

מס' תכנית מס' 1223
מס' מכתב מס' 1004

מס' תכנית מס' 1223
מוקדמת מס'

תכנית מס' ר"ג 1223

"המשתלה"

חוות דעת סביבתית

ירושלים - נובמבר 2001

משרד הפנים מחוז תל-אביב
חוק התכנון והבניה תשכ"ה - 1965
אישור תכנית מס' ר"ג 1223
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 2.9.01 לאשר את התכנית
גילה מורנו
יועץ תוכנית מס' 1223

מאוסרת

הועדה המקומית לתכנון ולבניה - רמת-גן

ת.ב.ע.מסי ר"ג/ תכנית מוקדמת מס' 1323

בהתאם להחלטת הועדה בישיבתה מס' 800304 מיום 9/3/03

מתוקנת כהחלטת הועדה המחוזית בישיבתה מס' 822 מיום 8/12/03

בישיבתה מס' 852 מיום 13/3/04

בישיבתה מס' מיום

יו"ר הועדה

תאריך

מנהל העיר
27.10.04
תאריך

תוכן העניינים

4	מבוא
5	פרק א. תאור התכנית המוצעת
5	1.1 אזור התכנית
5	1.2 מבנים ומתקנים
6	1.3 תנועה וחניה
6	1.4 ניקוז
7	פרק ב. זיהום אוויר
7	2.1 איכות אוויר מצב קיים
8	2.2 זיהום אוויר כתוצאה מתחבורה
17	2.3 סיכום
18	פרק ג. מטרדי רעש כתוצאה מהתכנית
18	3.1 קריטריונים
20	3.2 חיזוי הרעש מדרכי הגישה
21	3.3 חיזוי הרעש מחניונים
22	3.4 רעש ממערכת אוורור החניון התת-קרקעי
22	3.5 סיכום נושא מטרדי הרעש
23	פרק ד. מיקרואקלים ורוחות
23	4.1 כללי
24	4.2 השוואת השפעת התכנית המאושרת והתכנית המוצעת על משטר הרוח
24	4.3 השפעת המבנה בתכנית המוצעת על אקלים הרוח
29	פרק ה. השפעות צל של התכנית
29	5.1 קריטריונים
30	5.2 בחינת השפעות הצל של התכנית
31	5.3 תוצאות

33	5.4 סיכום נושא ההצללה
34	פרק ו. סיכום הממצאים

מבוא

תכנית מס' ר"ג 1223 - מגורי המשתלה ממוקמת במזרח רמת גן בין הרחובות האשל ממזרח ונתן ממערב.

התכנית כוללת הקמת בנין בן 18.5 קומות בממוצע (17-20 קומות מעל קומת כניסה כפולה ביחס לכניסה הקובעת) למגורים, הכולל גם 3 מרתפי חניה וקומה טכנית על גג המבנה, על מגרש בן כ-3 דונם.

בשטח התכנית קיימת תכנית מאושרת לבניה למגורים (רג 340). ע"פ תכנית זו, ניתן לבנות בתחום הפרוייקט ארבעה מבנים בני 3 קומות מעל קומת עמודים, ועוד 2 קומות בהקלה, וכן קומת דירות גג ומתקנים טכניים. החניה בתכנית המאושרת הינה חניה עילית.

מבוא

4

חוות הדעת שלהלן הוכנה על סמך הנחיות היחידה האזורית לאיכות הסביבה רמת גן, בני ברק מיום 18 באוקטובר 2001 (נספח מס' 1).

חוות הדעת מציגה השוואה של ההשפעות הסביבתיות של התכנית המוצעת (תכנית להקמת מבנה אחד בן 20 קומות), לעומת ההשפעות הסביבתיות של התכנית המאושרת בשטח התכנית (תכנית להקמת 4 מבנים בני 6 קומות).

פרק א
תאור התכנית המוצעת

1.1 אזור התכנית

תכנית מס' ר"ג 1223 - מגורי המשתלה ממוקמת במזרח רמת גן בין הרחובות האשל ממזרח ונתן ממערב.

שטח התכנית עומד כיום ריק ועד כלפני שנה, היתה פעילה במקום משתלה.

