



איכות הסביבה ותכנון סביבתי
ניהול פרויקטים וייעוץ

דוא"ל: turkronit@gmail.com אתר: www.turkronit.com



רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תמצית

תמצית

נספח מיקרו אקלים זה נכתב עבור :
תכנית מס' 507-0858894 : תא/מק/4967 - דניאל מוריץ 14-28, בתל אביב.

המסמך נכתב בהתאם להנחיות : המשרד להגנת הסביבה.



המסמך כולל את : תאור סביבת התכנית, תאור שימושי וייעודי קרקע, תאור התכנית מהיבטי מיקרו אקלים, בחינת חשיפה לשמש ושדה זרימת הרוח, ניתוח הממצאים ומסקנות בהיבטים אלה, ומתן הנחיות והמלצות.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תמצית

תמצית פרק החשיפה לשמש:

בעבודה זו נבחנה מידת החשיפה לשמש החורפית של מבנים ושימושים של מגורים ומבני ציבור של התכנית המוצעת, ושל מבנים ושימושים רשל מגורים ומבני ציבור הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת. העבודה בוצעה על בסיס הנחיות המשרד להגנת הסביבה.



סיכום ממצאי הבדיקה לחשיפה לשמש להלן:

מבנים ושימושים הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת

- בתחום הצל 10 מבנים ו-3 שצ"פים (כולם רגישים לחשיפה לשמש).
- נמצאה חריגה אחת בגג עליון של מבנה ציבור w151. (ניתנה המלצה למיקום קולטי שמש בגג המבנה).

מבנים ושימושים של התכנית המוצעת

- נבחנו 2 מבני התכנית המוצעת (שניהם רגישים לחשיפה לשמש):
- שני המבנים עומדים בדרישות החשיפה לשמש.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



תמצית

תמצית פרק שדה זרימת רוח:

פרק שדה זרימת רוח הוכן בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה.
(ראה/י פירוט מתודולוגיה וקריטריונים בנספח).

סיכום

- בטבלה להלן סיכום שכיחויות רוח לפי מהירויות רוח שקולה:

שכיחויות רוח שקולה לפי מהירויות								מפלס בדיקה
f (v>20m/s)		f (v>15m/s)		f (v>9m/s)		f (v>6m/s)		
מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	
0.0080%	0.0002%	0.12%	0.01%	3.39%	0.66%	14.00%	4.76%	קרקע 1.5 + 0 מ'

- מפלס קרקע:

- נמצאה התאמה לסוגי הפעילות בכל שטח אזור הבדיקה.
- לא נמצאו חריגות מקריטריון "נוחות מכנית".
- לא נמצאו חריגות מקריטריון "בטיחות הולכי רגל".

המלצות

- יישום נטיעת העצים בהתאם לתכנית הפיתוח.
- אין צורך בביצוע בדיקת CFD נוספת.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תוכן עניינים

תוכן עניינים

מבוא	8
1. תאור סביבת התכנית	10
1.1. תאור סביבת התכנית מצב קיים	10
1.2. תאור סביבת התכנית תכניות מאושרות בסביבה	12
2. תאור התכנית המוצעת	13
2.1. תאור התכנית המוצעת תשריט	13
2.2. תאור התכנית המוצעת תכניות בינוי	14
2.3. תאור התכנית המוצעת הוראות התכנית	15
2.4. תאור התכנית המוצעת תוכנית מאושרת במגרש הפרויקט	16
2.5. תאור התכנית המוצעת הדמיות מבני הפרויקט וסביבתו	16
3. חשיפה לשמש	23
3.1. חשיפה לשמש איתור מבנים ושימושים רגישים	23
3.2. חשיפה לשמש תוצאות הבדיקה	26
3.3. חשיפה לשמש סיכום	43
4. שדה זרימת רוח	44
4.1. שדה זרימת רוח נתונים מטאורולוגיים	44
4.2. שדה זרימת רוח הגדרות	46
4.3. שדה זרימת רוח תאור אזורי הבדיקה	49
4.4. שדה זרימת רוח תוצאות הבדיקה	50
4.5. שדה זרימת רוח ניתוח תוצאות הבדיקה	52
4.6. שדה זרימת רוח סיכום והמלצות	56
5. נספח חשיפה לשמש	57
5.1. נספח חשיפה לשמש מתודולוגיה	57
5.2. נספח חשיפה לשמש קריטריונים וחומרי עזר	58
6. נספח שדה זרימת רוח	60
6.1. נספח שדה זרימת רוח תאוריה	60
6.2. נספח שדה זרימת רוח התוכנה והמודל	62
6.3. נספח שדה זרימת רוח מתודולוגיה	63





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



תוכן עניינים

רשימת טבלאות

- טבלה 1 : תאור התכנית המוצעת | טבלת זכויות בניה 15
- טבלה 2 : חשיפה לשמש | סימון מבנים ושימושים רגישים 25
- טבלה 3 : חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | חשיפה לשמש השוואתית לפי שעות 33
- טבלה 4 : חשיפה לשמש | מבני התכנית המוצעת 38
- טבלה 5 : חשיפה לשמש | מבנים ושימושים בסביבה 39
- טבלה 6 : חשיפה לשמש | ריכוז חריגות 41
- טבלה 7 : שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים | מקור הנתונים 44
- טבלה 8 : שדה זרימת רוח | הגדרות | התאמת נתונים 46
- טבלה 9 : שדה זרימת רוח | הגדרות | מקדמי חספוס באזור הפרויקט 47
- טבלה 10 : שדה זרימת רוח | מקרא עבור תוצאות הבדיקה 52
- טבלה 11 : חשיפה לשמש | קריטריון 1 58
- טבלה 12 : חשיפה לשמש | מפתח קרינה סולארית 59
- טבלה 13 : שדה זרימת רוח | טבלה קריטריונים לנוחות האדם 60
- טבלה 14 : שדה זרימת רוח | קריטריון נוחות מכנית 65
- טבלה 15 : שדה זרימת רוח | קריטריון בטיחות הולכי רגל 65





רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



תוכן עניינים

רשימת תרשימים

- תרשים 1 : תאור סביבת התכנית | מצב קיים | תצ"א 11
- תרשים 2 : תאור התכנית המוצעת | תשריט 13
- תרשים 3 : תאור התכנית המוצעת | תכנית בינוי | קרקע 14
- תרשים 4 : תאור התכנית המוצעת | תכנית בינוי | חתכים 14
- תרשים 5 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט על 17
- תרשים 6 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט על 18
- תרשים 7 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט מדרום מזרח 19
- תרשים 8 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט מדרום מזרח 20
- תרשים 9 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט מצפון מערב 21
- תרשים 10 : תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט מצפון מערב 22
- תרשים 11 : חשיפה לשמש | סימון מבנים ושימושים רגישים 24
- תרשים 12 : חשיפה לשמש | גגות מבנים | מצב מוצע 27
- תרשים 13 : חשיפה לשמש | גגות מבנים | מצב מאושר 28
- תרשים 14 : חשיפה לשמש | שימושים רגישים | מצב מוצע 29
- תרשים 15 : חשיפה לשמש | שימושים רגישים | מצב מאושר 30
- תרשים 16 : חשיפה לשמש | חזיתות מבנים | מצב מוצע 31
- תרשים 17 : חשיפה לשמש | חזיתות מבנים | מצב מאושר 32
- תרשים 18 : שדה זרימת רוח | הגדרות | מקדמי חספוס באזור הפרויקט 48
- תרשים 19 : שדה זרימת רוח | תאור אזורי בדיקה | מפלס קרקע 49
- תרשים 20 : שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | שכיחויות רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND 50
- תרשים 21 : שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | שכיחויות רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND 50
- תרשים 22 : שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | שכיחויות רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND 51
- תרשים 23 : שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | שכיחויות רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND 51
- תרשים 24 : שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | מפלס קרקע 53
- תרשים 25 : שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | מפלס קרקע 54
- תרשים 26 : שדה זרימת רוח | מפת התאמה לפעילויות | מסכמת | מפלס קרקע 55
- תרשים 27 : חשיפה לשמש | קריטריונים | הגדרת כיוונים לחזיתות 59
- תרשים 28 : שדה זרימת רוח | תאוריה | תרשים זרימת רוח מסביב למבנה 61





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



צוות הפרויקט

צוות הפרויקט

מגיש התכנית

אבנר ישר – ישר אדריכלים

אדריכל

מירי גולובצ'יק

אביב אלנבוגן



הכנת מסמך מיקרו אקלים

עורכת נספח מיקרו אקלים

רונית טורק – איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול

מחשוב הצללות ורוח

אסף טורק, ניצן סול





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

מבוא

מבוא

נספח מיקרו אקלים זה נכתב עבור :
תכנית מס' 507-0858894 : תא/מק/4967 - דניאל מוריץ 14-28, בתל אביב.

המסמך נכתב בהתאם להנחיות : המשרד להגנת הסביבה.



המסמך כולל את : תאור סביבת התכנית, תאור שימושי וייעודי קרקע, תאור התכנית מהיבטי מיקרו אקלים, בחינת חשיפה לשמש ושדה זרימת הרוח, ניתוח הממצאים ומסקנות בהיבטים אלה, ומתן הנחיות והמלצות.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



מבוא

נתוני הפרויקט

507-0858894

מספר התכנית

תא/מק/4967 - דניאל מוריץ 14-28

שם התכנית

תל אביב

יישוב

דניאל מוריץ 14-28

כתובות שבהן חלה התכנית

חלקות בחלקן

חלקות בשלמותן

גוש

-

122,146,160

6629

181194

X

נ.צ.

669352

Y

א' (עפ"י תקן 1045)

אזור אקלימי:





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור סביבת התכנית

1. תאור סביבת התכנית

1.1. תאור סביבת התכנית | מצב קיים

בתרשימים הבאים מוצגים: מיקום התוכנית המוצעת, וסביבת התכנית הקיימת (מבנים ושימושים קיימים), על גבי מיפוי: GIS.

מקורות הנתונים והמיפוי:

(1) אתר GOVMAP.

(2) אתר GIS של עיריית תל אביב.

(3) STREET VIEW של אתר GOOGLE MAPS.

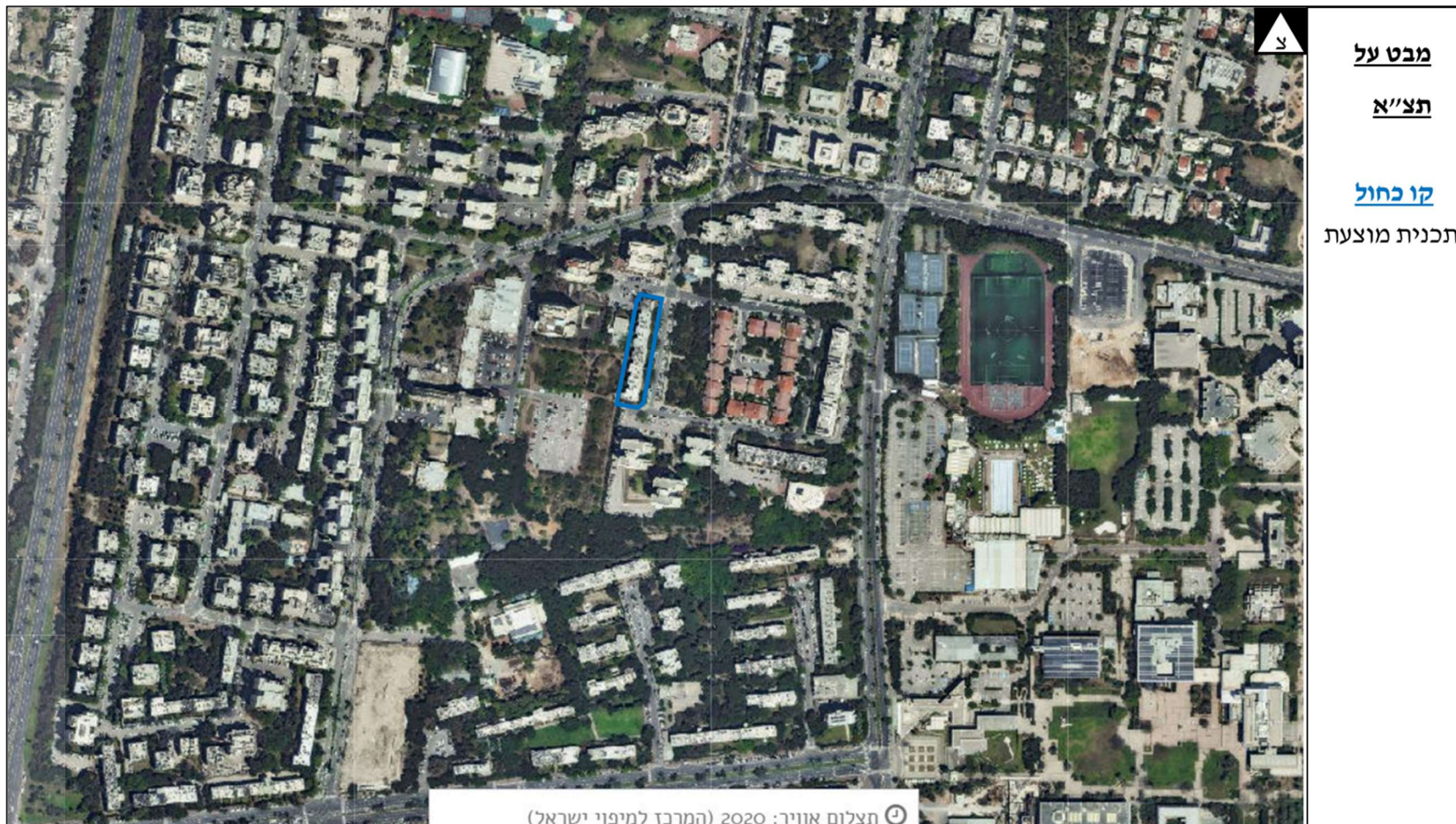




רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור סביבת התכנית

תרשים 1: תאור סביבת התכנית | מצב קיים | תצ"א





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



תאור התכנית המוצעת

1.2. תאור סביבת התכנית | תכניות מאושרות בסביבה

בסביבת התכנית המוצעת הקרובה לא קיימות תכניות מאושרות שטרם נבנו בשטח.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



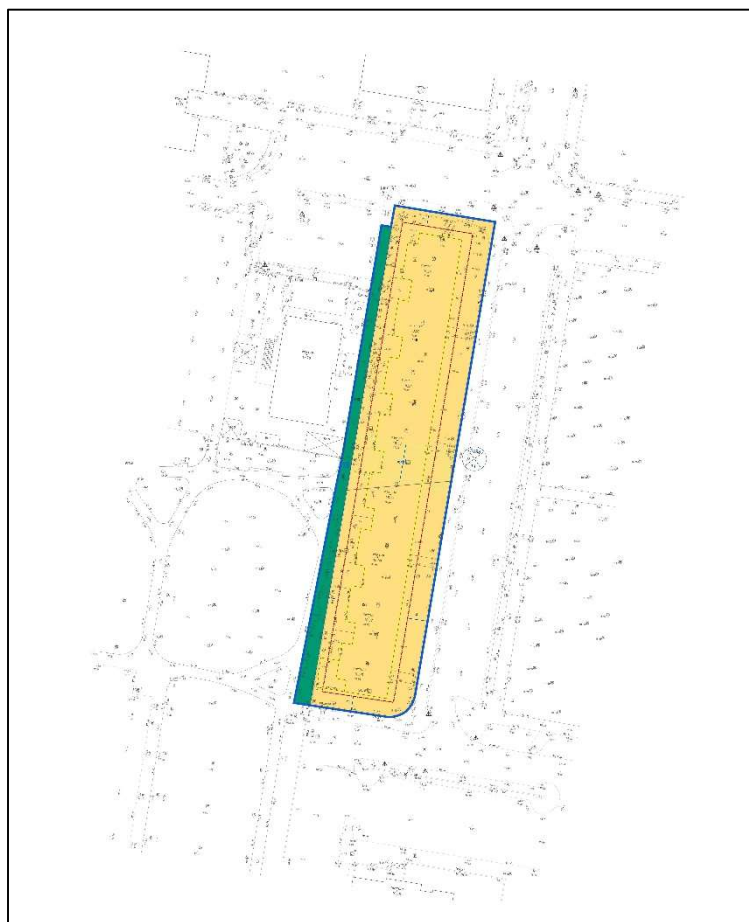
תאור התכנית המוצעת

2. תאור התכנית המוצעת

2.1. תאור התכנית המוצעת | תשריט

התרשים להלן מציג את תשריט המצב המוצע מתוך מסמכי התכנית מתאריך 08/07/2021:

תרשים 2: תאור התכנית המוצעת | תשריט





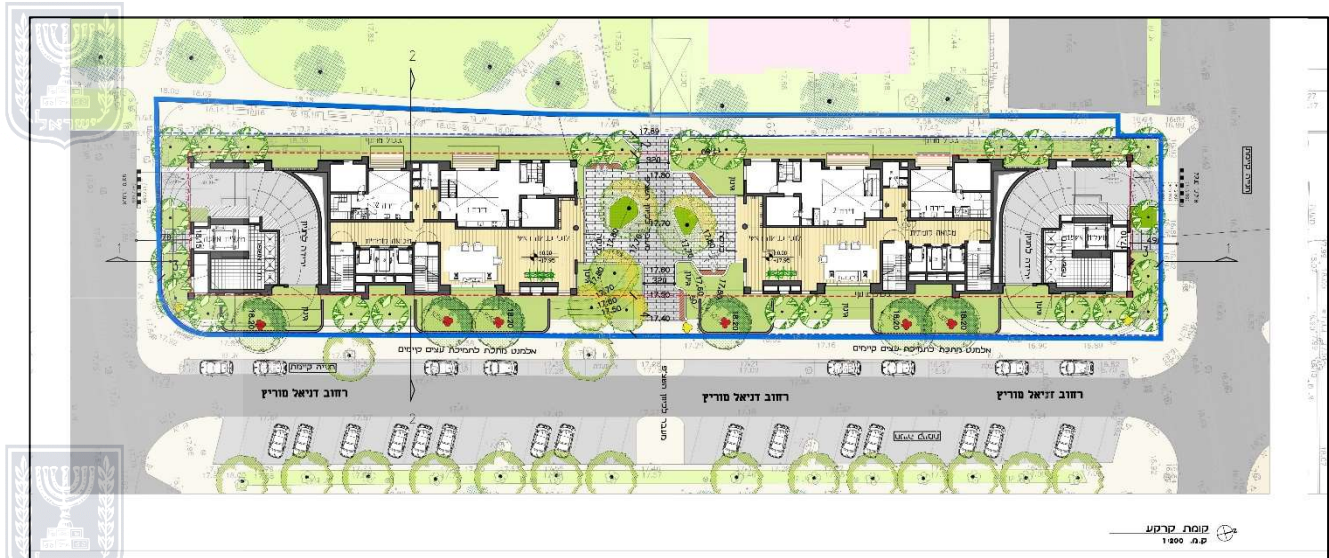
רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

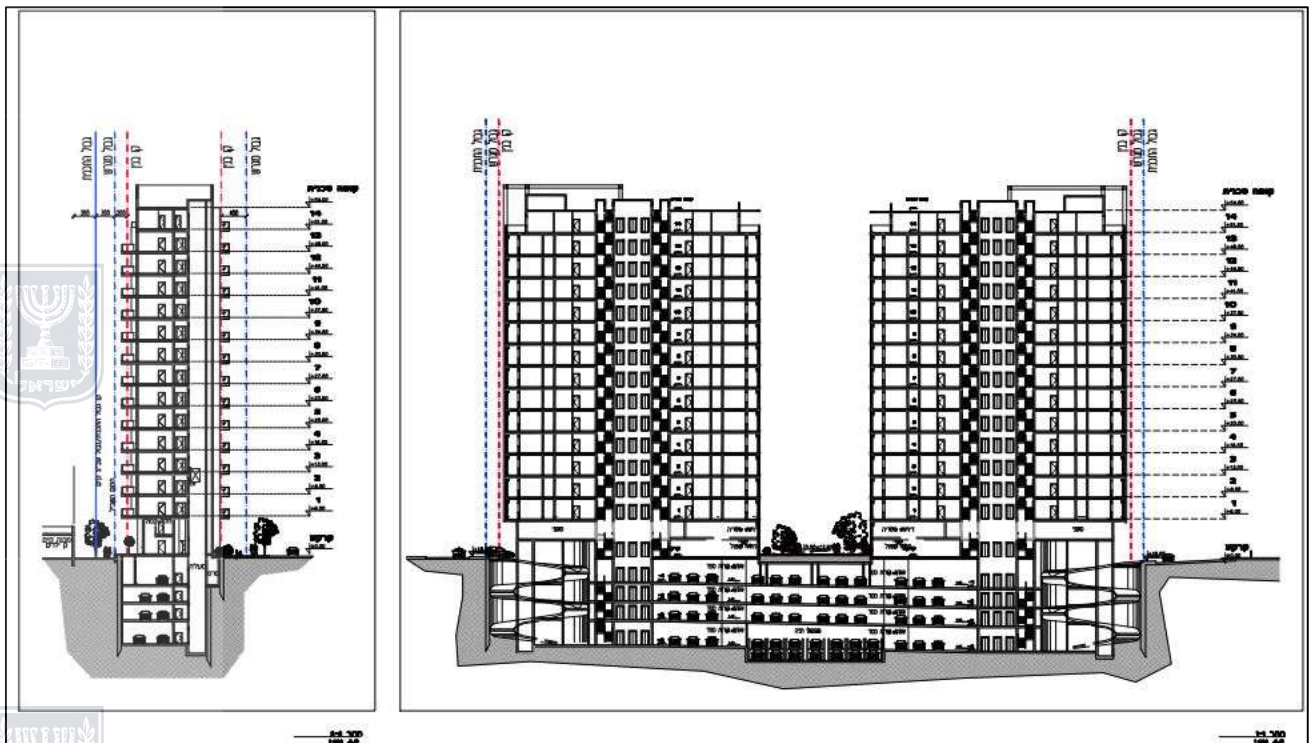
2.2. תאור התכנית המוצעת | תכניות בינוי

התרשימים להלן מציגים חלק מתכנית הבינוי המוצעת מתוך נספח הבינוי מתאריך 05/05/2021: תכנית בינוי מלאה ניתן לראות במסמכי התכנית.

