לרוחות במהירות מעל 9 מ"שנ' עומדת על פחות מ-4% במרבית שטח התכנית וסביבתה. ב-5 נקודות התגברות רוח שזוהו, צפויות שכיחויות לרוחות במהירות מעל 9 צ"שנ' שמגיעות ל-7%.

ממצאים אלו מצביעים על עמידה בהמלצות התקן לבניה ירוקה בנוגע לנוחות ולא צפויות חריגות מהמלצות אלו.



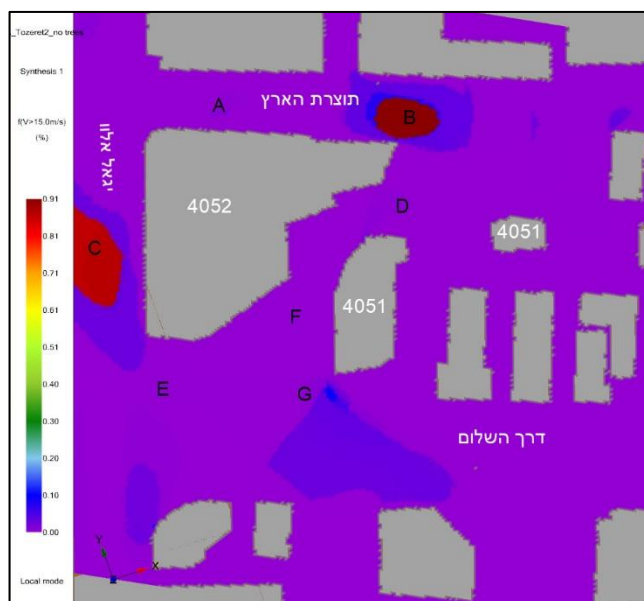
2.4.4

שכיחות הרוח למצבים "לא סבילים" (מעל 15 מ"מ/שנ') בשטח התכנית

על פי המלצות התקן לבניה ירוקה, נדרש מופע כולל של רוחות העולות על 15 מ"מ/שנ' בשכיחות נמוכה מ-1.5% בכל אזור הבדיקה.

תרשים מס' 15 מציג את שכיחות הרוח למצבים לא סבילים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 15 מ"מ/שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על.

תרשים 15: שכיחות הרוח למצבים לא סבילים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 15 מ"מ/שנ'), במפלס הולכי הרגל, במבט על



בתרשים זה ניתן לראות, כי בכל שטח התכנית וסביבתה, במפלס הולכי הרגל, צפויות רוחות "לא סבילות" בשכיחות נמוכה של עד 0.91% (מחוץ לשטח התכנית).





רוחות

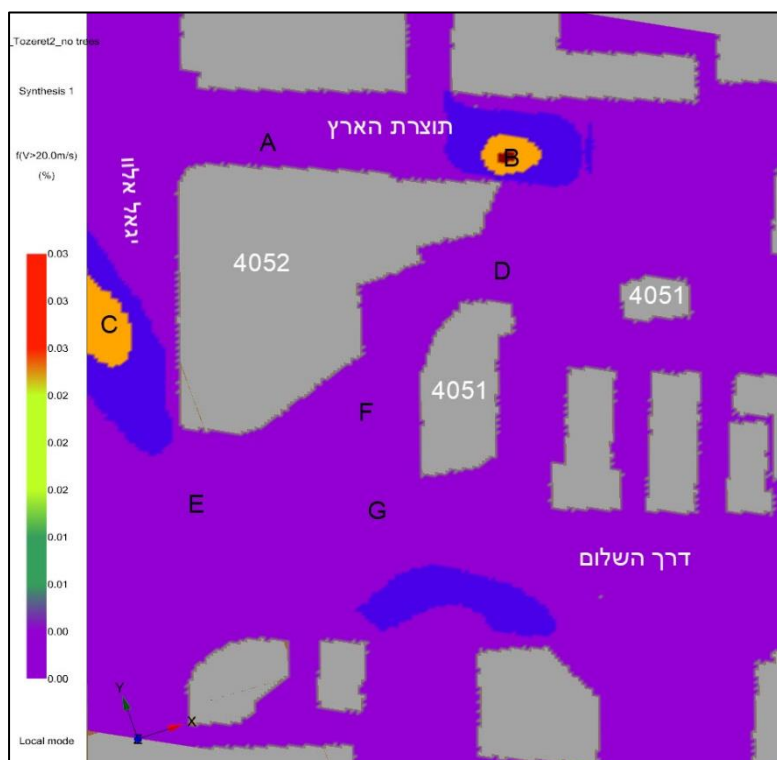
2.4.5

שכיחות הרוח בדרגת נוחות "מסוכן" (מעל 20 מ"שנ) בשטח התכנית

על פי המלצות התקן לבניה ירוקה, נדרש מופע כולל של כלל הרוחות העולות על 20 מ"שנ' בשכיחות נמוכה מ-0.01% בכל אזור הבדיקה.