אזור התכנית מוצג מעל גבי מפה בתרשים מס' 1 ובתצלום אוויר בתרשים מס' 2.

מראה שטח התכנית כיום מוצג בתצלומים בתרשים מס' 3.

1.2 מבנים ומתקנים

תכנית מתחם המשתלה כוללת הקמת בנין בן 18.5 קומות במוצע (17-20 קומות מעל קומת כניסה כפולה ביחס לכניסה הקובעת) למגורים, הכולל גם 3 מרתפי חניה וקומה טכנית על גג המבנה.

התכנית נמצאת על מגרש בן כ-3 דונם מתוכו כ-1.65 דונם בחלקו הצפוני והמזרחי של המגרש, מיועדים כשצ"פ. בנוסף, תוקם גם גינה פרטית מסביב לבנין אשר תשרת את הדיירים בתכנית.

תשריט התכנית המוצעת מוצג בתרשים מס' 4.

חתכים המציגים את יחסי הגבהים והמרחקים בין המבנים הקיימים לבין המבנה המוצע בתכנית מוצגים בתרשים מס' 5.

בשטח התכנית קיימת תכנית מאושרת לבניה למגורים (רג 340). ע"פ תכנית זו, ניתן לבנות בתחום הפרוייקט ארבעה מבנים בני 3 קומות מעל קומת עמודים, ועוד 2 קומות בהקלה, וכן קומת דירות גג ומתקנים טכניים. החניה בתכנית המאושרת הינה חניה עילית.

תשריט התכנית המאושרת מוצג בתרשים מס' 6.

1.3 תנועה וחניה

החניה בתחום התכנית תהיה חניה תת קרקעית ב-2 מרתפי חניה אשר ייבנו מתחת למגרש.
הכניסה והיציאה מהחניה התת קרקעית יהיו ממערב מרחוב נתן.
מיקום הכניסה והיציאה מהחניה מוצג בנספח התנועה של התכנית בתרשים מס' 7.
מספר מקומות החניה בתכנית מתוארים בטבלה הבאה:

טבלה מס' 1: טבלת מאזן חניה של התכנית

יח"ד	תקן	חניה דרושה	חניה מוצעת
78 יח"ד	1:1.33	104	
סה"כ		104	129

כפי שניתן לראות בטבלה, התכנית כוללת 129 מקומות חניה לכלי רכב פרטיים. כמות זו גדולה מן הדרוש בתקן החניה לאזור, ועל כן לא צפוי חוסר במקומות חניה ליחידות הדירור בתכנית.
בנוסף, התכנית כוללת הסדרה של מקומות החניה הציבוריים לאורך רחובות נתן והאשל במפרצים אלכסוניים.

1.4 ניקוז

ניקוז שטח התכנית יהיה למערכת הניקוז העירונית. בנוסף, על מנת לאפשר חלחול של מי נגר לתת הקרקע, נקבע בועדה המקומית, כי תכסית מרבית של המרתפים תהיה של 90% משטח המגרש. בהתאם לכך, 10% משטח התכנית, בהיקף המגרש, ישאר שטח בלתי מחופה שאין מתחתיו מרתף חניה, למטרות חלחול מי נגר.

פרק ב זיהום אוויר

בפרק זה ייבחנו ההשלכות שיש לתכנית המאשרת ולתכנית המוצעת על איכות האויר בסביבתן.

2.1 איכות אויר מצב קיים

בשטח התכנית ובסביבתה הקרובה לא קיימות תחנות ניטור של איכות האוויר. תחנת הניטור הקרובה ביותר הינה תחנת ניטור תחבורתית רמז, הממוקמת ברחוב ז'בוטינסקי בבני ברק, כ- 3 ק"מ מזרחית למחלף גהה. בתחנת רמז נמדדים ריכוזי תחמוצות חנקן (NO_x), פחמן חד-חמצני (CO) וחלקיקים ($\text{PM}_{2.5}$). נתוני התחנה מייצגים מצב איכות האויר באזור עירוני סמוך לציר תחבורה ראשי.

בטבלה מס' 2 מוצג סיכום תוצאות הניטור בתחנות אלו לשנת 1998¹.