תרשים 3: תאור התכנית המוצעת | תכנית בינוי | קרקע



תרשים 4: תאור התכנית המוצעת | תכנית בינוי | חתכים





תאור התכנית המוצעת

להלן תאור התכנית מתוך מסמך הוראות התכנית מתאריך 03/05/2021 :

מטרת התכנית הינה פיתוח והתחדשות המתחם העירוני זאת ע"י הריסת המבנים הקיימים, יצירת מעבר ציבורי בויקת הנאה לחיבור וחזקת השטחים הפתוחים משני צידי המגרש וחזקת הרצף הירוק המאפיין את השכונה. כמו כן התכנית מציעה בניה של 2 מבנים חדשים בני 15 קומות מעל קומת קרקע ובהם 142 יח"ד בהן דירות בהישג יד, כל זאת ללא שינוי בזכויות הבנייה לפי תכניות תקפות לרבות תמ"א/38.

להלן טבלת זכויות בניה מתוך מסמך הוראות התכנית מתאריך 03/05/2021:

5. טבלת זכויות והוראות בניה - מצב מוצע												
יעוד	שימוש	תאי שטח	גודל מגרש (מ"ר)	שטחי בניה (מ"ר)			מספר יח"ד	גיבוי מבנה- מעל הכניסה הקובעת (מטר)	מספר קומות		מורפוס- בוסף לשטח העיקרי (מ"ר)	
				מעל הכניסה הקובעת	מתחת לכניסה הקובעת	סכ"כ שטחי בניה			מתחת לכניסה הקובעת	מעל הכניסה הקובעת		
מגורים	מגורים	100	2416	11852 (1)	4269 (2)		(3)		(4)	15 (6)	3 (3)	



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

2.4. תאור התכנית המוצעת | תוכנית מאושרת במגרש הפרויקט

המבנים במגרש הפרויקט במצב המאושר הוזנו למודל על פי המצב הקיים.

2.5. תאור התכנית המוצעת | הדמיות מבני הפרויקט וסביבתו

בתרשימים להלן מוצגות הדמיות מצב מוצע של מבני בתכנית המוצעת וסביבתה במבט על ובתלת מימד מכיוונים צפון-מערב ודרום-מזרח. כמו כן, מוצגות הדמיות מצב מאושר לצורך השוואה.

התרשימים של המצב המוצע כוללים חותם צל של הפרויקט ליום הקצר בשנה (21/12 שעות 00:00-15:00).

רדיוס 300 מ' ממרכז הפרויקט מסומן במעגל שחור מודגש.

רדיוס 500 מ' ממרכז הפרויקט מסומן במעגל אדום מודגש.

שאר המעגלים המסומנים הם בקפיצות של 50 מ' ברדיוס.

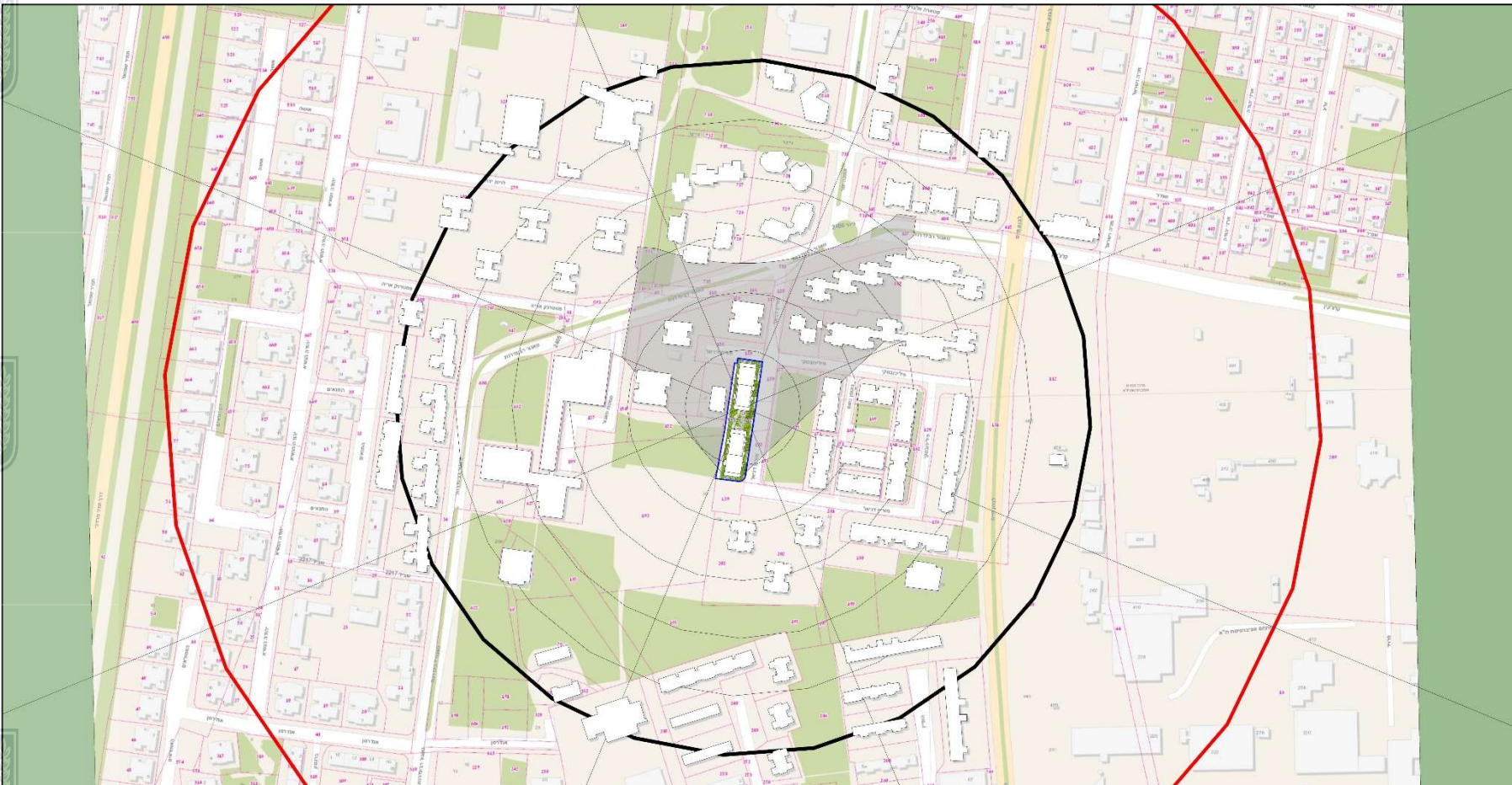




רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

תרשים 5: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט על

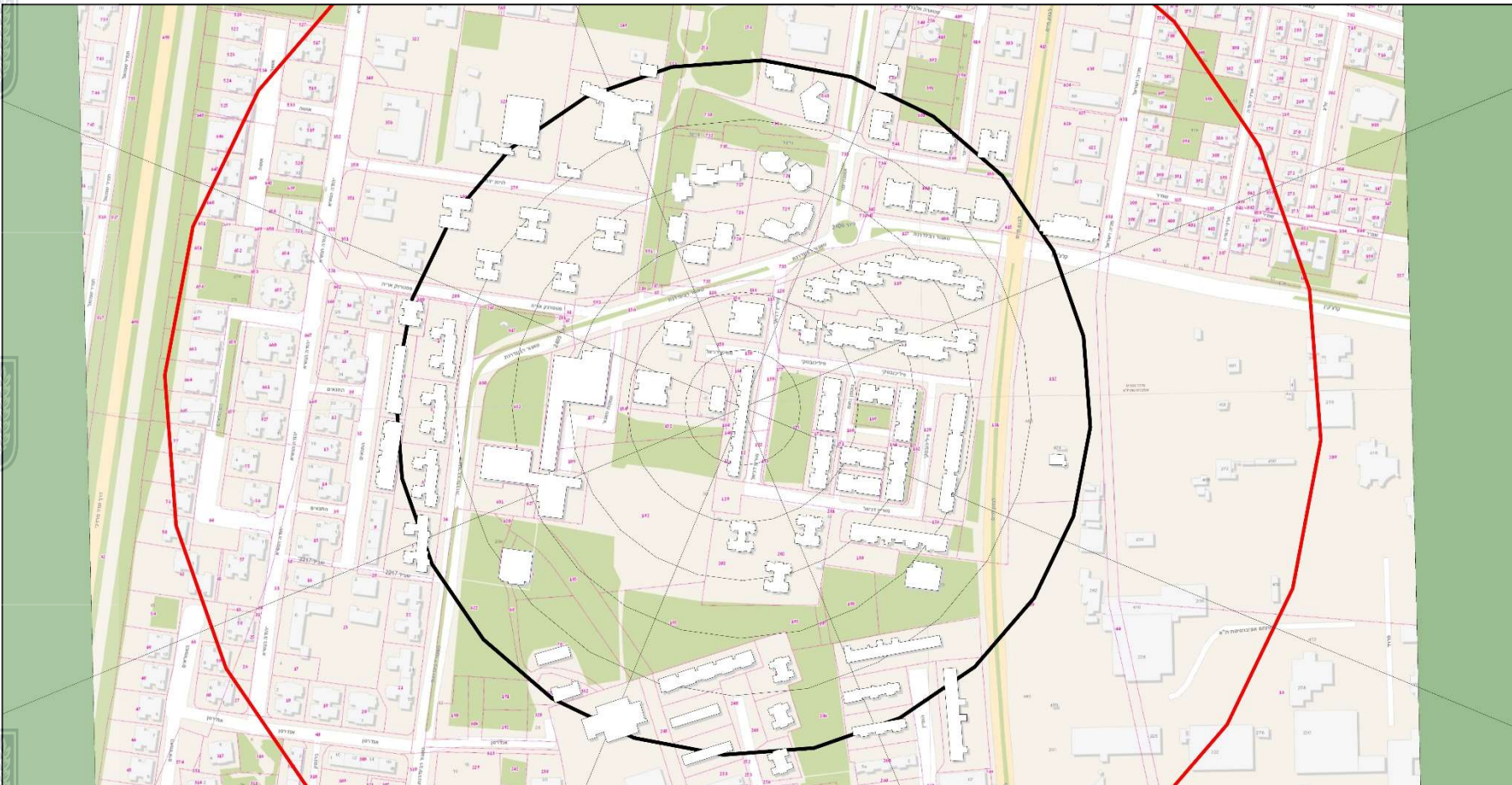




רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

תרשים 6: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט על

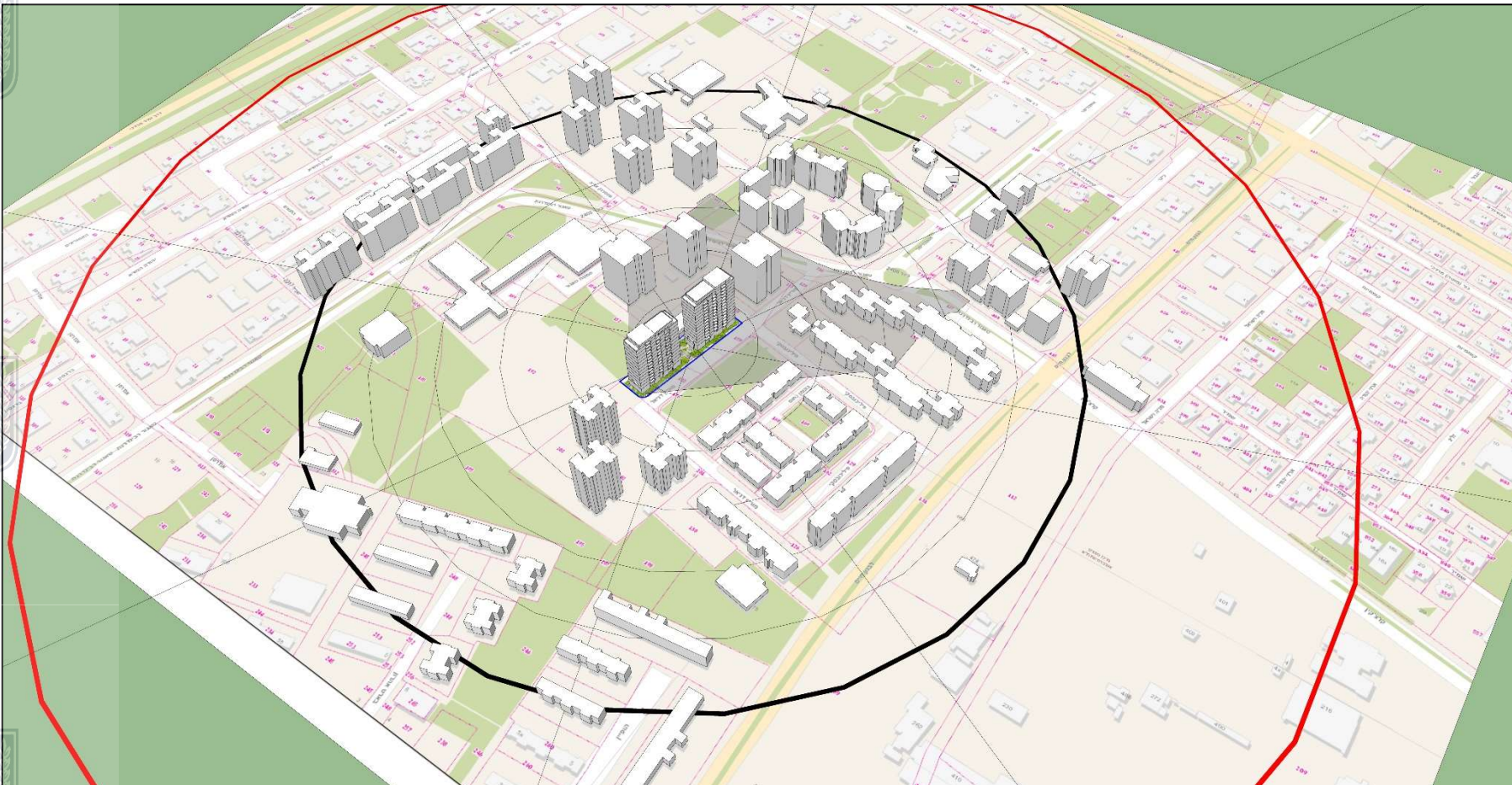




רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

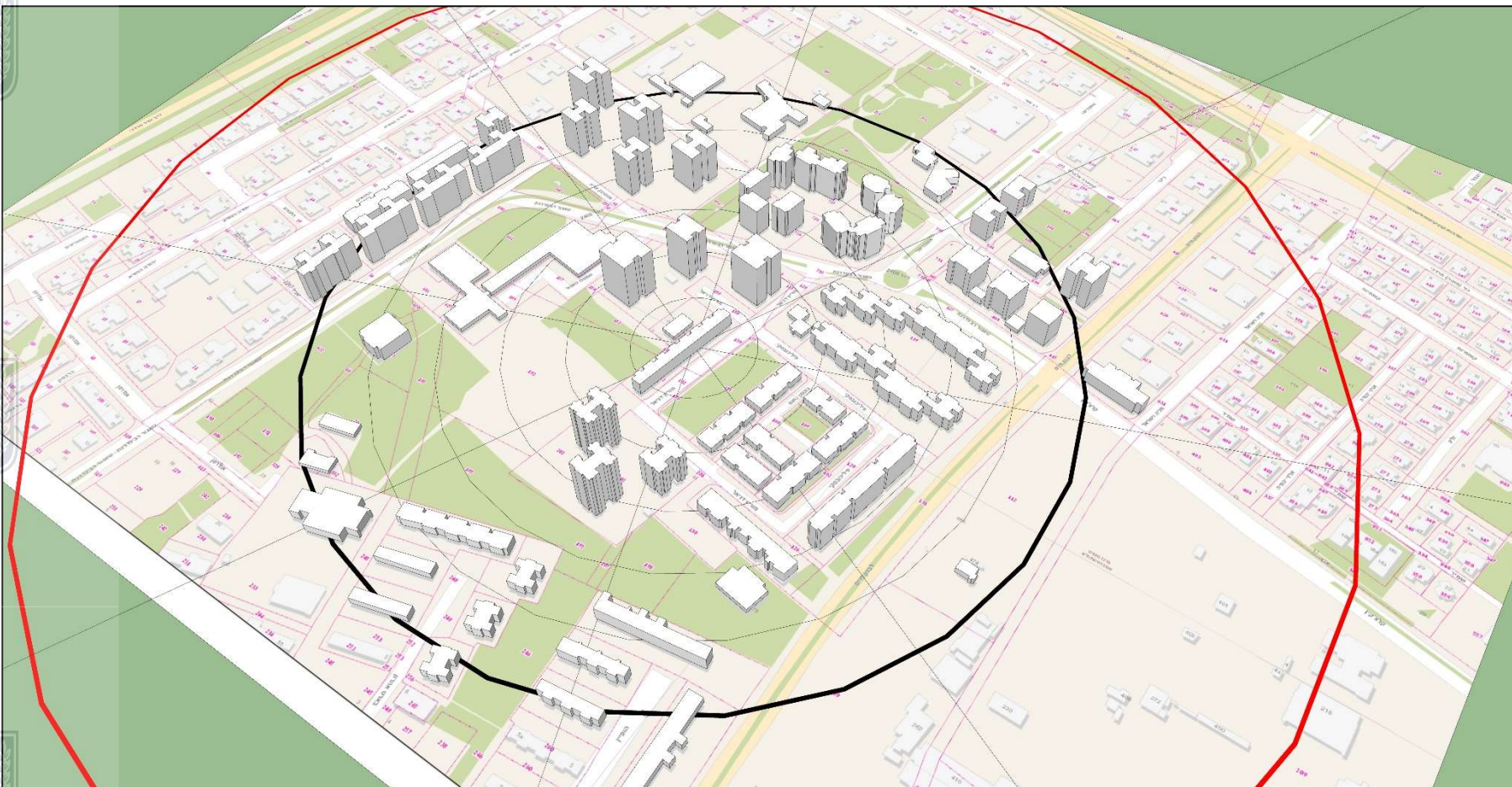
תרשים 7: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט מדרום מזרח