תרשים מס' 16 מציג את שכיחות הרוח למצבים מסוכנים ומעלה (כלל הרוחות העולות על 20 מ"שנ), במפלס הולכי הרגל, במבט על.

תרשים 16: שכיחות הרוח למצבים מסוכנים (כלל הרוחות העולות על 20 מ"שנ), במפלס הולכי הרגל, במבט על



מהבדיקה עולה, כי השכיחות למצבים מסוכנים בשטח התכנית וסביבתה היא אפסית בכל שטח התכנית ונמוכה מאד ברחובות מסביב לשטח התכנית.

ממצאים אלו מצביעים על כך שלא צפויה חריגה מהמלצות התקן לבניה ירוקה בנוגע לבטיחות הולכי רגל בעקבות התכנית הנבדקת.

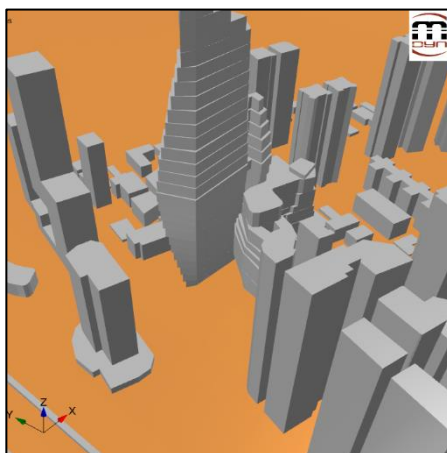


2.5 תרחישי בינוי שונים

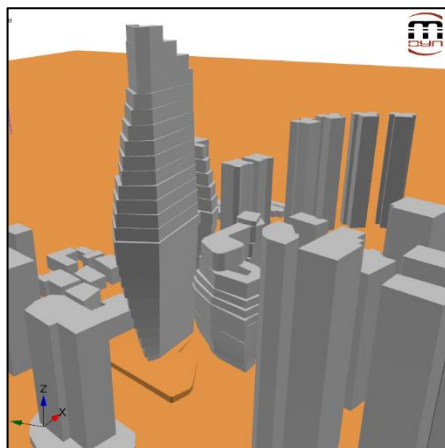
2.5.1 כללי

לאור הגמישות בתכנית הבינוי בשלב התב"ע, התבקש צוות התכנון לבדוק רוחות למס' אפשרויות בינוי, המתאפשרות במסגרת נספח הבינוי המוצע.

מגדל ללא קומת מסד



מגדל עם קומת מסד לשימוש ציבורי



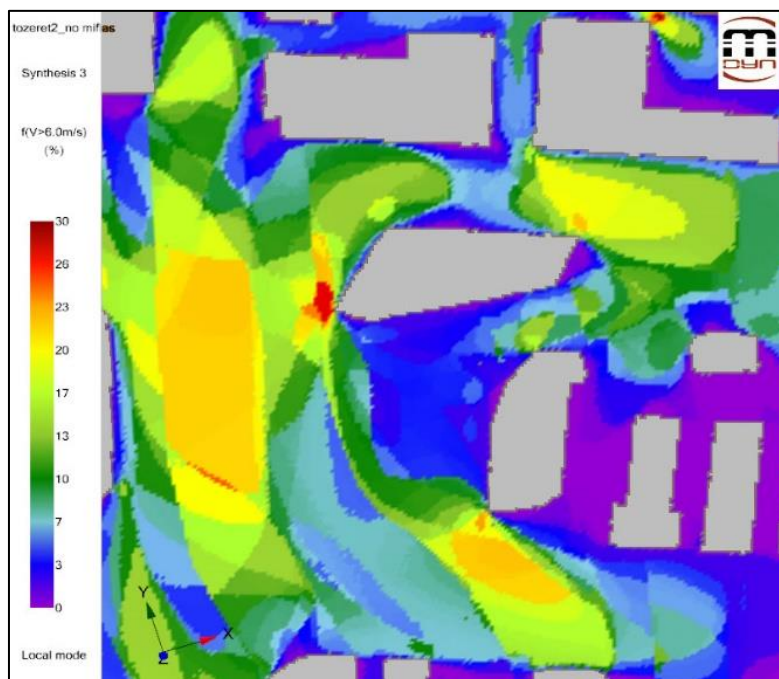
בשתי ההרצות נעשה שימוש בנתוני אקלים זהים וסריג בצפיפות גבוהה. כל כיווני ההרצה הגיעו לכדי 100% התכנסות. להלן מוצגות תוצאות ההרצות בתרחישים השונים:



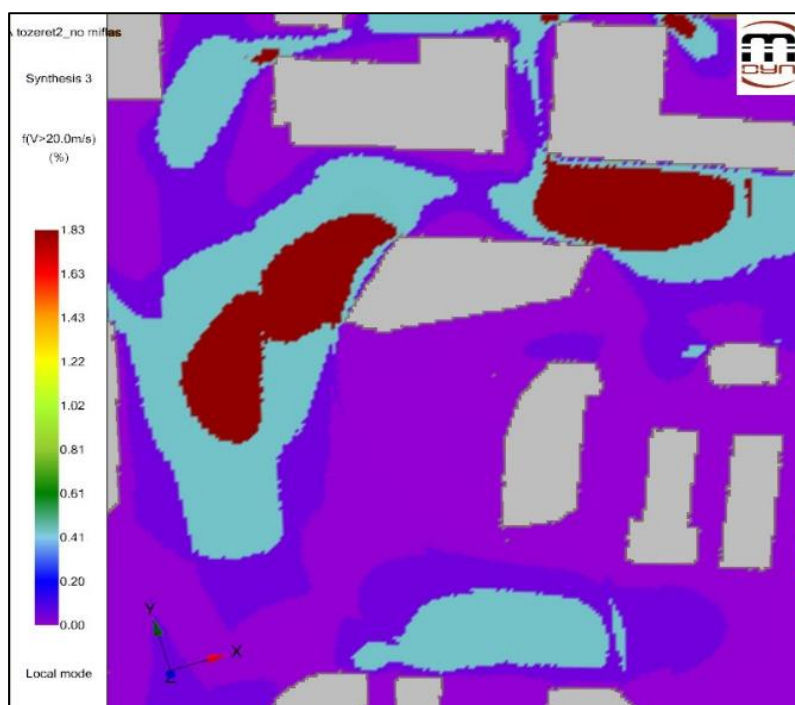


2.5.2 תכנון ללא קומת מסד

שכיחות רוחות במהירות מעל 6 מ"ש, בגובה 1.5 מ' מעל הקרקע:



שכיחות רוחות במהירות מעל 20 מ"ש, בגובה 1.5 מ' מעל הקרקע:

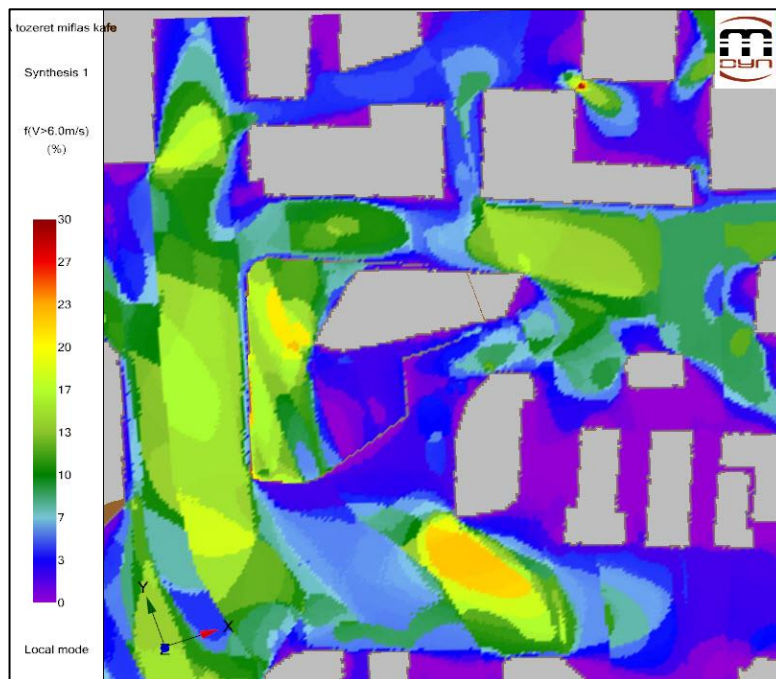




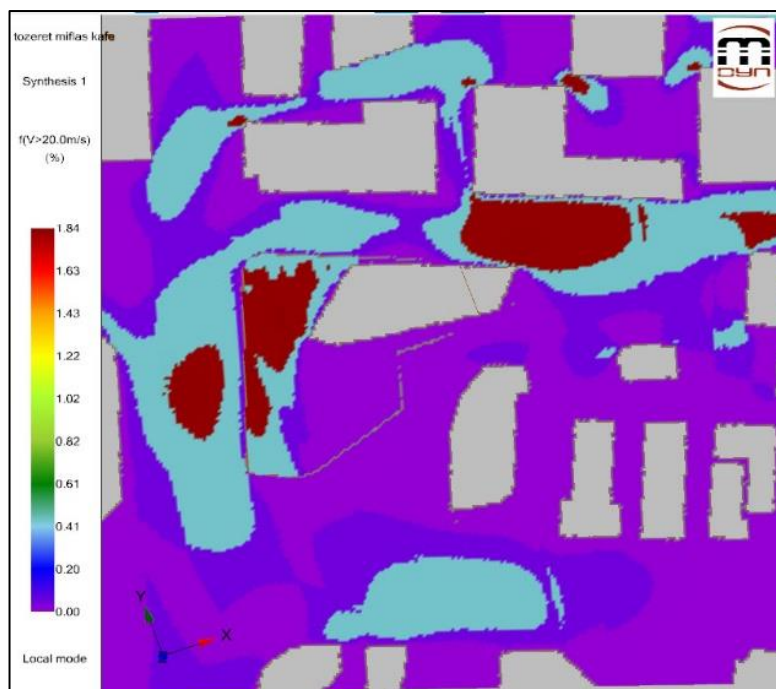
תכנון הכולל קומת מסד עם שטח ציבורי על הגג

2.5.3

שכיחות רוחות במהירות מעל 6 מ"ש, בגובה 1.5 מ' מעל קומת המסד ובגובה 1.5 מ' מהקרקע



שכיחות רוחות במהירות מעל 20 מ"ש, בגובה 1.5 מ' מעל קומת המסד ובגובה 1.5 מ' מעל הקרקע





רוחות

2.6 סיכום ומסקנות

ממצאי בדיקת משטר הרוחות בשטח התכנית מעלים, כי בכל שטח התכנית צפויות רוחות נוחות במפלס הולכי הרגל בשכיחות גבוהה של כ-81% לאורך השנה.

מבדיקת חיזוי הרוח באזור התכנית עולה, כי התכנית המוצעת עומדת בכל הקריטריונים.



בכל שטח התכנית, השכיחות החזויה לרוחות "לא נוחות" (מהירות 6-9 מ"ש/שנ') נמוכה מ-20% בכל אזורי ההליכה ונמוכה מ-15% בכל אזורי החזיתות המסחריות. השכיחות החזויה לרוחות "קשות" (9-15 מ"ש/שנ') נמוכה מ-10%. השכיחות החזויה לרוחות "לא סבילות" (מהירויות 15-20 מ"ש/שנ') ו"מסוכנות" (מהירויות מעל 20 מ"ש/שנ') פחותה מ-1% ומ-0.01%, בהתאמה.

הרצות של חלופות בינוי נוספות, כמפורט בסעיף 2.5 לעיל, מלמדות כי מבחינת נוחות ובטיחות רוחות, חלופת בינוי עם קומת מסד עדיפה על חלופות בינוי ללא קומת מסד.

מיתון רוחות לא נוחות יתוכנן בשלב התכנון המפורט, בהתאם לחלופת הבינוי שתמומש. יש לציין כי בדיקה זו לא כללה את כל תכנית הפיתוח המוצעת: עצים, צמחים נמוכים, ואלמנטים נוספים, אשר ידועים בהשפעתם הממתנת על מטרדי רוח.