טבלה מס' 2: סיכום שנתי, לשנת 1998, של מדידות מזהמים בתחנת ז'בוטינסקי בני ברק

סווח מדידה	ערך ממוצע	ערך מקסימלי	תקן	מספר חריגות
NO_x ממוצעים חצי שעתיים	112 ppb	1024 ppb	500 ppb	370
NO_x ממוצעים יממתיים	112 ppb	636 ppb	300 ppb	8
CO ממוצעים חצי שעתיים	1.8 ppm	22.1 ppm	52 ppm	0
CO ממוצעים שמונה שעתיים	1.8 ppm	15.8 ppm	9.6 ppm	1
$\text{PM}_{2.5}$ ממוצעים יממתיים	36 ug/m^3	99 ug/m^3	65 ug/m^3	1

אזור התכנית מרוחק במידת מה מצירי התחבורה הראשיים. לכן, ניתן להניח כי איכות האוויר באזור התכנית טובה יותר מזו הנמדדת בתחנת רמז, ורמות הרקע נמוכות יותר.

¹ זיהום אויר מתחבורה בגוש דן, תמונת מצב לשנת 1998. מדינת ישראל, המשרד לאיכות הסביבה, אגף ניטור אויר, מרכז ניטור אויר (מני"א), מרץ 1999.

2.2 זיהום אוויר כתוצאה מתחבורה

התכנית המוצעת והתכנית המאושרת בשטח הפרוייקט שונות זו מזו בקביעת דרך הגישה לפרוייקט וכן באופיים ובמיקומם של מגרשי החניה.

מניתוח הפעילות הצפויה בתחום התכנית עולה כי המקורות העיקריים לפליטת מזהמי אוויר לסביבה, אשר מקורם בתכנית הנדונה, הם כלי הרכב אשר יימשכו אל הפרוייקט. דהיינו, כלי הרכב של בעלי הדירות, שייכנסו וייצאו מהחניונים המתוכננים במתחם.

פליטה של מזהמי אוויר מרכב הנע אל הפרוייקט וממנו תתרחש בשני מקומות בעלי איפיון שונה:

1. פליטת מזהמים ברחובות, במהלך תנועת כלי רכב אל הפרוייקט וממנו. מזהמים אלו יתפזרו ברחובות הגישה לחניון, תוך השפעה על שימושי קרקע הסמוכים לאזור הפליטה.
2. פליטה של מזהמים בשטח החניונים, בין אם עיליים או תת-קרקעיים, במהלך התנועת הרכב ונסיעתו.

2.2.1 תנועה בדרכי הגישה

התכנית המאושרת

על פי התכנית המאושרת, קיימות ארבע כניסות למתחם התכנית, אחת לכל בנין. שתי כניסות הן מרחוב נתן ממזרח לתכנית ושתי כניסות נוספות מרחוב האשל ממזרח. על פי התכנית, מתוכננות 85 יחידות דיור, בתקן חניה המגדיר מכונית אחת לכל יחידת דיור. בהנחה, המבוססת על פרויקטים בעלי אופי דומה, שכ- 70% מכלי הרכב יוצאים ממתחם התכנית בשעת שיא בוקר, וכ- 5% נמשכים למתחם בשעת שיא בוקר, הרי שתדומת התכנית לנפחי התנועה בכבישי הגישה עומדת על כ- 64 כלי רכב בשעת שיא.

בשל החלוקה האחידה של יחידות הדיור במבנים המתוכננים, ניתן להניח כי התנועה על כבישי הגישה תתחלק באופן שווה, כך ש- 32 כלי רכב יגיעו מהכניסות הממוקמות ברחוב נתן, ו- 32 כלי רכב יגיעו לכניסות מרחוב האשל.

רחוב נתן ורחוב האשל הינם רחובות חד-סיטריים. התנועה ברחוב נתן מתנהלת לכיוון דרום וזו שברחוב האשל מתנהלת לכיוון צפון. בהעדר תכנית תחבורה לתכנית המאושרת, ניתן להניח כי בחלקו הדרומי של רחוב האשל ינועו 32 כלי רכב, ובחלקו הצפוני (חלקה 306 צפונה) ינועו 16 כלי רכב. בחלקו הצפוני של רחוב נתן יסעו 32 כלי רכב ובחלקו הדרומי – 16 כלי רכב.