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

תרשים 8: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט מדרום מזרח

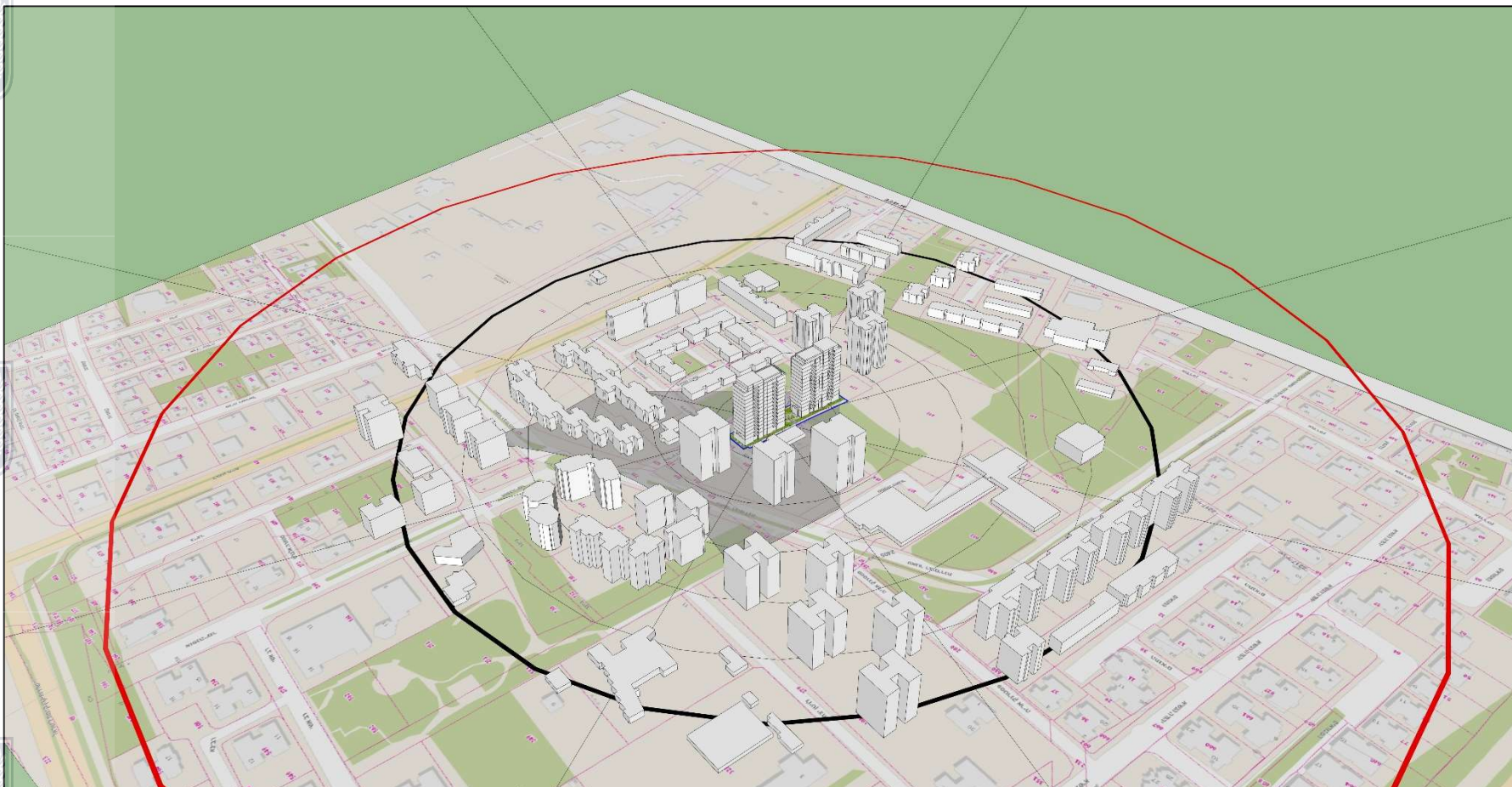




רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

תרשים 9: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מוצע | מבט מצפון מערב

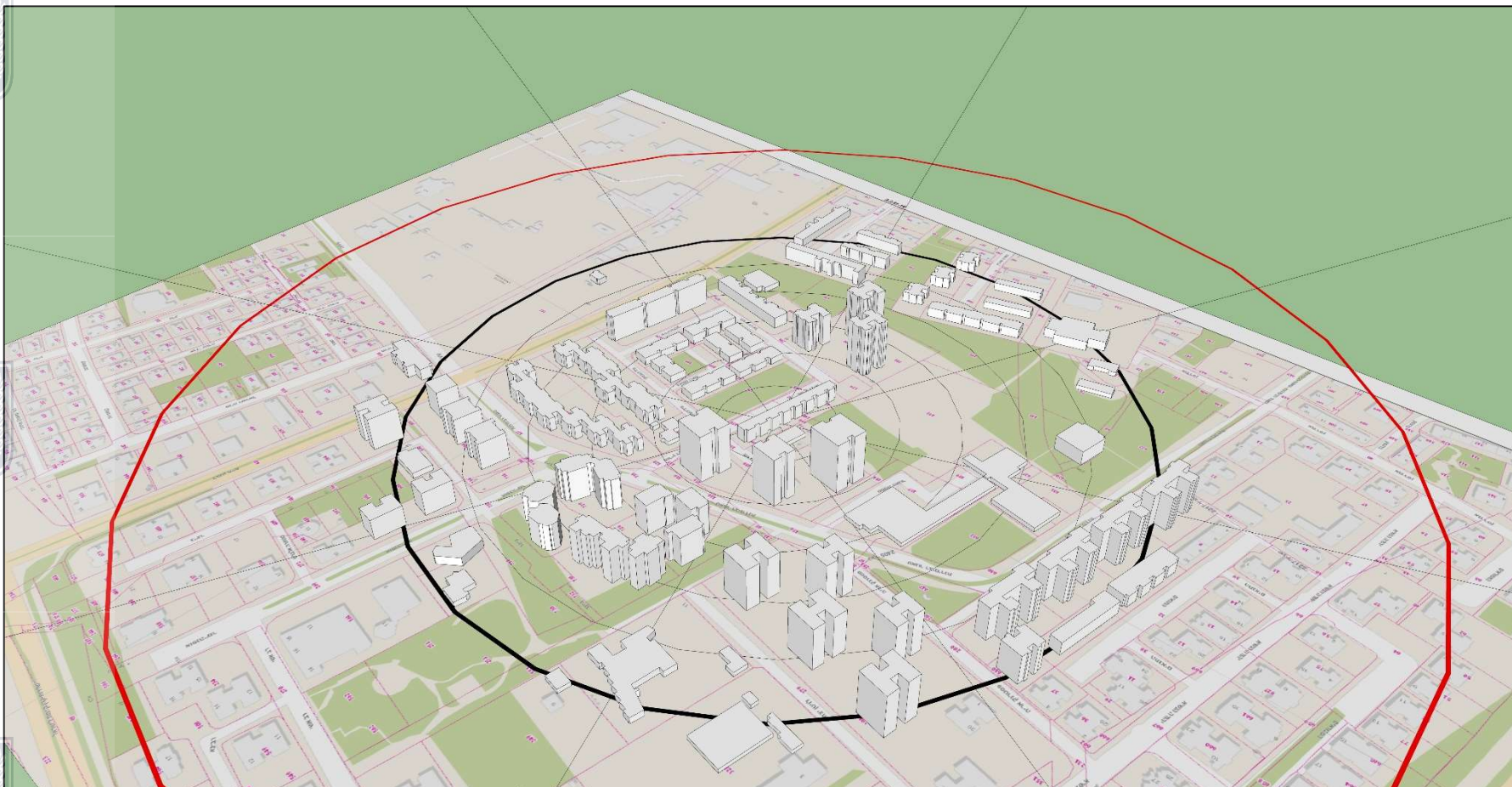




רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

תאור התכנית המוצעת

תרשים 10: תאור התכנית המוצעת | הדמיות | מצב מאושר | מבט מצפון מערב





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

3. חשיפה לשמש

פרק החשיפה לשמש הוכן בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה.
(ראה/י פירוט מתודולוגיה וקריטריונים בנספח).

3.1. חשיפה לשמש | איתור מבנים ושימושים רגישים

בתרשים ובטבלה להלן מוצגים סימון ומידע על מבנים ושימושים רגישים עבורם נדרש ניתוח חשיפה לשמש:
מבנים ושימושים רגישים של התכנית המוצעת, ומבנים ושימושים רגישים הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת (ליום 21 לדצמבר בשעות 09:00-15:00).



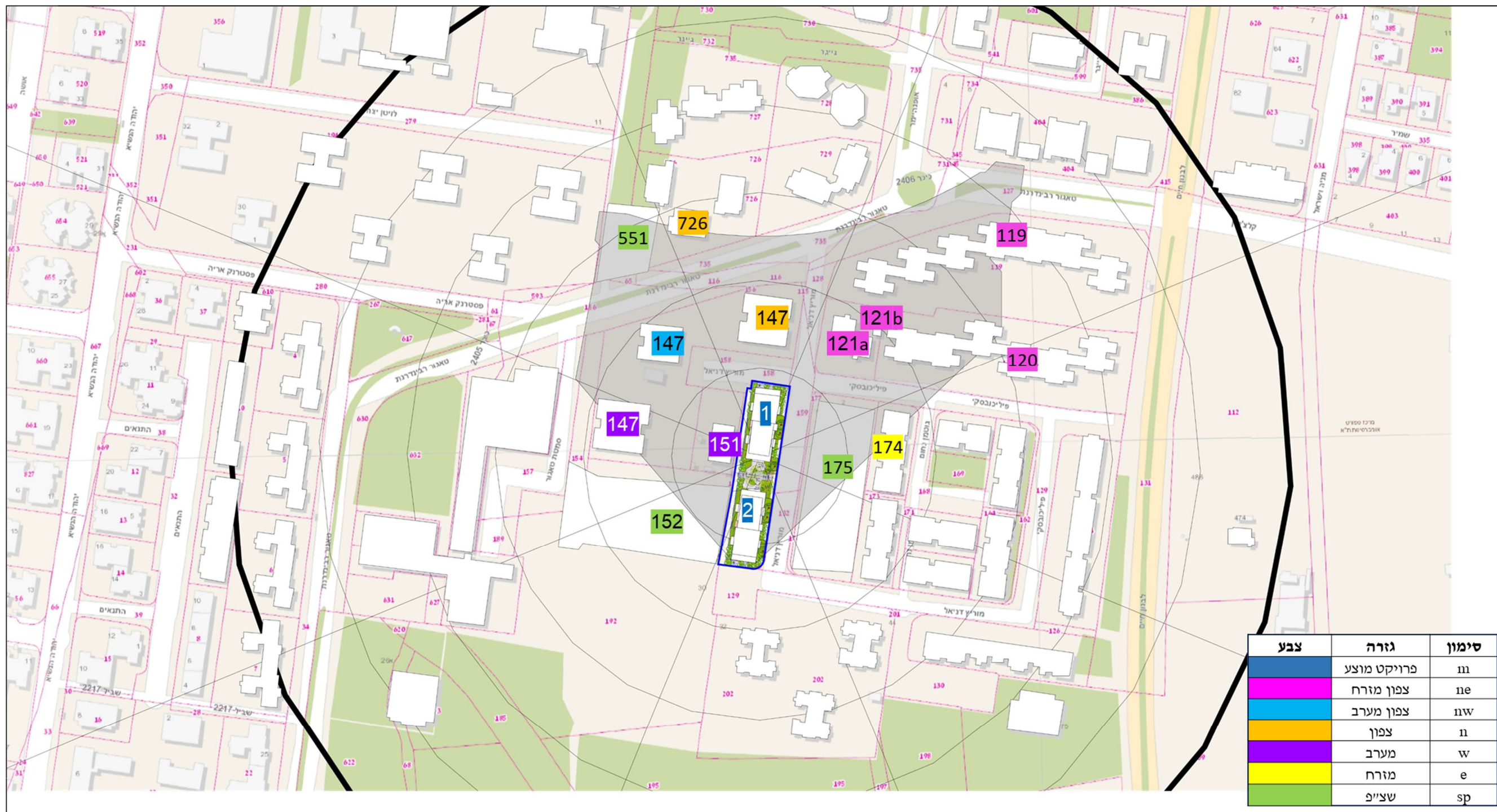


רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

תרשים 11: חשיפה לשמש | סימון מבנים ושימושים רגילים





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

בטבלה להלן ניתן לראות את רשימה הכוללת את כל המבנים והשימושים הרגילים של התכנית המוצעת ושכוחות הצל של התכנית המוצעת.

טבלה 2: חשיפה לשמש | סימון מבנים ושימושים רגילים

מקור הנתונים	גובה גג עליון (מ') (מעל פני הים)	גובה גג עליון (מ') (מעל פני הקרקע)	כתובת	חלקה	גוש	רגיש לחשיפה לשמש?	שימושים	סימון מבנה / שימוש
מבני התכנית								
אדריכל	74.45	56.5	דניאל מוריץ 14-28	1	6629	כן	מגורים	m 1
אדריכל	73.95	56	דניאל מוריץ 14-28	2	6629	כן	מגורים	m 2
מבנים ושצ"פים בחותם הצל של התכנית								
GIS	61	43.05	דניאל מוריץ 2	147	6629	כן	מגורים	n 147
GIS	45.66	27.71	טאגור 45	726	6630	כן	מגורים	n 726
GIS	30.26	12.31	טאגור 48-60	119	6629	כן	מגורים	ne 119
GIS	30.18	12.23	לבנון חיים 81	120	6629	כן	מגורים	ne 120
GIS	21.86	3.91	דניאל מוריץ	121	6629	כן	גן ילדים	ne 121a
GIS	21.86	3.91	דניאל מוריץ	121	6629	כן	גן ילדים	ne 121b
GIS	24.75	6.8	גוטמן נחום 2-10	174	6629	כן	מגורים	e 174
GIS	63.36	45.41	טאגור 40	147	6629	כן	מגורים	w 147
GIS	21.76	3.81	דניאל מוריץ 12	151	6629	כן	ציבורי	w 151
GIS	61.87	43.92	טאגור 42	147	6629	כן	מגורים	nw 147



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

3.2. חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה

תוצאות בדיקת החשיפה לשמש כוללות:

(1) הדמיות % חשיפה לשמש מתוך סך שעות הבדיקה הרלוונטי.

(2) טבלאות ניתוח חשיפה לשמש המציגות:

- זמן חשיפה לשמש (בשעות ובדקות).
- זמן הצללה (בשעות ובדקות).
- כמות קרינה מצטברת (בקוט"ש למ"ר).
- % מהשטח (של הגג או השימוש הרגיש) החשוף לשמש למינימום הנדרש או יותר.
 - ראה דרישות בסעיף המגדיר קריטריונים.
- עמידה / אי עמידה בקריטריון הרלוונטי.

** הסבר מפורט לגבי אופן ניתוח החשיפה לשמש וחישוב הערכים בטבלאות מפורט בסעיף "מתודולוגיה".

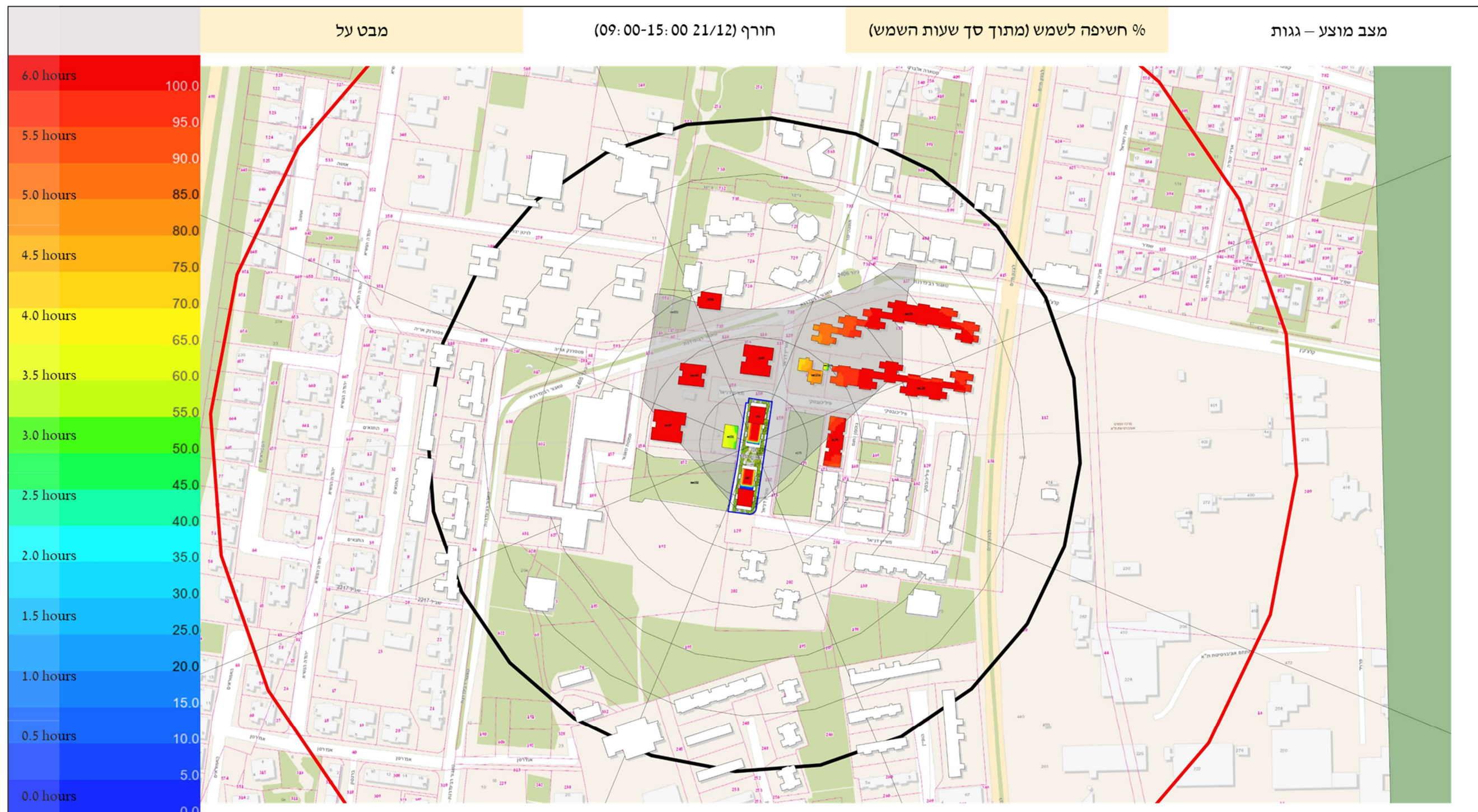


רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

3.2.1. חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | הדמיות

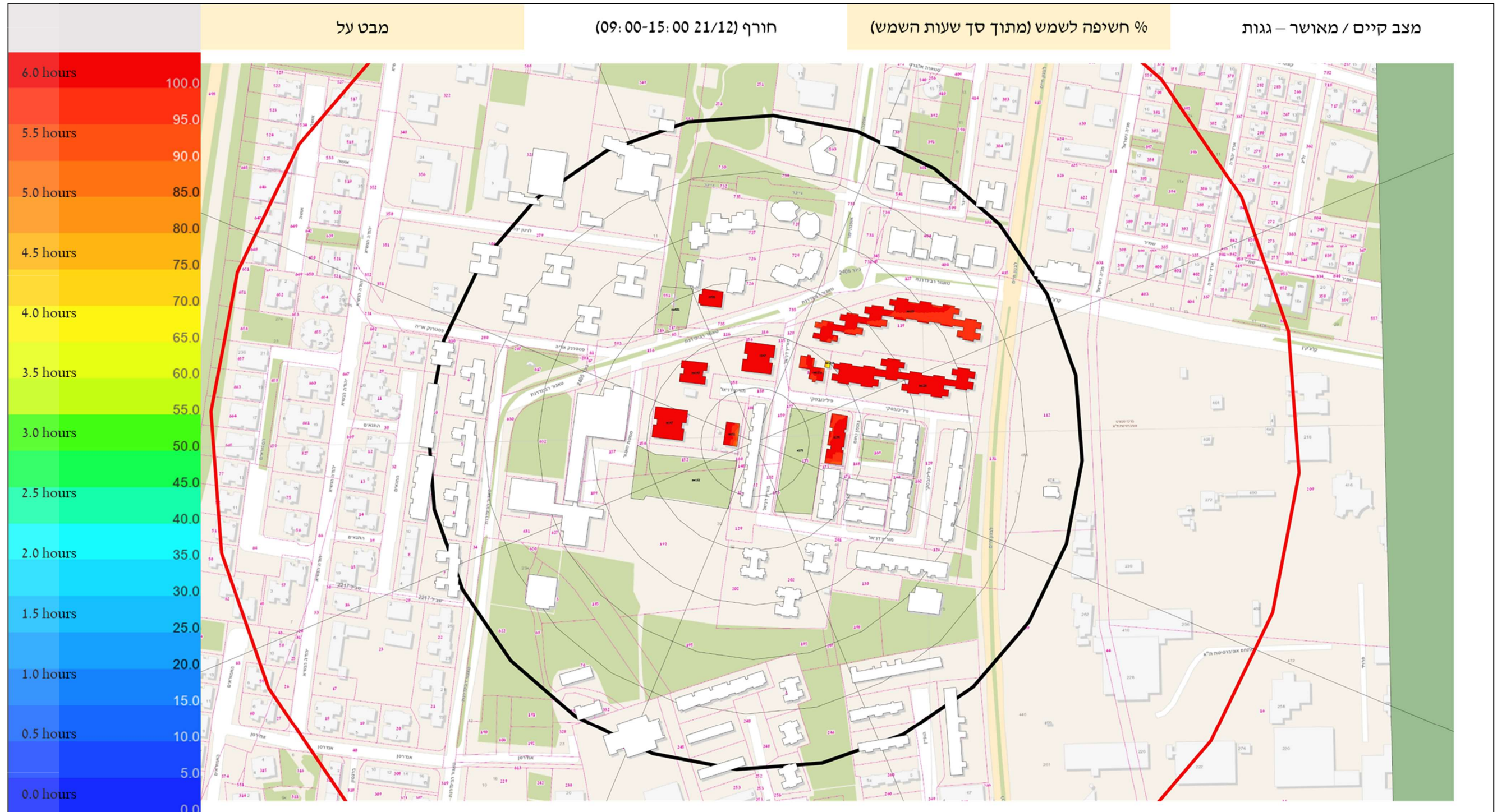
תרשים 12: חשיפה לשמש | גגות מבנים | מצב מוצע



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

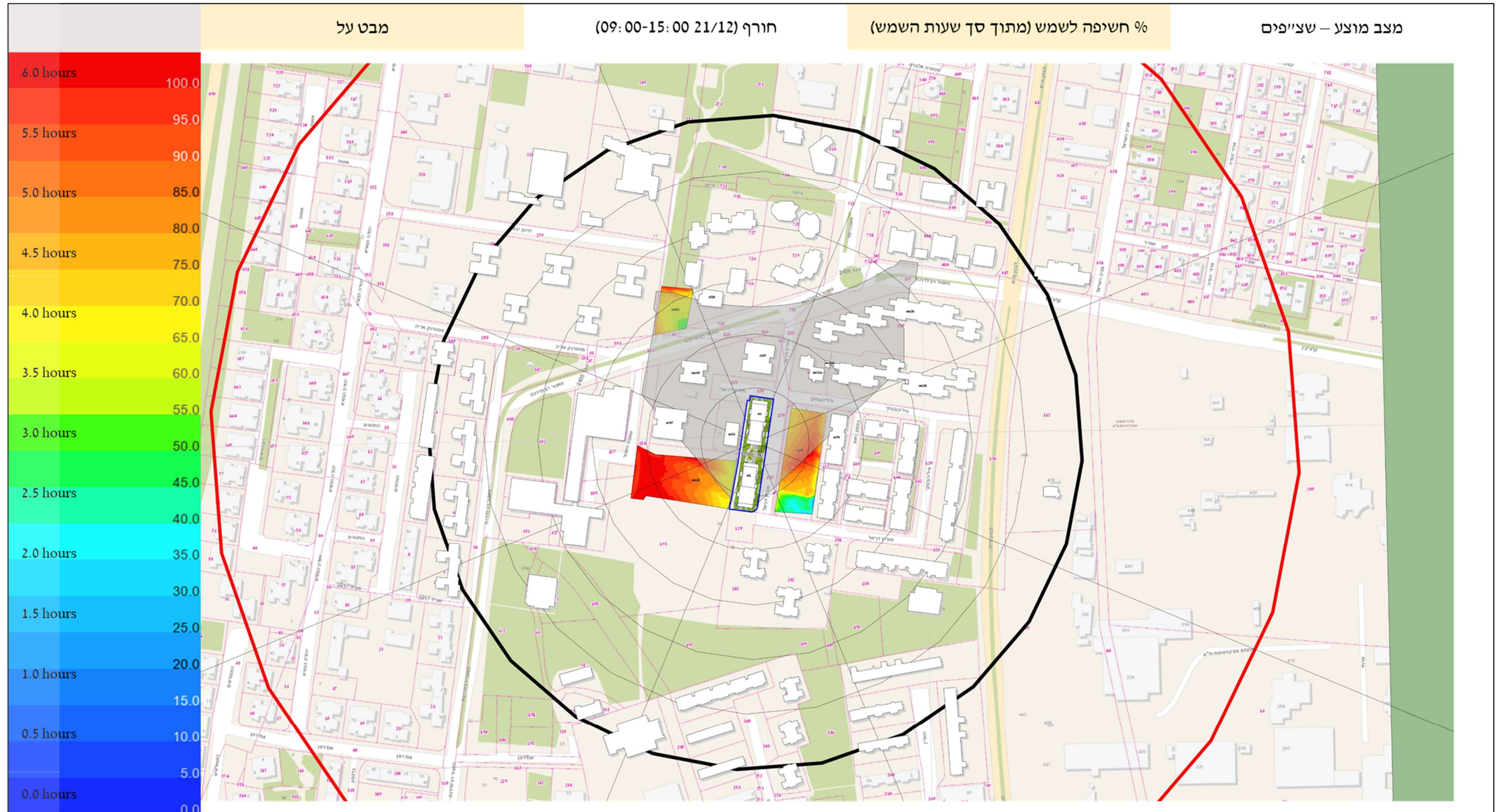
תרשים 13: חשיפה לשמש | גגות מבנים | מצב מאושר



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

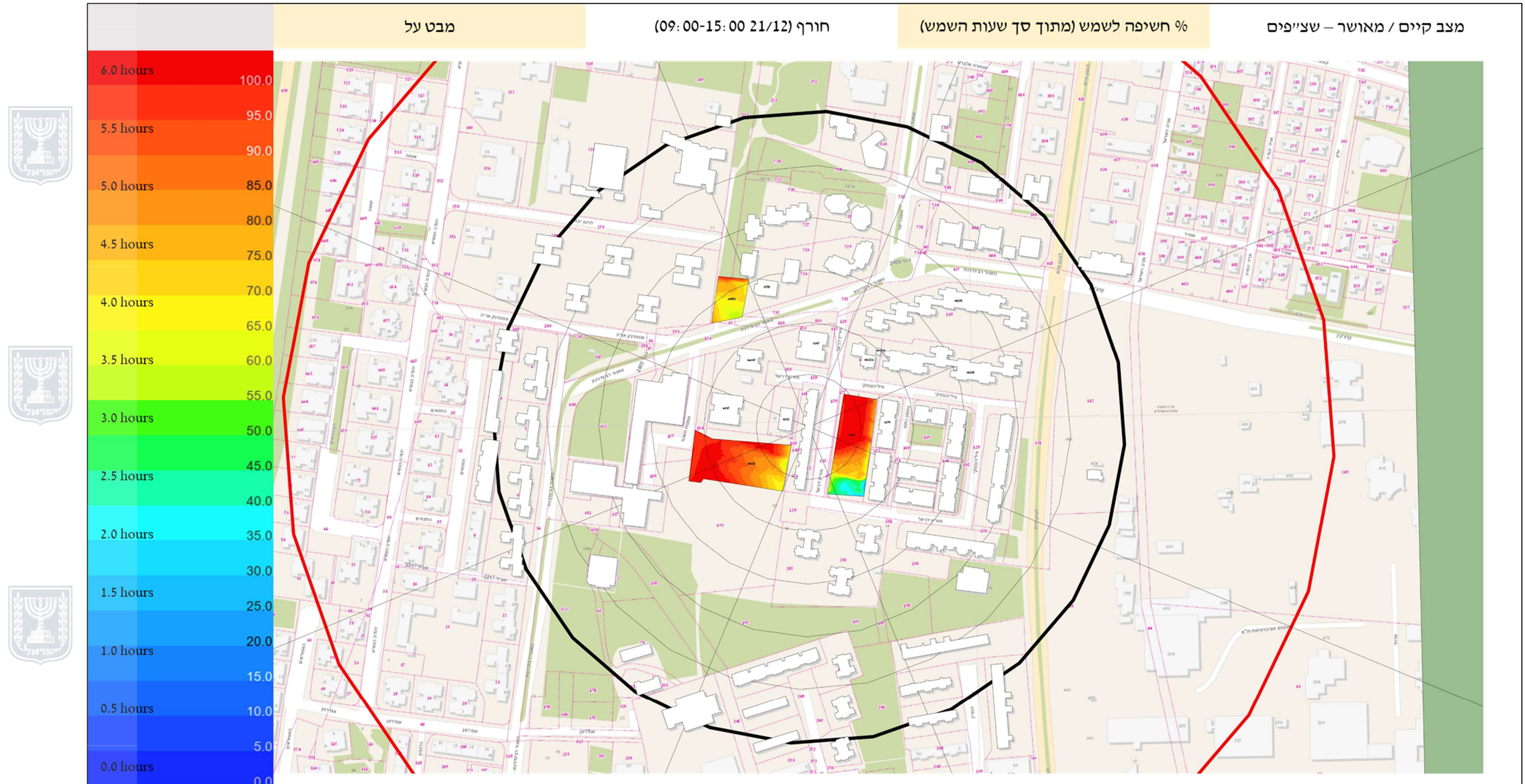
תרשים 14: חשיפה לשמש | שימושים רגישים | מצב מוצע



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

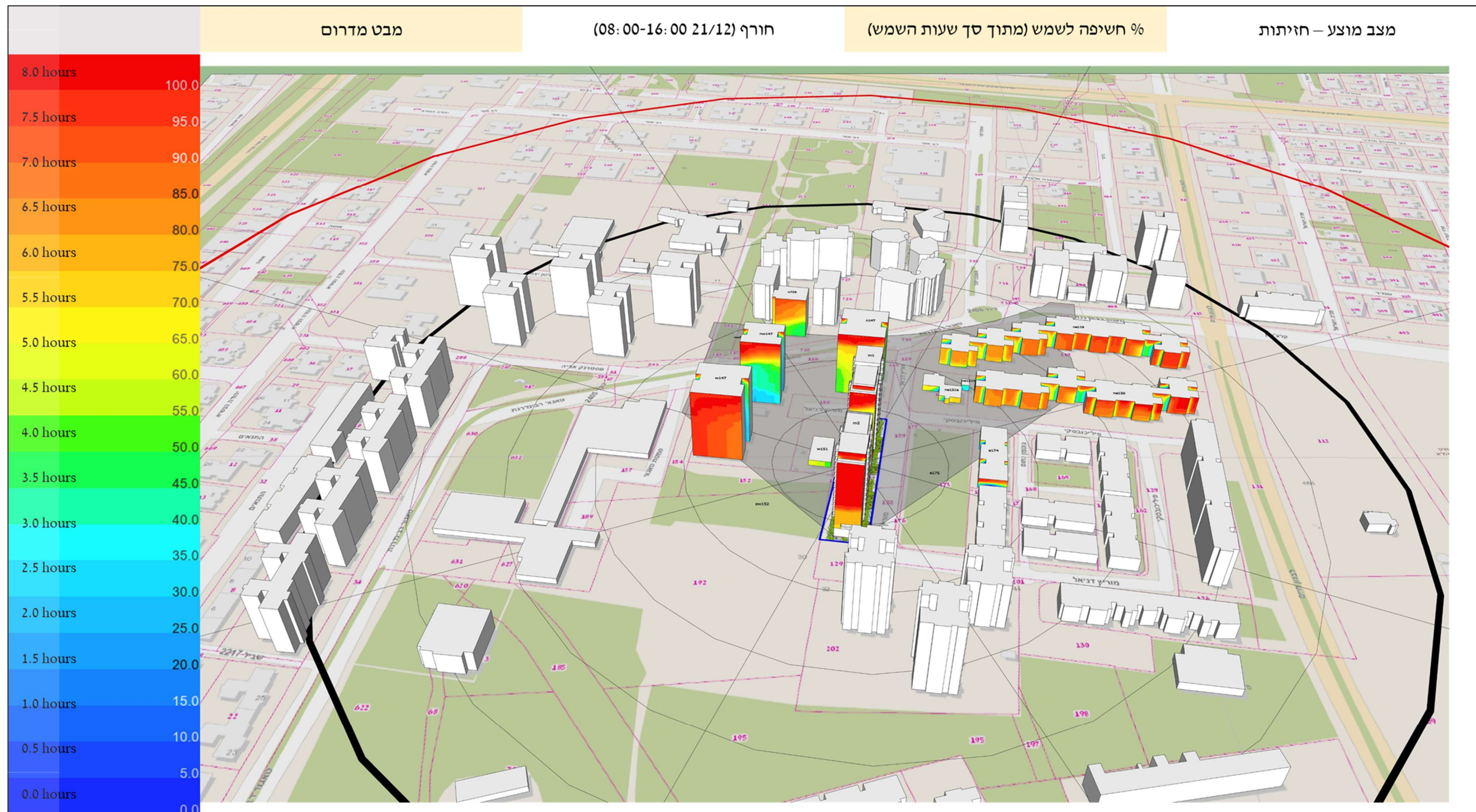
תרשים 15: חשיפה לשמש | שימושים רגילים | מצב מאושר



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

תרשים 16: חשיפה לשמש | חזיתות מבנים | מצב מוצע

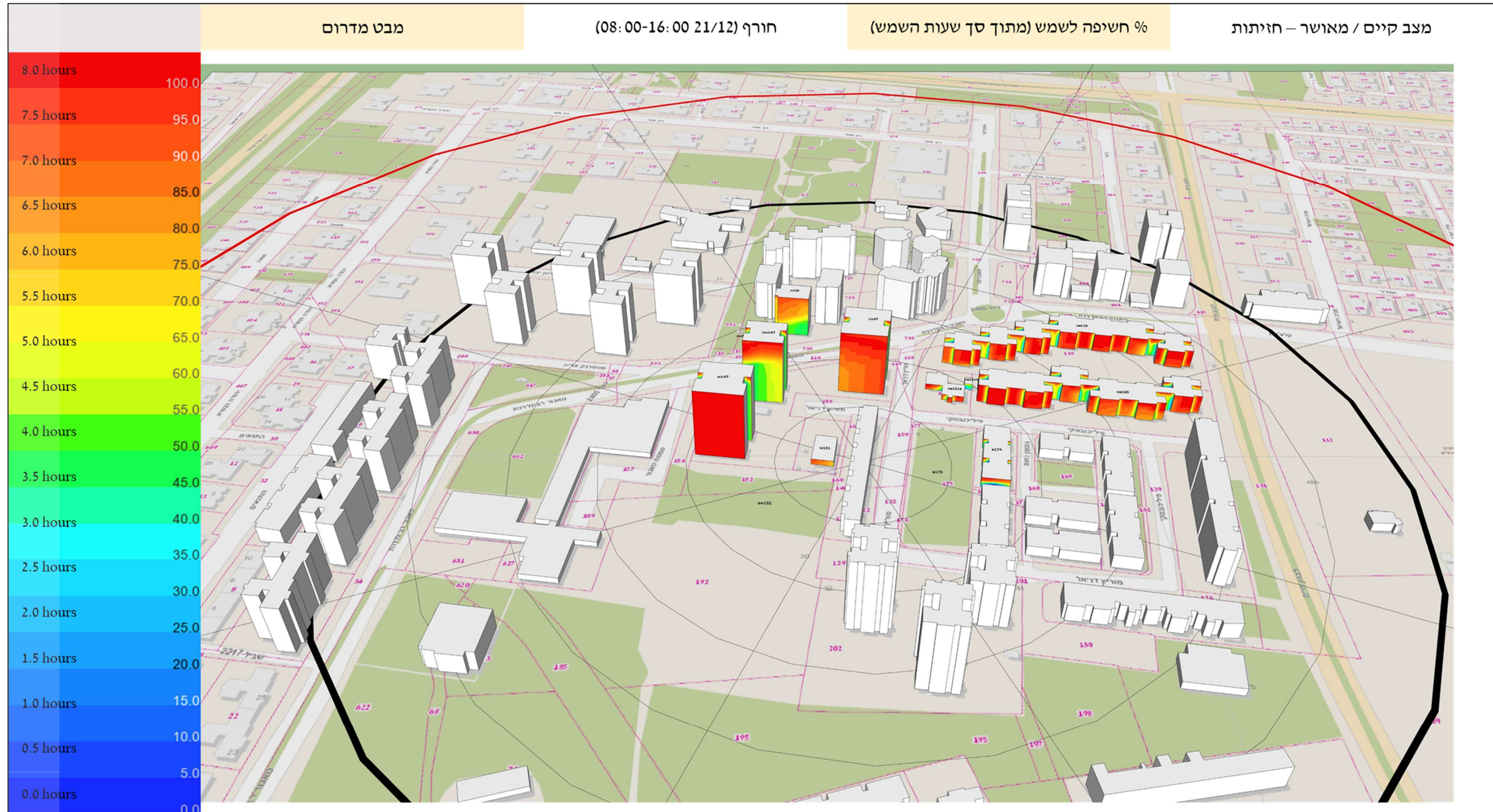


רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

תרשים 17: חשיפה לשמש | חזיתות מבנים | מצב מאושר





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

טבלה 3: חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | חשיפה לשמש השוואתית לפי שעות

מצב מאושר	מצב מוצע	שעה (ביום הקצר בשנה 21/12)
		08:00
		09:00





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

מצב מאושר	מצב מוצע	שעה (ביום הקצר בשנה 21/12)
		10:00
		11:00





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

מצב מאושר	מצב מוצע	שעה (ביום הקצר בשנה 21/12)
		12:00
		13:00





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

מצב מאושר	מצב מוצע	שעה (ביום הקצר בשנה 21/12)
		14:00
		15:00





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

מצב מאושר	מצב מוצע	שעה (ביום הקצר בשנה 21/12)
		16:00





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

3.2.2. חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | מבנים ושימושים של התכנית המוצעת

בטבלה להלן מוצגים נתוני החשיפה לשמש של המבנים והשימושים של התכנית המוצעת, ליום 21 לדצמבר בטווח השעות 00:00-15:00, ובחינת עמידתם בקריטריונים לחשיפה לשמש.

מקרא צבעים לטבלה	
תקין מבנים ושימושים שעומדים בשני הקריטריונים שנקבעו בתקן, במצב המוצע.	
לא תקין מבנים ושימושים החורגים מקריטריון 1 שנקבע בתקן, במצב המוצע.	

טבלה 4: חשיפה לשמש | מבני התכנית המוצעת

שעות חשיפה		קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)		% מהשטח החשוף למינ' הנדרש		אזור נבדק
מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	% שינוי	מוצע	
5: 31	-	2.21	-	-	89%	-
5: 57	-	1.64	-	-	-	-
5: 14	-	2.10	-	-	84%	-
7: 29	-	2.19	-	-	-	-

- נבחנו 2 מבני התכנית המוצעת (שניהם רגילים לחשיפה לשמש):
 - שני המבנים עומדים בדרישות החשיפה לשמש.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

3.2.3. חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | מבנים ושימושים בחותם הצל של התכנית המוצעת

בטבלה להלן מוצגים נתוני החשיפה לשמש של המבנים והשימושים הרגילים הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת, ליום 21 לדצמבר בטווח השעות 00:00-15:00, ובחינת עמידתם בקריטריונים לחשיפה לשמש.

מקרא צבעים לטבלה	
תקין מבנים ושימושים שעומדים בשני הקריטריונים שנקבעו בתקן, במצב המוצע.	
תקין מבנים ושימושים החורגים מקריטריון 1 שנקבע בתקן, במצב המוצע, אך מידת השינוי קטנה מ-20%.	
תקין מבנים ושימושים שאחוז השינוי בין מצב מאושר למוצע עולה על 20%.	
חריג מבנים ושימושים בהם צפויה חריגה במצב המוצע מהקריטריונים על פי התקן וגם צפויה הרעה של 20% או יותר ביחס למצב המאושר.	