התכנית המוצעת

על פי התכנית המוצעת, מתוכננות 78 יחידות דיור במבנה אחד, וחניה מוצעת ל- 129 כלי רכב. הגישה לתכנית תתבצע דרך כניסה אחת הממוקמת ברחוב נתן, ממזרח לתכנית.

על פי ההנחה שבשעת שיא בוקר יצאו מהפרויקט כ- 70% מסך כלי הרכב ויכנסו אליו כ- 5%, הרי ש- 90 כלי רכב יוצאים מהפרויקט ו- 6 יכנסו אליו בשעת שיא בוקר. רחוב נתן הינו רחוב חד סטרי, כך שהתנועה שתכנס לפרויקט תיסע בקטע הצפוני של הרחוב עד הכניסה למתחם, והתנועה היוצאת מהפרויקט תנוע ברחוב נתן בקטע שמדרום לכניסה.

חישוב זיהום האוויר כתוצאה מדרכי הגישה

מאפייני תנועת מכוניות בכבישים קובעים ומשפיעים על רמות המזהמים הנפלטות. המזהמים העיקריים הנפלטים מכלי רכב ושעליהם חל התקן למזהמי אויר הינם תחמוצות החנקן, פחמן חד חמצני וחלקיקים. התקנות למניעת מפגעים (איכות אויר), התשנ"ב - 1992 קובעות את הערך המירבי המותר לחשיפה לתחמוצות חנקן ולפחמן חד-חמצני למשך חצי שעה. תקנים אלו מוצגים בטבלה מס' 3. תקנים אלה, המפורטים להלן, הנם הרלוונטיים למקרים החמורים ביותר, דהיינו שעות שיא תנועה בכבישים, ויהוו מדד לאיכות האוויר בסביבת התכנית הנדונה.

טבלה מס' 3: התקן הישראלי לאיכות אויר

מזהם	סימול	יחידות	תקן חצי שעתי	תקן 8 שעתי	תקן יממתי
תחמוצות חנקן	NOx	מ"ג למ"ק	0.940	-	0.560
פחמן חד חמצני	CO	מ"ג למ"ק	60	11	-

פרק 3

9

רמת הפליטה של מזהמים אלה שונה בין סוגי כלי רכב ותלויה בתנאי הכביש והנסיעה כגון מהירות ושיפוע הכביש, והפעולות שמבצע מנוע כלי הרכב: האצה, שיוט ומצב סרק.

טבלה מס' 4 מציגה את מקדמי הפליטה לרכב בעל מנוע בנזין במהירויות נסיעה שונות.

טבלה מס' 4: מקדמי פליטה מרכב בעל מנוע בנזין [גר'ק"מ]

1996					2010				
מהירות [קמ"ש]	CO	NOx	CO2	HC	מהירות [קמ"ש]	CO	NOx	CO2	HC
15.4 בממוצע	30.87	0.51	274.81	3.29	15.4 בממוצע	26.68	0.37	276.98	2.62
50	12.24	1.40	141.93	2.64	50	9.84	1.01	144.78	2.59
90	11.15	2.00	157.28	1.79	90	8.97	1.45	160.43	1.37
סרק (גרם לדקה)									
	5.27	0.03							

מקדמי הפליטה מבוססים על מחקרים בנושא פליטת כלי רכב ישראליים², ומציגים תמונה מהימנה של התנהגות כלי הרכב בארץ, בהתבסס על הגיל הממוצע של כלי רכב בארץ ונפח המנוע הממוצע.

חישוב מזהמי האוויר מתייחס לפחמן חד חמצני ותחמוצות חנקן, המהווים את המזהמים העיקריים הנפלטים מכלי רכב.

חישוב התוספת לריכוז מזהמי האוויר, שמקורם בפליטה מכלי רכב שינועו אל הפרוייקט וממנו, עבור שתי התכניות, נעשה באמצעות מודל מחשב CAL3QHC³, שהופק ע"י משרד התחבורה של קליפורניה (Caltrans). המודל מבוסס על משוואות הדיפוזיה הגאוסיאניות ומביא בחשבון את אזור הערוב שמעל לכביש התורם לפיזור המזהם. המודל נועד לבחון את איכות האוויר בסמוך למקורות תחבורתיים עד לטווח של כ- 500 מטרים מהמקור, על פי נתוני המקור (נפחי התנועה ומקדמי הפליטה), התנאים המטאורולוגיים והנתונים הגיאומטריים של הכביש.