טבלה 5: חשיפה לשמש | מבנים ושימושים בסביבה

שעות חשיפה		קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)		% מהשטח החשוף למינ' הנדרש		אזור נבדק	סימון מבנה / שימוש	שימושים	רגיש לחשיפה לשמש?	גוש	חלקה	אזור נבדק	קריטריון 1: חשיפה לשמש מינ' נדרשת	מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	% שינוי	מוצע	מצב מאושר
שעות חשיפה	קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)	% מהשטח החשוף למינ' הנדרש	מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	סימון מבנה / שימוש	שימושים	רגיש לחשיפה לשמש?	גוש	חלקה	אזור נבדק	קריטריון 1: חשיפה לשמש מינ' נדרשת	מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	% שינוי	מוצע	מצב מאושר
6:00	2.40	0%	100%	100%	2.40	6:00	n 147	מגורים	כן	6629	147	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	6:00	2.40	2.40	2.40	0%	100%	100%
5:03	1.44	-27%	-	-	1.96	6:28						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	5:03	1.44	1.96	1.96	-27%	-	-
6:00	2.40	0%	100%	100%	2.40	6:00	n 726	מגורים	כן	6630	726	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	6:00	2.40	2.40	2.40	0%	100%	100%
5:43	1.82	0%	-	-	1.82	5:43						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	5:43	1.82	1.82	1.82	0%	-	-
5:50	1.65	-3%	100%	100%	2.34	5:59	ne 119	מגורים	כן	6629	119	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	5:50	2.34	2.40	2.40	-3%	100%	100%
5:19	1.67	-6%	-	-	1.76	5:48						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	5:19	1.65	1.76	1.76	-6%	-	-
5:57	1.67	-1%	100%	100%	2.38	5:57	ne 120	מגורים	כן	6629	120	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	5:57	2.38	2.40	2.40	-1%	100%	100%
5:22	1.62	-5%	-	-	1.76	5:48						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	5:22	1.67	1.76	1.76	-5%	-	-
4:44	1.62	-21%	100%	100%	1.90	5:59	ne 121a	גן ילדים	כן	6629	121	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	4:44	1.90	2.40	2.40	-21%	100%	100%
4:58	1.09	-23%	-	-	2.12	6:53						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	4:58	1.62	2.12	2.12	-23%	-	-
3:35	1.09	-17%	72%	24%	1.44	4:18	ne 121b	גן ילדים	כן	6629	121	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	3:35	1.44	1.73	1.73	-17%	72%	24%
2:57	1.09	-14%	-	-	1.27	3:39						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	2:57	1.09	1.27	1.27	-14%	-	-
5:56	1.18	-1%	100%	100%	2.37	5:58	e 174	מגורים	כן	6629	174	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	5:56	2.37	2.39	2.39	-1%	100%	100%
3:56	1.18	-3%	-	-	1.22	4:09						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	3:56	1.18	1.22	1.22	-3%	-	-
4:32	1.82	-8%	99%	99%	1.98	4:57	e 175	שצ"פ	כן	6629	175	שטח פתוח	30% מהשטח חשוף לפחות 0.9 קוט"ש למ"ר	4:32	1.82	1.98	1.98	-8%	99%	99%
5:22	2.15	-2%	100%	100%	2.19	5:28	sw 152	שצ"פ	כן	6629	152	שטח פתוח	30% מהשטח חשוף לפחות 0.9 קוט"ש למ"ר	5:22	2.15	2.19	2.19	-2%	100%	100%
6:00	2.40	0%	100%	100%	2.40	6:00	w 147	מגורים	כן	6629	147	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	6:00	2.40	2.40	2.40	0%	100%	100%
6:43	2.05	-3%	-	-	2.12	7:08						חזית דרום	1.26 קוט"ש למ"ר	6:43	2.05	2.12	2.12	-3%	-	-



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

שעות חשיפה		קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)		% מהשטח החשוף למינ' הנדרש		אזור נבדק
מצב מוצע	מצב מאושר	שינוי %	מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	
קריטריון 1: חשיפה לשמש מינ' נדרשת	אזור נבדק	חלקה	גוש	רשימת חשיפה לשמש?	שימושים	סימון מבנה / שימוש
3: 36	5: 51	1.44	2.34	-38%	8%	100%
4: 38	6: 45	1.44	2.16	-33%	-	-
6: 00	6: 00	2.40	2.40	0%	100%	100%
4: 03	4: 53	1.30	1.44	-10%	-	-
4: 06	4: 18	1.64	1.72	-5%	100%	100%
50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	גג עליון	151	6629	כן	ציבורי	w 151
1.26 קוט"ש למ"ר	חזית דרום					
50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	גג עליון	147	6629	כן	מגורים	nw 147
1.26 קוט"ש למ"ר	חזית דרום					
30% מהשטח חשוף לפחות 0.9 קוט"ש למ"ר	שטח פתוח	551	6630	כן	שצ"פ	nw 551

- נבחנו 10 מבנים ו-3 שצ"פים (כולם רגילים לחשיפה לשמש).
- נמצאה חריגה אחת בגג עליון של מבנה ציבור w151. (ניתנה המלצה למיקום קולטי שמש בגג המבנה).





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



חשיפה לשמש

3.2.4. חשיפה לשמש | תוצאות הבדיקה | ריכוז חריגים

בטבלה להלן ריכוז חריגות מהדרישה לחשיפה לשמש:

טבלה 6: חשיפה לשמש | ריכוז חריגות

סימון מבנה / שימוש	שימושים	רגיש לחשיפה לשמש?	גוש	חלקה	אזור נבדק	קריטריון 1: חשיפה לשמש מינ' נדרשת	שעות חשיפה		קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)			% מהשטח החשוף למינ' הנדרש		אזור נבדק
							מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	% שינוי	מוצע	מצב מאושר	
w 151	ציבורי	כן	6629	151	גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	5: 51	3: 36	2.34	1.44	-38%	8%	100%	



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

3.2.4.1. מבנה חריג 200m

פרטי מבנה

סימון / מבנה / שימוש	שימושים	רגיש לחשיפה לשמש?	גוש	חלקה	כתובת	גובה גג עליון (מ' מעל פני הקרקע)	גובה גג עליון (מ' מעל פני הים)	מקור הנתונים	הערות
w 151	ציבורי	כן	6629	151	דניאל מוריץ 12	3.81	21.76	GIS	

ניתוח חשיפה לשמש

אזור נבדק	קריטריון 1: חשיפה לשמש מיני' נדרשת	שעות חשיפה		קרינה מצטברת ממוצעת (קוט"ש למ"ר)			% מהשטח החשוף למיני' הנדרש	
		מצב מוצע	מצב מאושר	מצב מוצע	מצב מאושר	% שינוי	מוצע	מצב מאושר
גג עליון	50% מהשטח חשוף לפחות 4 שעות	3: 36	5: 51	1.44	2.34	-38%	8%	100%

חשיפה לשמש של גג המבנה במצב המוצע (09:00-15:00 21/12)





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

חשיפה לשמש

3.3. חשיפה לשמש | סיכום

בעבודה זו נבחנו מידת החשיפה לשמש החורפית של מבנים ושימושים רגישים של התכנית המוצעת, ושל מבנים ושימושים רגישים הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת.

העבודה בוצעה על בסיס הנחיות המשרד להגנת הסביבה.

סיכום ממצאי הבדיקה לחשיפה לשמש להלן:

מבנים ושימושים הנמצאים בחותם הצל של התכנית המוצעת

- נבחנו 10 מבנים ו-3 שצ"פים (כולם רגישים לחשיפה לשמש).
- נמצאה חריגה אחת בגג עליון של מבנה ציבור w151. (ניתנה המלצה למיקום קולטי שמש בגג המבנה).

מבנים ושימושים של התכנית המוצעת

- נבחנו 2 מבני התכנית המוצעת (שניהם רגישים לחשיפה לשמש):
- שני המבנים עומדים בדרישות החשיפה לשמש.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

4. שדה זרימת רוח

פרק שדה זרימת רוח הוכן בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה.
(ראה/י פירוט מתודולוגיה וקריטריונים בנספח).

4.1. שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים

4.1.1 שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים | תאור מקור הנתונים

מקור הנתונים המטאורולוגיים הוא כלי "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח" של השירות המטאורולוגי בעזרתו ניתן להוריד נתוני רוחות עבור נקודה נבחרת בישראל (ראה/י הסבר נוסף בפרק מתודולוגיה המופיע בנספח).

בטבלה להלן תאור מקור הנתונים מתוך "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח"

טבלה 7: שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים | מקור הנתונים

מקור הנתונים		"אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח" של השירות המטאורולוגי	
קואורדינטות הנקודה שנבחרה	X	Y	
	181200	669300	
מרחק הנק' שנבחרה מהפרויקט	הנקודה שנבחרה הינה בקואורדינטות של הפרויקט.		
הערות			





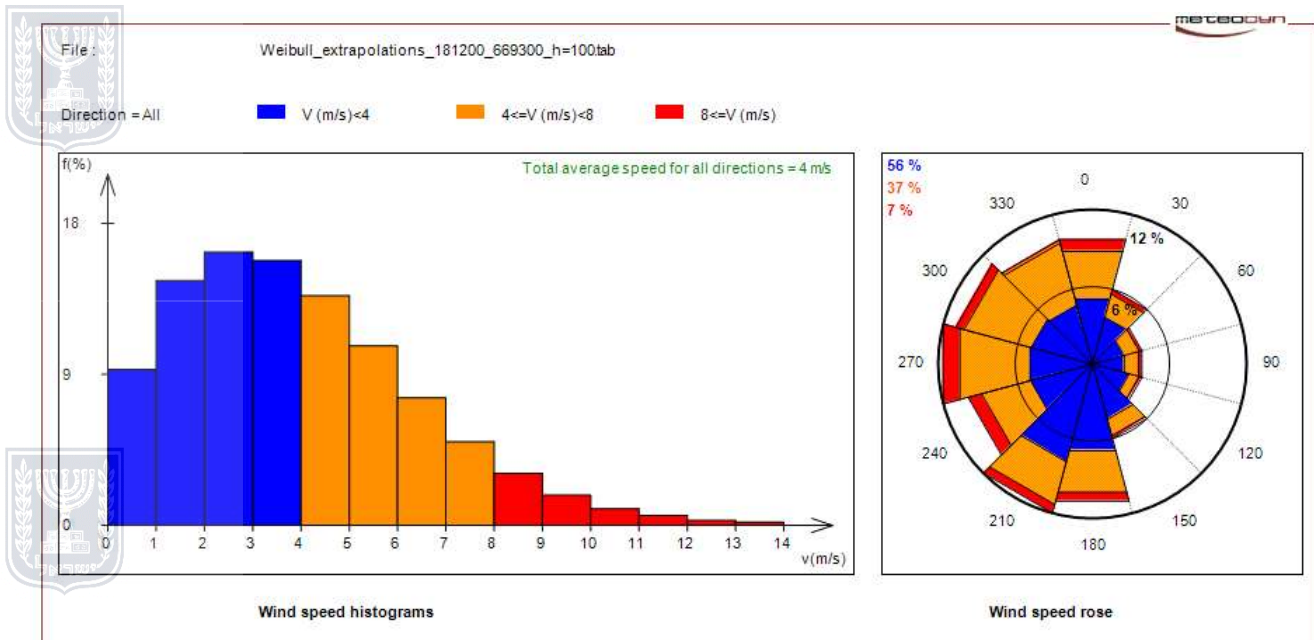
רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

4.1.2. שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים | נתוני מקור

בתרשימים להלן מופיעים שושנת הרוחות והיסטוגרמת התפלגות מהירויות הרוח של נתוני המקור מתוך "אטלס פוטנציאל אנרגיית הרוח" לנקודה הנבחרת, עבור גובה 100 מ' מעל פני הקרקע.

תרשים 19: שדה זרימת רוח | נתונים מטאורולוגיים | נתוני מקור | גובה 100 מ'





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

4.2. שדה זרימת רוח | הגדרות

4.2.1 שדה זרימת רוח | הגדרות | התאמת הנתונים המטאורולוגיים

- נתוני המקור מתוך "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח" נבחרו עבור הקואורדינטות של הפרויקט, ומייצגים את התפלגות הרוחות לגובה של 100 מ' מעל פני הקרקע.
- נקודת הייחוס במודל ה-CFD הוגדרה לגובה של 100 מ' מעל פני הקרקע (פי 1.5 לפחות מגובה המבנה הכי גבוה שהוזן למודל).
- מכיוון שנק' הייחוס שהוגדרה במודל ה-CFD זהה לגובה נתוני המקור, ומכיוון שנתוני המקור נבחרו עבור הקואורדינטות המדויקות של הפרויקט המוצע, אין צורך בהתאמת הנתונים וניתן להשתמש בנתוני המקור.

להלן טבלה המסכמת את הפרמטרים הרלוונטיים עבור התאמת הנתונים:

טבלה 8: שדה זרימת רוח | הגדרות | התאמת נתונים

מס	תאור	ערך
1	מיקום נק' נבחרת לנתוני המקור מתוך "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח"	הקואורדינטות של הפרויקט המוצע.
2	גובה מבנה הכי גבוה שהוזן למודל (מעל פני הקרקע)	56.5 מ'
3	גובה נק' ייחוס שהוגדרה במודל (צ"ל לפחות פי 1.5 מגובה בסעיף 2)	100 מ'
4	גובה נתוני מקור מתוך "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח"	100 מ'





רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

4.2.2. שדה זרימת רוח | הגדרות | CFD

מס	תאור
1	טעינת תכולת המודל לתוכנת ה-CFD: בינוי תכנית מוצעת נטען למודל CFD ברמת MESH בינונית. בינוי מבנים בסביבה נטען למודל CFD ברמת MESH בינונית. טופוגרפיה הושמטה מהמודל מכיוון שהינה מישורית בקירוב.
2	אלמנטים פורוזיביים: הוטמעו במודל עצים לפי תכנית הפיתוח: (1) נטענו למודל CFD ברמת MESH בינונית. (2) נטענו למודל CFD ברמת פורוזיביות ממוצעת לעצים. פרטים נוספים בסעיף "תאור אזורי בדיקה".
3	שריג החישוב: מרכזו ורדיוסו של שריג החישוב הוגדרו באופן אוטומטי ע"י התוכנה, בהתאם לתכולת המודל ובהתאם למשטחי הבדיקה שהוגדרו. רזולוציית שריג החישוב הוגדרה: 1X1X1 מ'
4	משטחי הבדיקה: (1) משטח הבדיקה למפלס קרקע הוגדר לגובה 1.5 מ' פני הקרקע, באופן המכסה את כל שטחו של הקו הכחול של התכנית בתוספת של לפחות 15 מ' מסביבו. רזולוציית משטחי הבדיקה הוגדרה: 1X1 מ'
5	מקדמי חספוס באזור הפרויקט: מקדם חספוס לכל כיוון רוח מטרנו להביא בחשבון את החספוס המאפיין את האזור שמעבר לרדיוס 300 מ' מהתכנית המוצעת בכיוון הרוח הנתון. הגדרת מקדמי החספוס והתכנסות הרצת ה-CFD (convergence) לכל כיוון רוח, מוצגים בטבלה ובתרשים.
6	מקדמי טורבולנציות: מקדם טורבולנציות הוגדר לערך: 3.

טבלה 9: שדה זרימת רוח | הגדרות | מקדמי חספוס באזור הפרויקט

כיוון רוח נבדק	תיאור פני שטח למקדם חספוס	התכנסות (convergence)	תקינות	תקינות בדיקה ויזואלית	ניתן לשימוש
030	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
060	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
090	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
120	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
150	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
180	עיר בצפיפות גבוהה	56.9%	?	V	V
210	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
240	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
270	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
300	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
330	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V
360	עיר בצפיפות גבוהה	100.0%	V	V	V



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

תרשים 18: שדה זרימת רוח | הגדרות | מקדמי חספוס באזור הפרויקט





שדה זרימת רוח

4.3. שדה זרימת רוח | תאור אזורי הבדיקה

התרשים להלן מציג את מפת אזורי הבדיקה לפי סוגי פעילויות במפלס הקרקע + 1.5 מ':

תרשים 19: שדה זרימת רוח | תאור אזורי בדיקה | מפלס קרקע

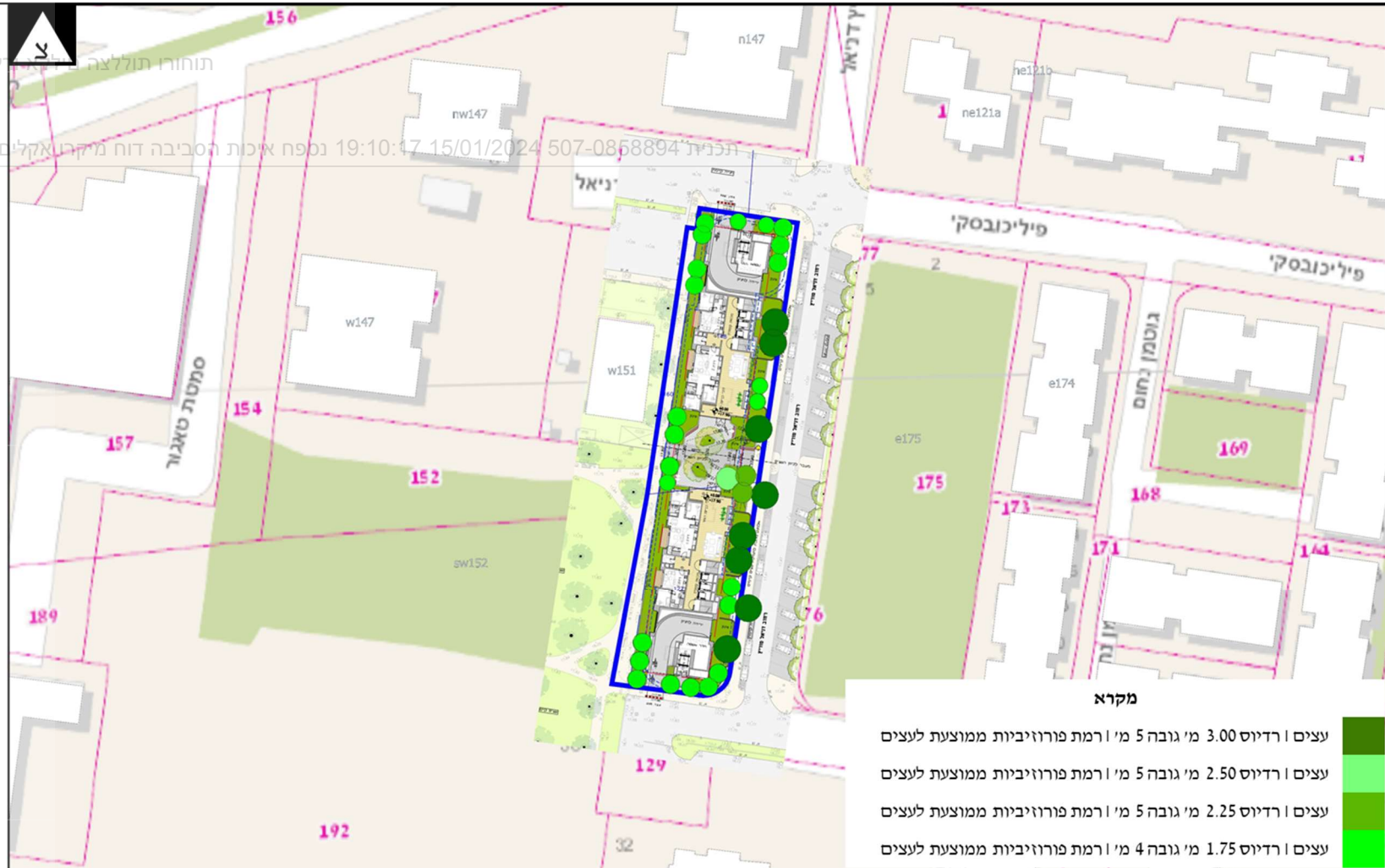
פירוט סוגי פעילויות

אזור מס' 1 | שהות קצרה | חניות

אזור מס' 2 | הליכה | רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים

אזור מס' 3 | שהות בישיבה | מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים

תכנית בינוי ופיתוח | מפלס קרקע



מפת אזורי בדיקה לפי סוגי פעילויות | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'



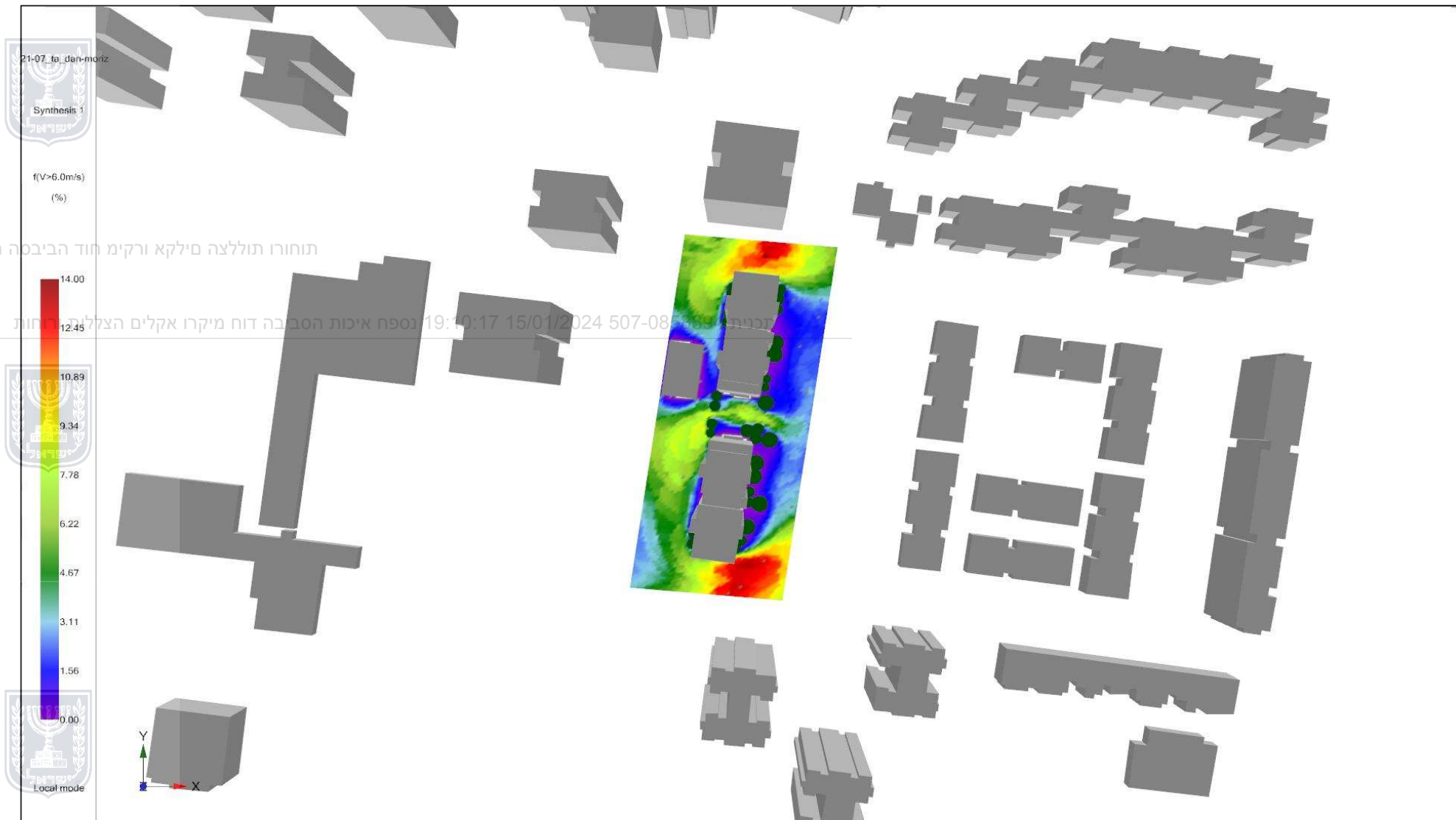


שדה זרימת רוח

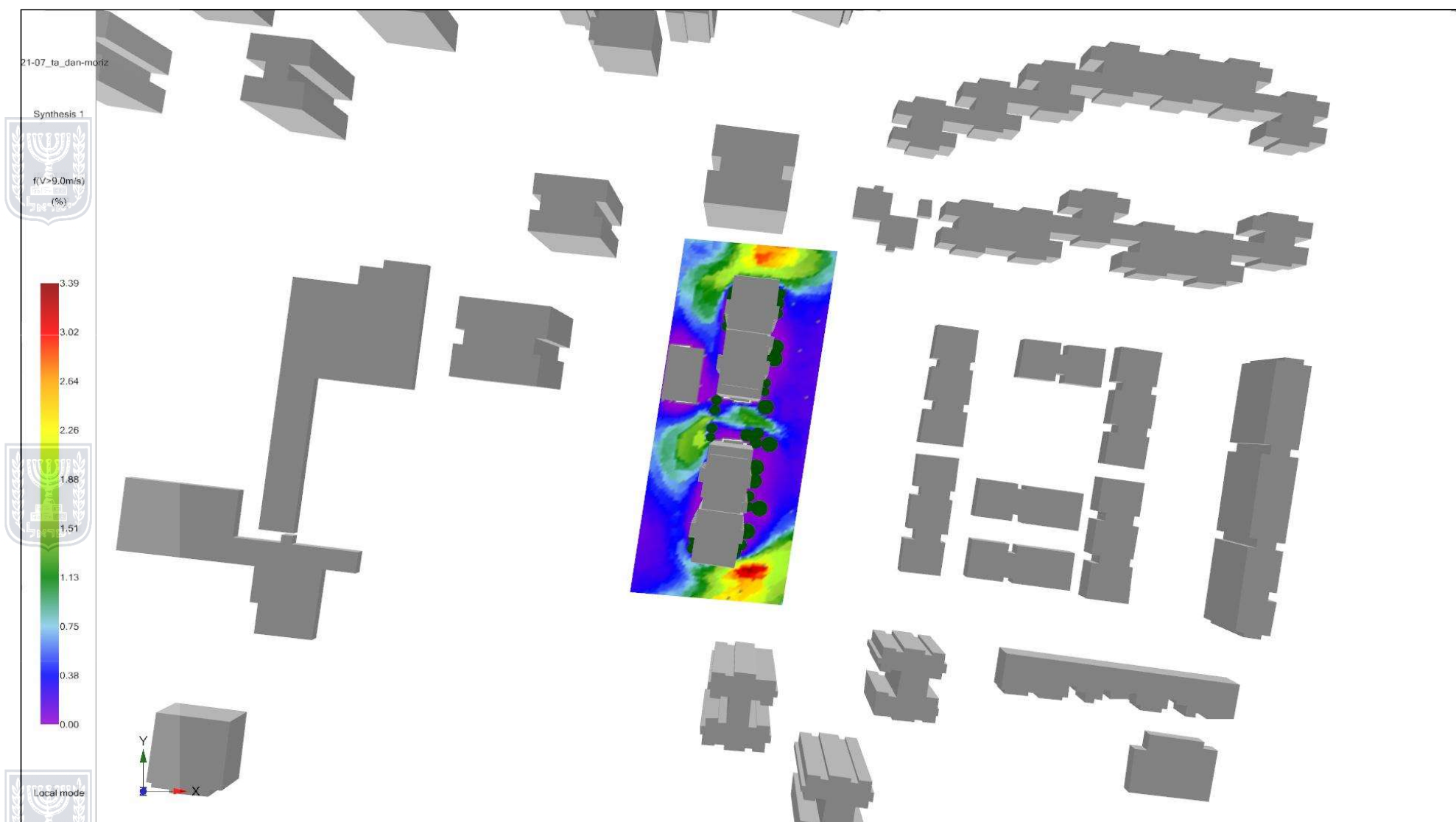
4.4. שדה זרימת רוח | תוצאות הבדיקה

התרשימים להלן מציגים את השכיחויות החזויות לרוחות שקולות מעל מהירויות: 6, 9, 15 ו- 20 מ' לשניה במפלס הקרקע:

תרשים 20: שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | שכיחויות רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND



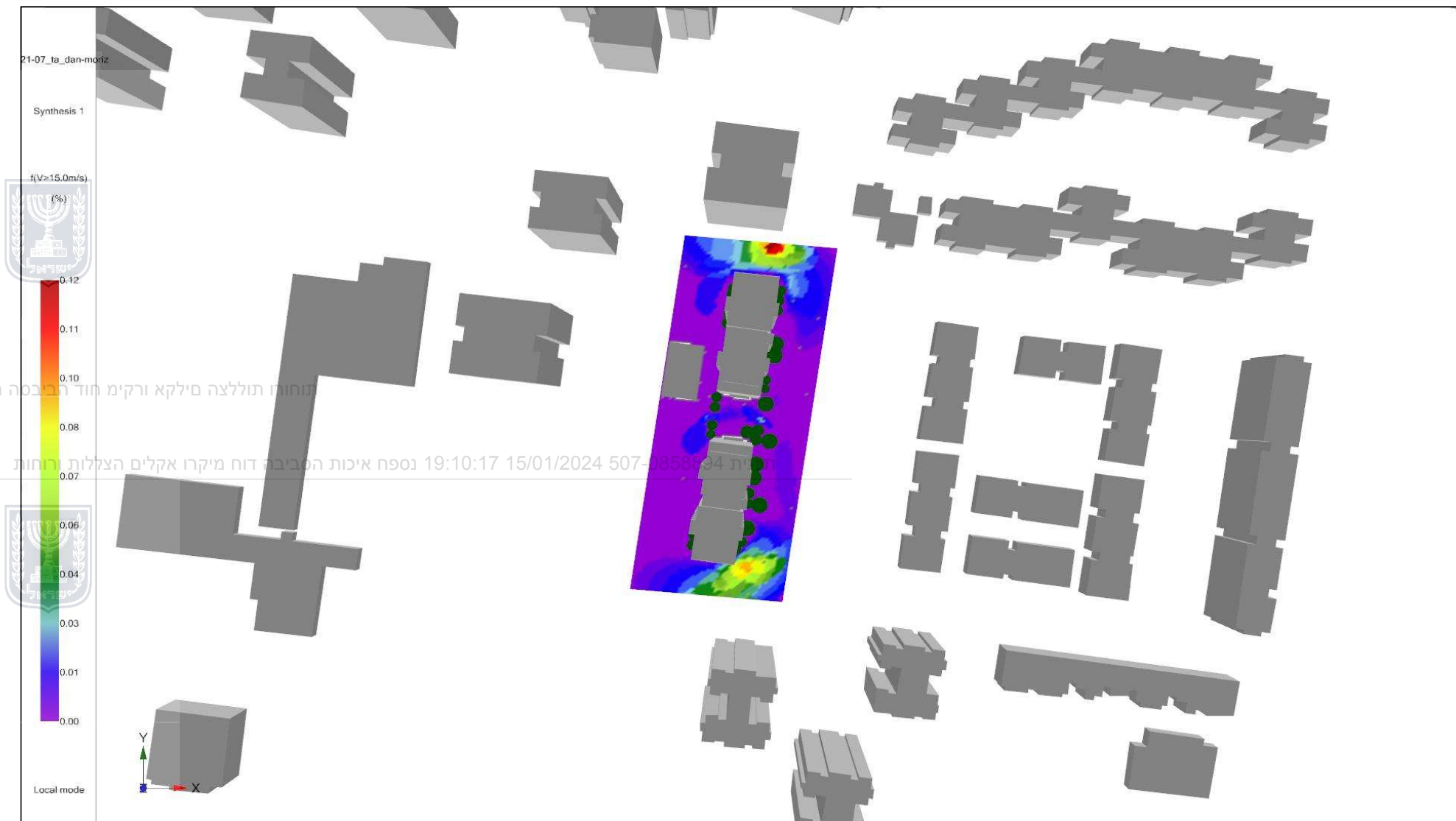
תרשים 21: שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | שכיחויות רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND



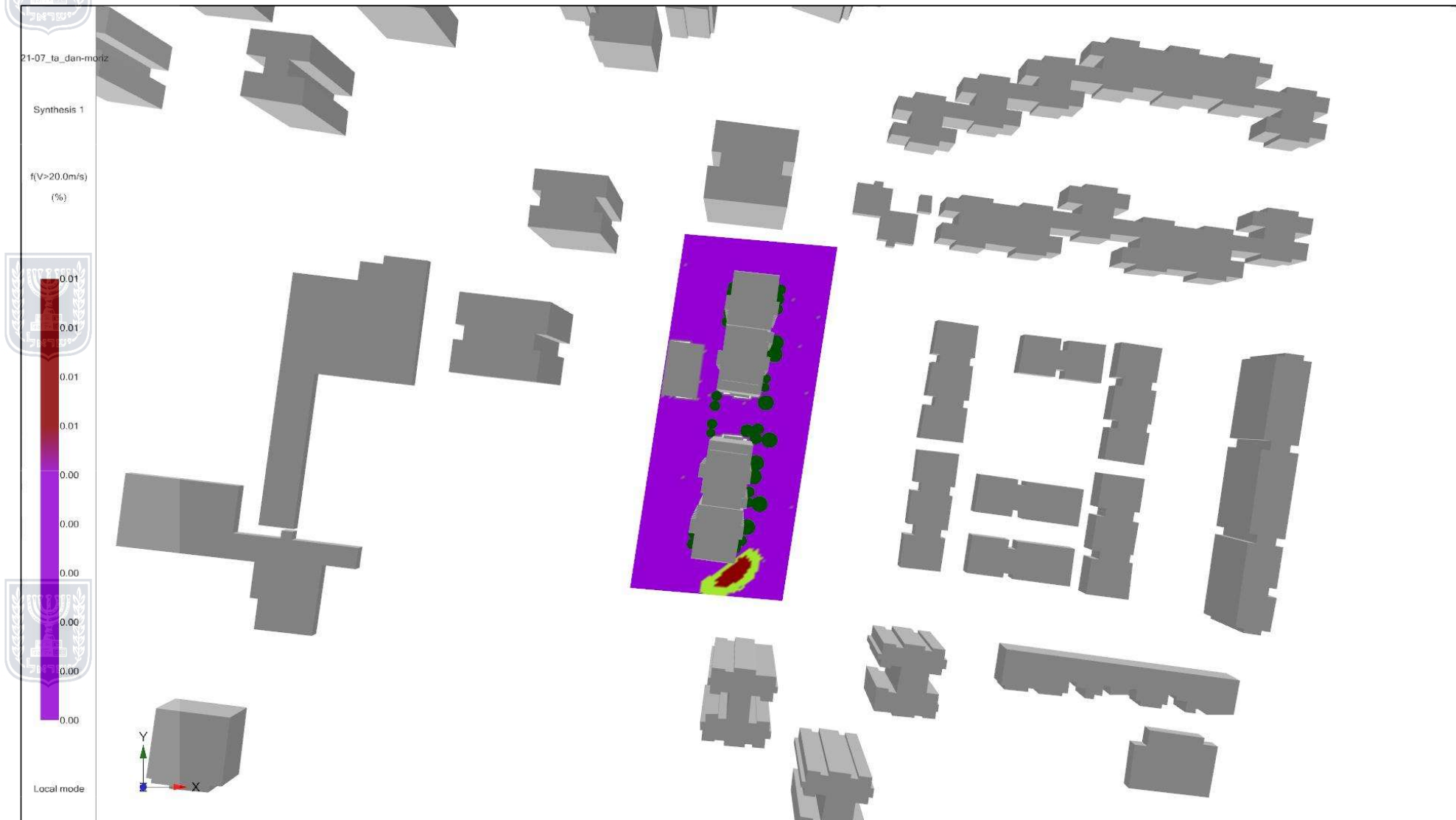


שדה זרימת רוח

תרשים 22: שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | שכיחויות רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND



תרשים 23: שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | שכיחויות רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה | מפלס קרקע | URBAWIND





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח



4.5. שדה זרימת רוח | ניתוח תוצאות הבדיקה

להלן מקרא עבור ניתוח תוצאות הבדיקה לחיזוי משטר הרוחות והתאמה לסוגי הפעילויות, כפי שיוצגו בהדמיות בהמשך. המקרא מבוסס על הקריטריונים להערכת נוחות מכנית ובטיחות הולכי רגל. התרשימים בהמשך מציגים התאמה לפעילויות ועמידה בקריטריונים בהתאם לתוצאות הבדיקה ובהתאם לשימושים המוצעים, לפי מהירויות רוח שקולה, ובתרשים מסכם.

טבלה 10: שדה זרימת רוח | מקרא עבור תוצאות הבדיקה

צבע במפה					
התאמה לפעילות					
מתאים לכל סוגי הפעילויות (אזורים מס' 1-3)	מתאים לפעילויות הליכה ושהות קצרה (אזורים מס' 1-2)	מתאים לפעילויות שהות קצרה (אזור מס' 1)	לא מתאים לאף פעילות מבחינת נוחות מכנית	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון נוחות מכנית לפי סוגי פעילות					
עד 10%	עד 15%	עד 20%	מעל 20%	X	עבור רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה
עד 5%	עד 10%	X	מעל 10%	X	עבור רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון בטיחות הולכי רגל					
עד 1.5%	X	X	X	מעל 1.5%	עבור רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה
עד 0.01%	X	X	X	מעל 0.01%	עבור רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה
פירוט סוגי פעילויות					
אזור מס' 1 שהות קצרה חניות					
אזור מס' 2 הליכה רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים					
אזור מס' 3 שהות בישיבה מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים					





שדה זרימת רוח

תרשים 24: שדה זרימת רוח | נוחות מכנית | מפלס קרקע

צבע במפה					התאמה לפעילות
מתאים לכל סוגי הפעילויות (אזורים מס' 1-3)	מתאים לפעילויות הליכה ושהות קצרה (אזורים מס' 1-2)	מתאים לפעילויות שהות קצרה (אזור מס' 1)	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון נוחות מכנית לפי סוגי פעילות					
עבור רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה	עד 10%	עד 15%	עד 20%	מעל 20%	X
עבור רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה	עד 5%	עד 10%	X	מעל 10%	X
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון בטיחות הולכי רגל					
עבור רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה	עד 1.5%	X	X	X	מעל 1.5%
עבור רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה	עד 0.01%	X	X	X	מעל 0.01%
פירוט סוגי פעילויות					
אזור מס' 1 שהות קצרה חניית					
אזור מס' 2 הליכה רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים					
אזור מס' 3 שהות בישיבה מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים					

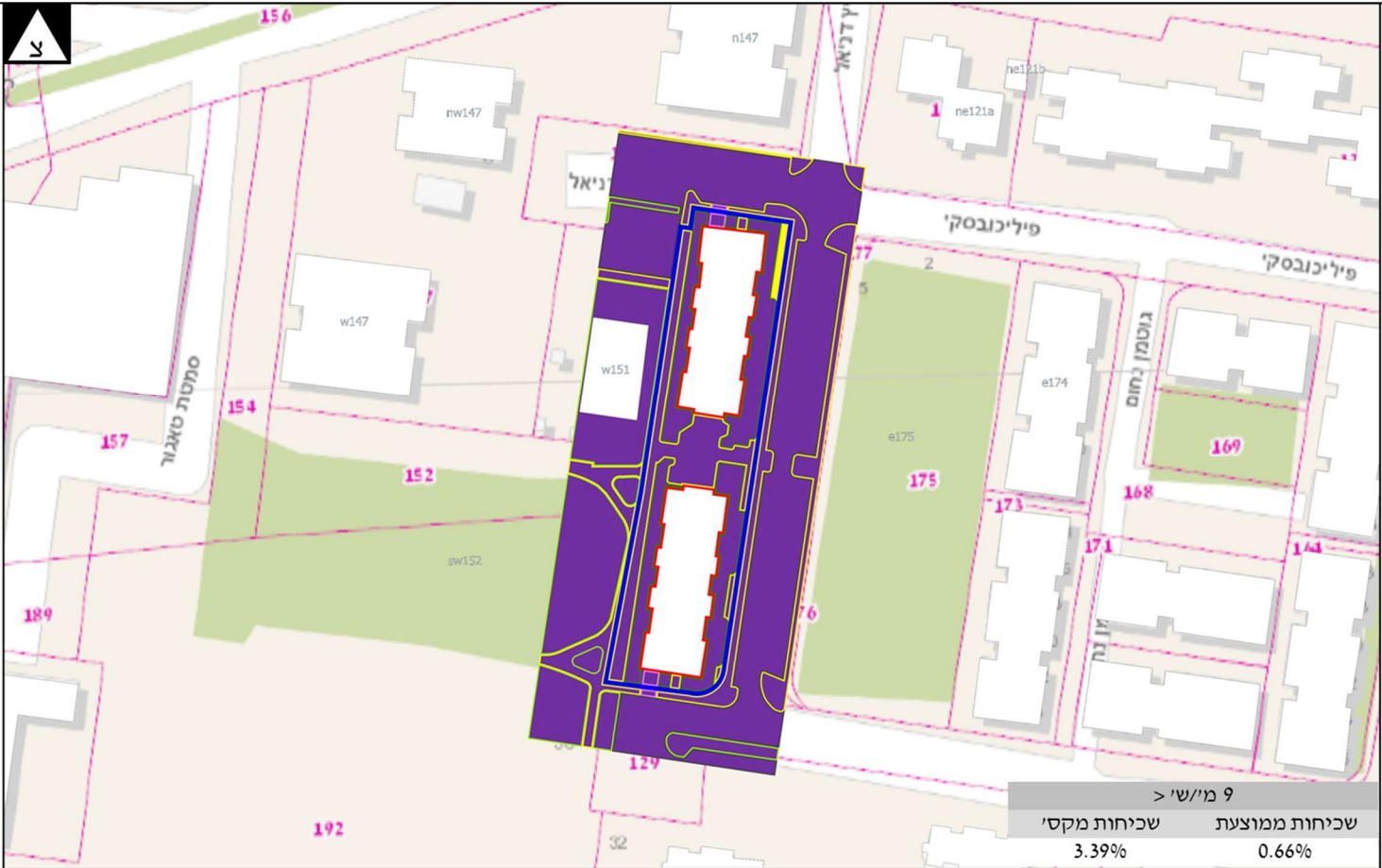
תוחורו תולצלה סילקא ורקים חוד הביבסה תוכיא חפס

תוכנית 507-0858894 15/01/2024 19.10.17 נספח איכות הסביבה רוח מיקוד אקלים הצללות ורוחות

מפת התאמה לפעילויות | נוחות מכנית | רוחות 6 מ' לשניה | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'



מפת התאמה לפעילויות | נוחות מכנית | רוחות 9 מ' לשניה | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'





שדה זרימת רוח

תרשים 25: שדה זרימת רוח | בטיחות הולכי רגל | מפלס קרקע

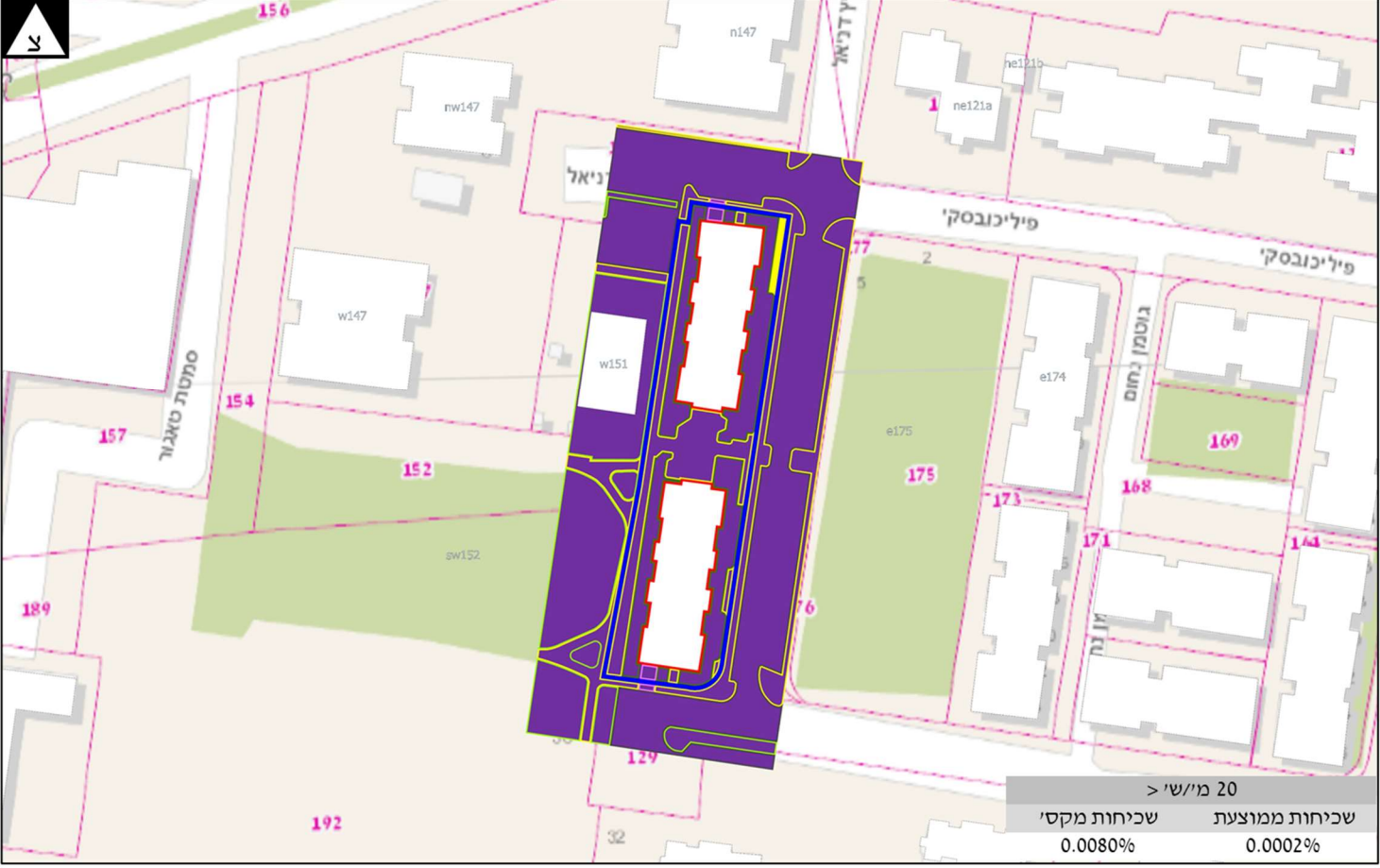
צבע במפה					התאמה לפעילות
מתאים לכל סוגי הפעילויות (אזורים מס' 1-3)	מתאים לפעילויות הליכה ושהות קצרה (אזורים מס' 1-2)	מתאים לפעילויות שהות קצרה (אזור מס' 1)	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	
שכיחות רוח שקולה מותרת עבור קריטריון נוחות מכנית לפי סוגי פעילות					
עבור רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה	עד 10%	עד 15%	עד 20%	מעל 20%	X
עבור רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה	עד 5%	עד 10%	X	מעל 10%	X
שכיחות רוח שקולה מותרת עבור קריטריון בטיחות הולכי רגל					
עבור רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה	עד 1.5%	X	X	X	מעל 1.5%
עבור רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה	עד 0.01%	X	X	X	מעל 0.01%
פירוט סוגי פעילויות					
אזור מס' 1 שהות קצרה חניית					
אזור מס' 2 הליכה רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים					
אזור מס' 3 שהות בישיבה מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים					

תחורו תולצלה סילקא ורקים חוד הביבסה תוכיא חפס

מפת התאמה לפעילויות | בטיחות הולכי רגל | רוחות 15 מ' לשניה | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'



מפת התאמה לפעילויות | בטיחות הולכי רגל | רוחות 20 מ' לשניה | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'



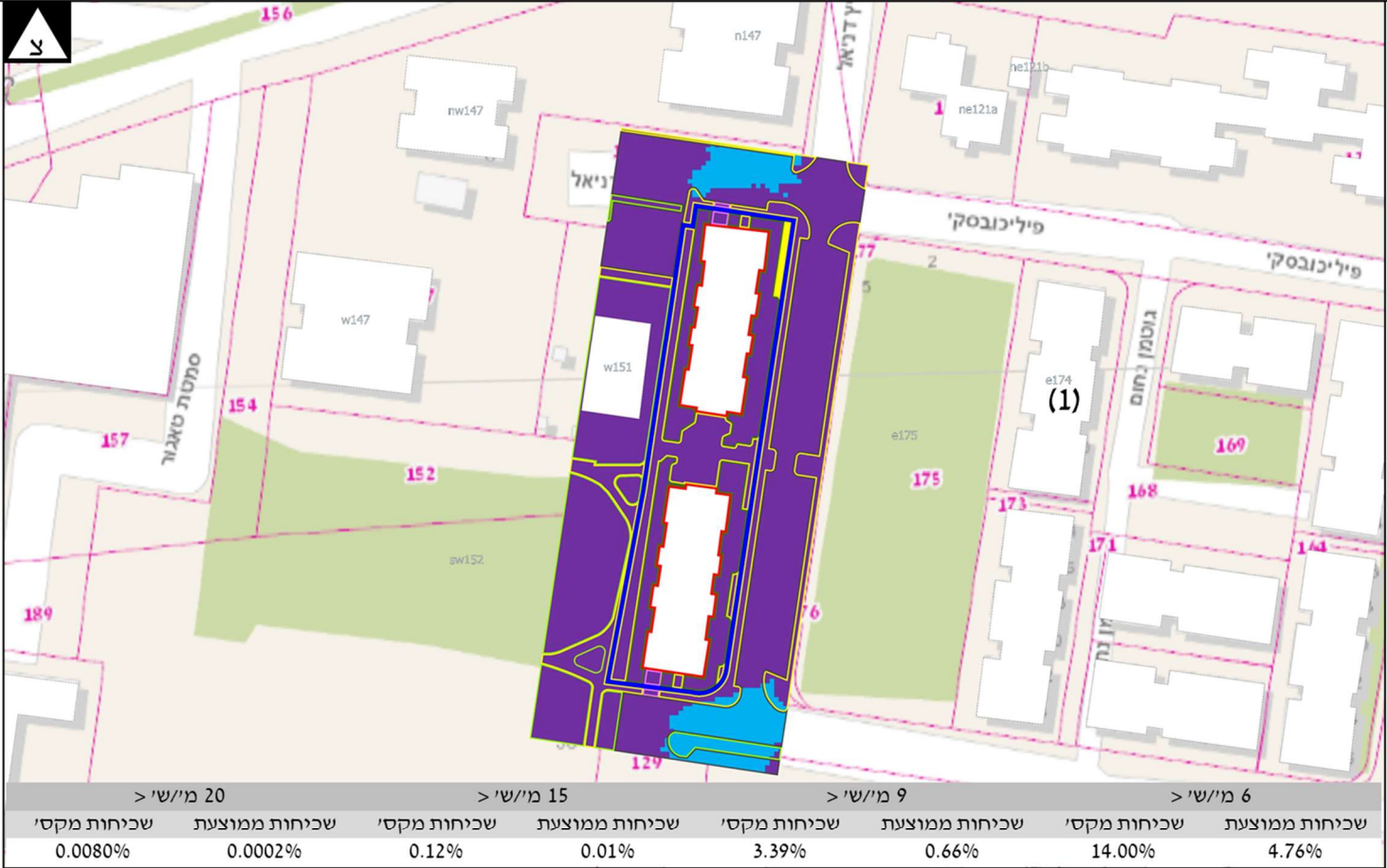


שדה זרימת רוח

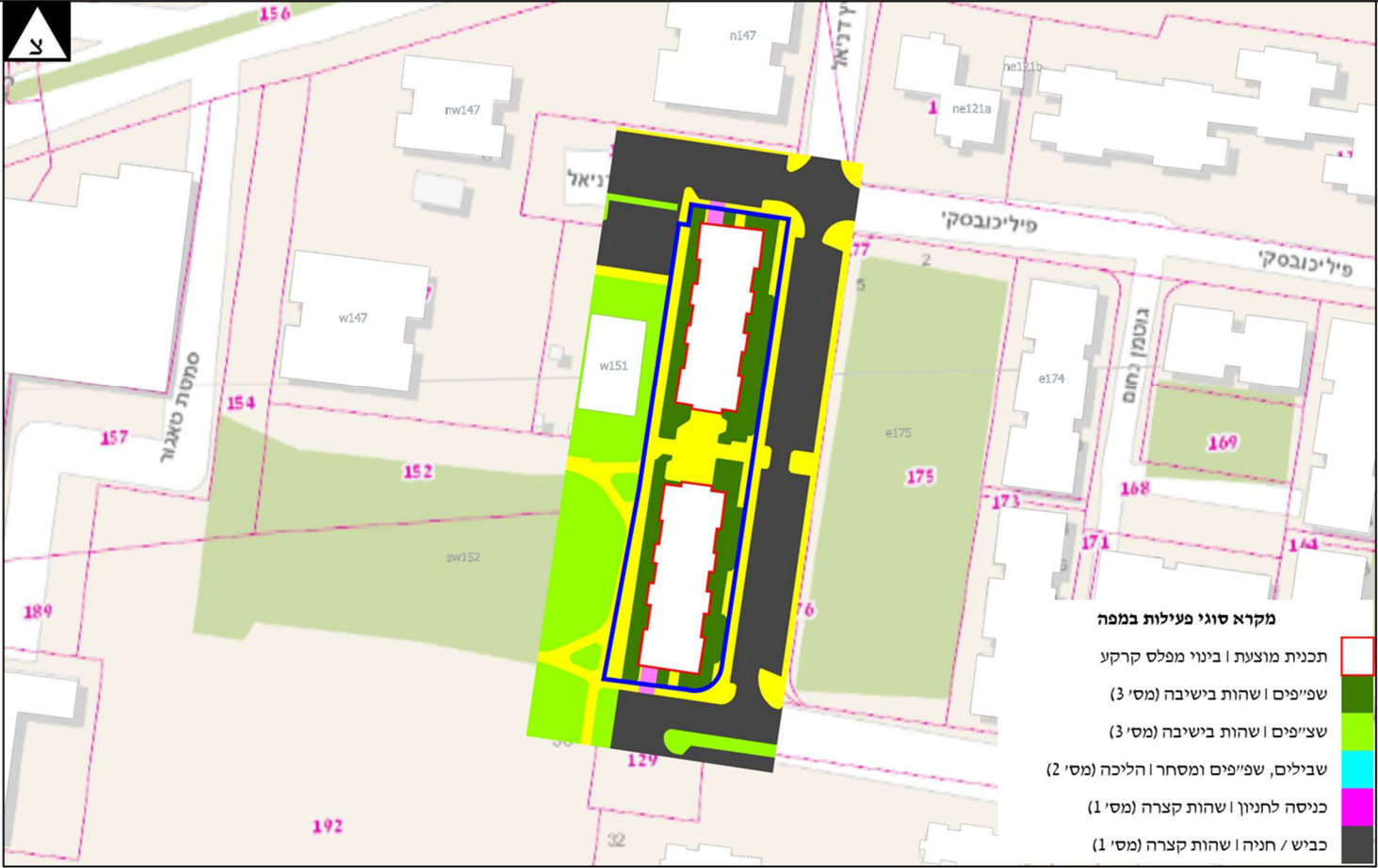
תרשים 26: שדה זרימת רוח | מפת התאמה לפעילויות | מסכמת | מפלס קרקע

צבע במפה					התאמה לפעילות
מתאים לכל סוגי הפעילויות (אזורים מס' 1-3)	מתאים לפעילויות הליכה ושהות קצרה (אזורים מס' 1-2)	מתאים לפעילויות שהות קצרה (אזור מס' 1)	לא מתאים לאף פעילות מבחינת בטיחות הולכי רגל	לא מתאים לאף פעילות מבחינת נוחות מכנית	
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון נוחות מכנית לפי סוגי פעילות					
עבור רוח שקולה מעל 6 מ' לשניה	עד 10%	עד 15%	עד 20%	מעל 20%	X
עבור רוח שקולה מעל 9 מ' לשניה	עד 5%	עד 10%	X	מעל 10%	X
שכיחויות רוח שקולה מותרות עבור קריטריון בטיחות הולכי רגל					
עבור רוח שקולה מעל 15 מ' לשניה	עד 1.5%	X	X	X	מעל 1.5%
עבור רוח שקולה מעל 20 מ' לשניה	עד 0.01%	X	X	X	מעל 0.01%
פירוט סוגי פעילויות					
אזור מס' 1 שהות קצרה חניית					
אזור מס' 2 הליכה רחובות, אזורי מגורים, אזור עסקים ומסחר, כניסות לבניינים					
אזור מס' 3 שהות בישיבה מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים					

מפת התאמה לפעילויות | מסכמת | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'



מפת אזורי בדיקה לפי סוגי פעילויות | מפלס קרקע: 0 + 1.5 מ'





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

שדה זרימת רוח

4.6. שדה זרימת רוח | סיכום והמלצות

סיכום

- בטבלה להלן סיכום שכיחויות רוח לפי מהירויות רוח שקולה:

שכיחויות רוח שקולה לפי מהירויות								מפלס בדיקה
f (v>20m/s)		f (v>15m/s)		f (v>9m/s)		f (v>6m/s)		
מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	מקסימלית	ממוצעת	
0.0080%	0.0002%	0.12%	0.01%	3.39%	0.66%	14.00%	4.76%	קרקע 0 + 1.5 מ'

מפלס קרקע:

- נמצאה התאמה לסוגי הפעילות בכל שטח אזור הבדיקה.
- לא נמצאו חריגות מקריטריון "נוחות מכנית".
- לא נמצאו חריגות מקריטריון "בטיחות הולכי רגל".

המלצות

- יש ליישם נטיעת העצים בהתאם לתכנית הפיתוח.
- אין צורך בביצוע בדיקת CFD נוספת.





רונת טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

נספח | חשיפה לשמש

5. נספח | חשיפה לשמש

5.1. נספח | חשיפה לשמש | מתודולוגיה

א. בניית מודל תלת מימד באמצעות תוכנית SKETCHUP. המודל כולל:

- טופוגרפיה. במידה והפרשי הגבהים בסביבת הפרויקט זניחים, ניתן להשמיט את הטופוגרפיה.
- מבנים ושטחים פתוחים של התוכנית המוצעת.
- חותם צל של מבני התוכנית המוצעת ליום ה-21 בדצמבר בטווח השעות 09:00-15:00.
- סביבת התוכנית המוצעת (בחותרם הצל וברדיוס של 300 מ' מהתוכנית המוצעת):
 - מבנים קיימים (מתוך אתר GIS).
 - הוספת תכניות מאושרות בסביבה ומופיעות במנהל התכנון שעדיין לא ייושמו.

ב. איתור וסימון פרטים לבדיקת החשיפה לשמש:

- גגות מבני התוכנית המוצעת וגגות מבנים בחותרם הצל של התוכנית המוצעת.
 - איתור שימושים רגישים: מבני מגורים ודמויי מגורים, מבני חינוך וחצרות מבני חינוך.
- ג. הרצת סימולצית חשיפה לשמש** באמצעות תוכנת SKETCHUP:

- חישוב החשיפה לשמש מתבצע עבור שעות ההארה האפקטיביות ביום ה-21 לדצמבר. (עבור גגות ושימושים רגישים בטווח שעות 09:00-15:00).
 - הפקת תרשימי חשיפה לשמש במונחי % חשיפה לשמש מתוך טווח השעות הרלוונטי.
 - הפקת נתוני חשיפה לשמש מספריים (במונחי % חשיפה לשמש בטווח השעות הרלוונטי).
 - הפקת נתוני חשיפה לשמש מספריים (במונחי % מהשטח החשוף לשמש x שעות לפי מדרגות שהוגדרו).
- ד. חישוב זמן חשיפה לשמש, זמן הצללה וכמות הקרינה המצטברת** לכל הגגות, ושימושים רגישים:

- זמן חשיפה לשמש מחושב ע"י הכפלת % חשיפה לשמש ב-6 (מספר השעות בטווח השעות הרלוונטי).
- זמן הצללה מחושב ע"י חיסור זמן החשיפה לשמש מסך שעות השמש בטווח השעות הרלוונטי.
- כמות קרינה סולרית מצטברת (בקוט"ש למ"ר) מחושבת ע"י שימוש ב:
 - נתוני חשיפה לשמש שהופקו (% חשיפה לשמש כפול הקרינה היומית המצטברת המקסמלית לגגות בטווח השעות הרלוונטי, שהיא: 2.4 קוט"ש למ"ר).

- % מהשטח (של הגג או השימוש הרגיש) החשוף לשמש למינימום הנדרש או יותר.

ה. בחינת התוצאות אל מול הקריטריונים עבור שימושים רגישים

- בחינת % מהשטח החשוף לשמש למינימום הנדרש (ראה סעיף קריטריונים).
- חישוב אחוז השינוי בין המצב המוצע לבין המצב המאושר (% שינוי נמדד לפי השינוי בכמות הקרינה).
- ניתוח פרטני מתבצע למבנים רגישים החורגים מהקריטריונים.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



נספח | חשיפה לשמש

5.2. נספח | חשיפה לשמש | קריטריונים וחומרי עזר

הקריטריונים וחומרי העזר המוצגים בסעיף זה מבוססים על המקורות הבאים:

- מסמך הנחיות לשכת תכנון מחוז: תל אביב.
- "המשרד להגנת הסביבה, 2016, מערכות פסיביות לחימום ולקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני, מהדורה 1".
- תקן בניה ירוקה 2016-5281.



קריטריון 1: מידת חשיפה לשמש מינימלית

עמידה במידת חשיפה לשמש מינימלית עבור שימושים רגישים (מפורטים בטבלה המציגה את קריטריון 1) ביום הקצר בשנה (21 לדמזבר), בהתאם לאזור האקלים של התכנית המוצעת (בצפיפות גבוהה), ובהתאם לסוג השימוש. פירוט דרישות הקריטריון מוצג בטבלה להלן:

טבלה 11: חשיפה לשמש | קריטריון 1

דרישה לחשיפה לשמש, אזור אקלים ב', צפיפות גבוהה		שימוש
קרינה סולרית מצטברת מינימלית (קוט"ש למ"ר)	תאור מילולי	
מבנים רגישים לחשיפה לשמש		
מבני מגורים, דיור מיוחד (בתי אבות), דיור מוגן, מעונות סטודנטים, מבני חינוך/ציבור		
1.60	לפחות 50% משטח הגג יהיה חשוף לשמש לכל הפחות 4 שעות מתוך טווח השעות 09:00-15:00.	גגות
1.42	עפ"י כמות קרינה מצטברת	חזיתות בגזרה הדרומית
0.81	עפ"י כמות קרינה מצטברת	חזיתות בגזרה דרום מזרחית
0.87	עפ"י כמות קרינה מצטברת	חזיתות בגזרה דרום מערבית
שימושים רגישים לחשיפה לשמש		
שצ"פ, שפ"פ, גינות משחקים, צירים ירוקים, מקבצי עצים ושדרות, חצרות של מבני חינוך/ציבור, מגרשי ספורט או כל שימוש אחר לפי שיקול דעת מנומק של מתכנת המחוז.		
0.90	לפחות 30% משטחו יקבל קרינה סולרית מצטברת של 0.9 קוט"ש למ"ר ומעלה, בטווח השעות 09:00-15:00.	(שטח השימוש הרגיש)

במידה ואין עמידה בקריטריון 1, ניתן להשיג עמידה בדרישה לחשיפה לשמש ע"י עמידה בקריטריון 2 להלן:

קריטריון 2: אחוז ההחמרה

אחוז השינוי "לרעה" במידת החשיפה לשמש בין המצב המוצע למצב המאושר יהיה קטן מ 20%.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

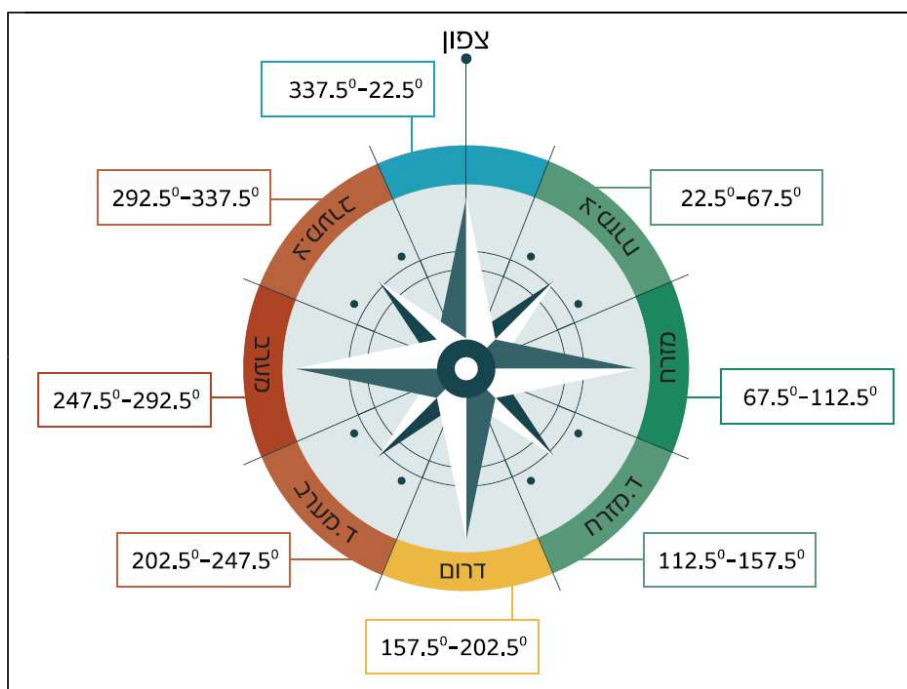


נספח | חשיפה לשמש

הגדרת כיוונים לחזיתות:

לפי הגדרתם בנספח ב' בת"י 5281. מוצג בתרשים להלן:

תרשים 27: חשיפה לשמש | קריטריונים | הגדרת כיוונים לחזיתות



חומרי עזר להערכת חשיפה סולארית של חזיתות בניינים:

הטבלה להלן משמשת ככלי עזרת לחישוב כמות הקרינה הסולארית המצטברת לחזיתות המבנים:

טבלה 12: חשיפה לשמש | מפתח קרינה סולארית

(קוט"ש למ"ר) לפי חזיתות ושעות ביום הקצר בשנה באזור ב'

שעה	דרום-מזרח	דרום	דרום-מערב
08:00	0.22	0.14	0
09:00	0.37	0.29	0.04
10:00	0.4	0.28	0.14
11:00	0.34	0.42	0.24
12:00	0.24	0.39	0.31
13:00	0.14	0.3	0.35
14:00	0.05	0.29	0.36
15:00	0	0.21	0.31
16:00	0	0.1	0.19

מקור: "ע.שביב, 2011, נספח ב' בת"י 5281, מכון התקנים הישראלי תל אביב"



רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



נספח | שדה זרימת רוח

6. נספח | שדה זרימת רוח

6.1. נספח | שדה זרימת רוח | תאוריה

6.1.1. נספח | שדה זרימת רוח | תאוריה | נוחות האדם

עוצמת הרוחות והטורבולנטיות משתנה בזמן ובמרחב. בכל מקום ומקום ניתן לקבל בתקופות קצרות בשנה רוחות חזקות מאוד היוצרות דרגות נוחות קשות, לא סבילות ואף מסוכנות. רוחות אלו משפיעות על נוחות האדם (גובה מפלס הולכי רגל). ראה טבלה להלן.

טבלה 13: שדה זרימת רוח | טבלה קריטריונים לנוחות האדם

תאור המצב	עוצמת הרוח השקילה מ' בשניה	השפעת הרוח על פעילות האדם
נוח	0-6	אין השפעה
לא נוח	6-9	אין השפעה משמעותית על פעילות
קשה	9-15	השפעה ניכרת, אף כי ניתן להמשיך בפעילויות מסוימות תוך התחשבות בתנאים
לא סביל	15-20	הרוח גורמת להפסקת מרבית הפעילויות שאינן הכרחיות. הרוח מפריעה בהליכה.
מסוכן	מעל 20	הרוח מקשה על שיווי המשקל ועשויה לסכן קבוצות שונות של אנשים

כאשר עוצמת הרוח במקום מסוים תהיה גדולה מ- 9 מ'/שניה ניתן לצפות באותו אזור למצבי אי נוחות קשים. כמובן שמידת אי הנוחות הינה אישית ותלויה בגורמים רבים כגון גיל, מין וגם בסוג הפעילות באזורים השונים שסביב המבנים. במקום בו עוברים בני אדם במהירות כמו בדרך ממקום חנייה למבנה, ניתן להשלים עם תנאי רוח קשים יותר מאזור בו רוצים לשבת, בגינה ציבורית למשל.

על פי פורה ופצ'וק, 1980, בישראל אין בדרך כלל לציבור תלונות כאשר אחוז הזמן (השכיחות) בו מופיעים באתרי מצבים "קשים" קטן מ- 15%. לעומת זאת, כאשר אחוז הזמן בו מופיעים באתרי מגורים ומסחר מצבים כאלו הינו מעל 25%, ישנה אי שביעות רצון בולטת של התושבים.

נהוג להמליץ על שינויים בתצורת הבניין או על אמצעים אחרים למיתון אקלים הרוח כאשר שכיחות הרוח הקשה גדולה מ- 25%-20%. כמו כן מומלץ שמצבים מסוכנים יהיו פחות מ- 0.14% מהזמן.

הקריטריונים להערכת תנאי הנוחות מתייחסים לאחוז הזמן המותר להופעת מהירות רוח שקולה בכל דרגת נוחות ולפעולות שונות.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

נספח | שדה זרימת רוח

6.1.2. נספח | שדה זרימת רוח | תאוריה | רוח סביב מבנים ומבנים

בשטח עירוני מהירות הרוח נמוכה בהשוואה לשטח פתוח. גובה (מידת) החספוס מהווה פונקציה של צפיפותם וגובהם של האלמנטים שעל פני הקרקע.

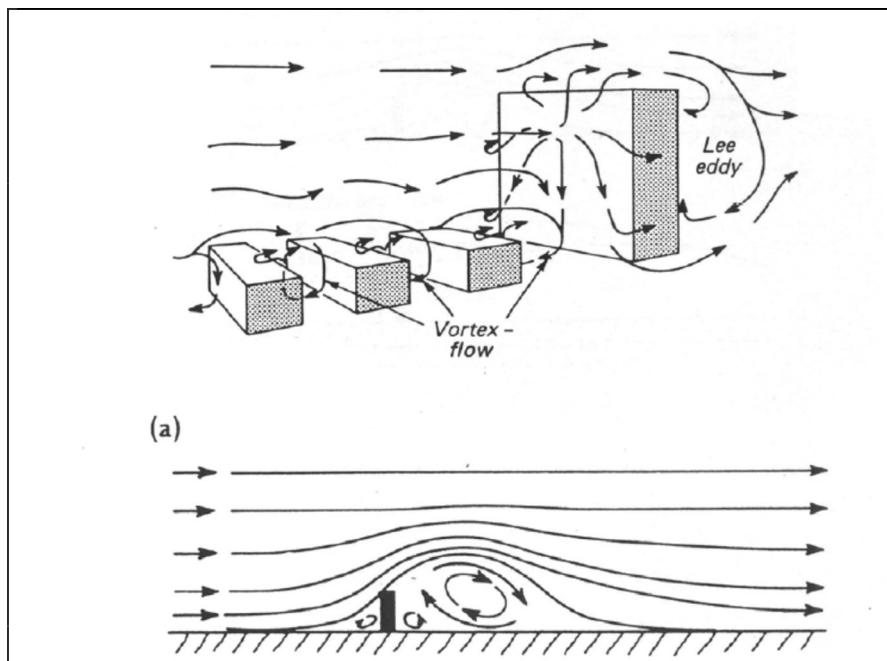
קיימים מספר פרמטרים המשפיעים על זרימת הרוח בשטח בנוי כשהעיקריים ביניהם הם:

♦ גובה גגות הבתים (גובה משתנה או אחיד) משפיע על אורך החספוס ומהירות הרוח.

♦ דגם וכיווני רחובות משפיעים על תופעת התיעול, על האטה בזרימת הרוח, ערבוליות וכו'.

זרימת רוח סביב מבנה - ראה תרשים המתאר שדה זרימת הרוח סביב מבנה פשוט בתנאים של טורבולנציה נמוכה. כפי שרואים בתרשים להלן עוצמת הרוח ואפילו הכיוון משתנים מעל למבנה ובאזור הקרוב למבנה (Cavity). מעבר ל-Cavity במורד המבנה (אזור המכונה Wake), ההשפעה הממתנת על עוצמת הרוח נחלשת ובשלב מסוים היא נעלמת. שטחים אלה עשויים להגיע עד למרחק רב התלוי בגובה המבנה. הרוח הנתקלת במבנה חייבת לעקוף אותו מצידו. כאשר למבנה צורה מלבנית, יוצרות הרוחות העוקפות אותו אזורים של אי נוחות ליד הקרקע שעוצמתן שווה בקירוב לזו שבגובה גג המבנה. מאחר שעוצמת הרוח גדלה עם הגובה הרי שככל שהבניין גבוה יותר הרוחות ליד הקרקע חזקות יותר. במידה וקיימים שני מבנים סמוכים אחד לשני, תתפתח ביניהם תופעת התיעול העלולה לגרום למטרדי רוח.

תרשים 28: שדה זרימת רוח | תאוריה | תרשים זרימת רוח מסביב למבנה





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

נספח | שדה זרימת רוח

6.2. נספח | שדה זרימת רוח | התוכנה והמודל

הבדיקה מתבצעת באמצעות המודל Outdoor Pedestrian Comfort המהווה חלק מהתוכנה UrbaWind של חברת Meteodyn הצרפתית. מודל זה עבר וולידציות ובדיקות תוך השוואת התוצאות למנהרות רוח. מודל זה מדויק ומתבצע בו שימוש להדמיית זרימת אוויר במדינות רבות העולם.

התוכנה מבוססת (Computational Fluid Dynamics) CFD ומתאמת לבדיקת רוחות בתנאים אורבניים או בכל סביבה בנויה אחרת.

מודל ה Outdoor Pedestrian Comfort פותר משוואות לה-גראנזיות, ומשוואות Navier-Stokes, ומחשב שדה זרימת רוח הלוקח בחשבון: שימור מסה, מומנט, אנרגיה, טורבולנציה, טופוגרפיה, צורות המבנים והמכשולים, צמיחה וחספוס פני הקרקע (roughness), שטף החום מהקרקע לאטמוספירה, ומשתנים נוספים המשפיעים על השינויים בזרימת האוויר.

גירסת UrbaWind בה נעשה שימוש בפרויקט זה: 3.3.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

נספח | שדה זרימת רוח

6.3. נספח | שדה זרימת רוח | מתודולוגיה

להלן תאור המתודולוגיה להערכת משטר הרוחות החזוי והתאמה לסוגי פעילויות, בעזרת תוכנת CFD:

א. בניית מודל תלת מימד באמצעות תוכנית SKETCHUP. המודל כולל:

- טופוגרפיה. במידה והפרשי הגבהים בסביבת הפרויקט זניחים, ניתן להשמיט את הטופוגרפיה.
- מבני התכנת המוצעת.
- צמחייה לפי תכנית הפיתוח המוצעת.
- סביבת התוכנית המוצעת (ברדיוס של 300 מ' מהתוכנית המוצעת):
 - מבנים קיימים (מתוך אתר GIS).
 - הוספת תכניות מאושרות בסביבה ומופיעות במנהל התכנון שעדיין לא יושמו.

ב. המרת מודל התלת מימד לקבצי STL **וטעינתם** לתוכנת UrbaWind.

ג. הגדרות בתוכנת (CFD) UrbaWind (לפני הרצת חישוב מקדמי הגברת רוחות לפי כיווני רוח):

- מרכז ורדיוס סריג החישוב מוגדרים באופן אוטומטי ע"י התוכנה בהתאם לרדיוס מודל תלת המימד שנטען ובהתאם לרדיוס משטחי הבדיקה שמוגדרים.
- הגדרת משטחי בדיקה עליהם יוצגו תוצאות משטר הרוחות:
 - מפלס קרקע: בגובה 1.5 מ' מעל פני הקרקע, בשטח הקו הכחול של התוכנית.
 - מפלסי גגות ירוקים: בגובה 1.5 מ' מעל רצפת הגגות הירוקים.
- הגדרת נק' ייחוס אליה יוזנו נתוני התחנה המטאורולוגית. לפי הוראות חברת Meteodyn יש להגדיר נק' הייחוס לגובה של לפחות פי 1.5 מגובה המבנה הגבוה ביותר במודל.
- רזולוציית סריג החישוב מוגדרת: 1X1X1 מ'.
- רזולוציית משטחי הבדיקה מוגדרת: 1X1 מ'.

ד. הרצת חישוב מקדמי הגברת רוחות לפי כיווני רוח, בתוכנת (CFD) UrbaWind:

- מוגדרים 12 כיווני רוח לבדיקה, החל מכיוון 360 בצפון ובקפיצות של 30 מעלות.
- המיני' הנדרש לפי ההנחיות הינו 8 כיווני רוח לבדיקה.
- לכל כיוון רוח מוגדר מקדם חספוס בהתאם לאופי השטח הנמצא בכיוון זה ביחס למיקום הפרויקט.
- עבור כל כיוון רוח מחושבים 4 מדדים (מהירות רוח ממוצעת, מהירות פרצי רוח, טורבולונציות ומידה הלחץ) לכל נקודה במשטחי הבדיקה שהוגדרו.
- מתבצעת בקרה לכך שתוצאות החישוב התייצבו (convergence) בהתאם להנחיות חברת Meteodyn.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ

נספח | שדה זרימת רוח

ה. נתוני רוח מטאורולוגיים:

- הורדת נתונים מטאורולוגיים באמצעות כלי "אטלס פוטנציאל אנרגית הרוח" של השירות המטאורולוגי המשולב באתר GOVMAP:
- הורדת נתונים עבור מיקום הפרויקט או קרוב ככל הניתן למיקום הפרויקט.
- הנתונים מתקבלים בפרמטרים המייצגים פונקציית התפלגות מהירויות הרוח לפי מהירויות ולפי כיוון, או במילים אחרות הם מייצגים את שושנת הרוחות האופיינית לאזור.
- נתוני הרוח מתקבלים לגבהים: 30, 60, 100, 150 מעל פני הקרקע.
- הערכת מקדמי החספוס לכל כיוון:
- בעזרת נתוני הרוח המתקבלים ב-4 גבהים שונים ניתן להעריך את מקדם החספוס האופייני עבור כל כיוון רוח.
- במידת הצורך התאמת הנתונים המטאורולוגיים לגובה נק' הייחוס שהוגדרה במודל:
- אם נק' הייחוס שהוגדרה במודל גבוהה יותר מ-150 מ' מעל פני הקרקע יש צורך להתאים נתונים לגובה שהוגדר.
- את ההתאמה מבצעים תוך שימוש במקדמי החספוס שחושבו.



ו. הפקת תוצאות משטר הרוחות חזוי:

- טעינת הנתונים המטאורולוגיים המתואמים אל נק' הייחוס שהוגדרה.
- הגדרות לחישוב הסינתזה בהתאם להנחיות:
- חישוב שכיחויות עבור מהירויות רוח שקולה שמעל: 6, 9, 15, 20 מטרים לשניה.
- הגדרת מקדם טורבולנציות.
- ביצוע סינתזה להפקת תוצאות הבדיקה בצורה של מפות המתארות את שכיחויות מהירויות הרוח השקולה השונות במשטחי הבדיקה שהוגדרו, ובהתאם למפתח צבעים המתאר התאמה לסוגי הפעילויות כפי שמתואר בסעיף 4.3.2.

ז. סימון שימושים וסוגי פעילויות בתחום משטחי הבדיקה שהוגדרו, כפי שהוגדרו במסמך "מערכות פסיביות

לחימום וקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" של המשרד להגנת הסביבה. ראה פירוט בסעיף 4.3.1.



ח. תאור משטר הרוחות החזוי ובהינתן עמידה בקריטריונים ביחס לשימושים וסוגי הפעילויות.

ט. במידת הצורך, תבוצע בחינת משטר רוחות מחודשת הכוללת את הפתרונות המוצעים לחריגות שהתגלו.

י. כתיבת מסקנות והמלצות.





רונית טורק - איכות הסביבה ותכנון סביבתי, ניהול פרויקטים וייעוץ



נספח | שדה זרימת רוח

6.3.1. נספח | שדה זרימת רוח | מתודולוגיה | קריטריונים

הקריטריונים נלקחו מתוך פרק 5 של מסמך המשרד להגנת הסביבה המוגדרים במסמך "מערכות פסיביות לחימום וקירור מבנים ומיקרו אקלים עירוני" של המשרד להגנת הסביבה ומשמשים את תקן בניה ירוקה (5281 גרסה 2016) בפרק 1.1.3 "תכנון ביו אקלימי – הגנה מפני רוחות". קריטריונים אלו מבוססים על מחקר של פרופ' פורה משנת 1980 שפורסם במאמר "קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים", הטכניון, ומופיעים בטבלה 4.2 "קריטריונים להערכת תנאי נוחות".



טבלה 14: שדה זרימת רוח | קריטריון נוחות מכנית

אזור מס'	שימושים	סוג פעילויות	אחוז חריגה מותר ממהירות:	
			6 מ'/ש'	9 מ'/ש'
1	חניות	שהות קצרה	20%	10%
2	רחובות, אזורי מגורים, אזורי עסקים ומסחר, כניסות למבנים	הליכה	15%	10%
3	מסעדות פתוחות, כיכרות עירוניות, שטחים ציבוריים פתוחים	שהות בישיבה	10%	5%



טבלה 15: שדה זרימת רוח | קריטריון בטיחות הולכי רגל

אזור מס'	שימושים	סוג פעילויות	אחוז חריגה מותר ממהירות:	
			15 מ'/ש'	20 מ'/ש'
1-3	כל השימושים	כל סוגי הפעילויות	1.5%	0.01%