רמות זיהום האוויר חושבו על בסיס מספר כלי רכב הקשורים בתכנית הנבדקת, שהינם כלי הרכב הנכנסים לחניונים או היוצאים מהם, עבור כל אחת מהתכניות. החישוב מתייחס לרחובות הגישה, רחוב נתן ורחוב האשל, ומתייחס לתרומת התכניות השונות לריכוזי המזהמים בסביבה.

לצורך הכנסת הנתונים לתכנית המחשב, חולק כל כביש למספר קטעים בהתאם למספר כלי הרכב בכל קטע וקטע. נקבעו מספר נקודות חישוב ("קולטים") בשטח התכנית וסביבתה בקרבת שימושי הקרקע הרגישים, בהם חושב ריכוז המזהמים הצפוי.

תרשים מס' 8 ותרשים מס' 9 מתארים את מקטעי הכבישים והקולטים אשר נבחרו למודל חיזוי זיהום האוויר, עבור התכנית המאושרת ועבור התכנית המוצעת, בהתאמה.

² טרטקובסקי, ווינבלט, גוטמן, אליניקוב, זבירין, הערכת מקדמי פליטת מזהמים של כלי רכב דיזל בישראל (שלב א' – אוטובוסים), טכניון, חיפה, מאי 2000.

טרטקובסקי, גוטמן, זבירין, גולגותיו, אליניקוב, הערכת מקדמי פליטת מכלי רכב בארץ, טכניון, חיפה, יוני 1997.
טרטקובסקי, ווינבלט, גוטמן, אליניקוב, זבירין, הערכת פליטות מזהמים מכלי רכב באזור איגוד ערים חיפה, טכניון, חיפה, ינואר 2000.

³ U.S. Environmental Protection Agency, CAL3QHC – EPA User's Guide for Cal3qhc, 1990.

טבלה מס' 5 מתארת את הקולטים שנבחרו לחישוב זיהום האוויר.

טבלה מס' 5: קולטים במודל חיזוי זיהום האוויר

קולט	X	Y	שימוש	מיקום
1	182914	665418.1	מגורים	רחוב נתן
2	182914.3	665418	מגורים	רחוב נתן
3	182914.6	665417.9	מגורים	רחוב נתן
4	182914.6	665418.1	מגורים	רחוב נתן
5	182914.7	665418.3	מגורים	מצפון לתכנית
6	182914.7	665418.4	מגורים	מצפון לתכנית
7	182914.4	665418.6	מגורים	רחוב האשל
8	182914.1	665418.7	מגורים	רחוב האשל
9	182913.9	665418.8	מגורים	רחוב האשל
10	182913.8	665418.5	מגורים	רחוב האשל
11	182913.8	665418.3	מגורים	מדרום לתכנית
12	182913.8	665418.1	מגורים	מדרום לתכנית

פרק 2

11

גובה הקולטים שנלקח למודל חיזוי זיהום האוויר הינו 1.5 מטר מעל פני הקרקע, כגובהו הממוצע של אדם.

החישוב התבצע בהנחה כי כל כלי הרכב הנמשכים לפרויקט הם כלי רכב פרטיים, כאשר 95% מהם מונעים בבנזין והיתר בסולר, ובהנחה כי מהירות הנסיעה בדרכי הגישה הינה 50 קמ"ש. על סמך מהירות הנסיעה נקבעו מקדמי הפליטה המשוקללים לכלי הרכב הנעים במקטעים השונים של הכבישים.

הערכת פיזור המזהמים נעשתה בשני מצבי פיזור (E, D). מצבים אלה מייצגים את המצב השכיח ביותר (מצב יציבות D מתקיים ברוב שעות היום, בשכיחות שנתית של 22.1%) והחמור ביותר (מצב E מתקיים לעיתים בשעות הבוקר המוקדמות בעיקר בעונת החורף, בשכיחות של 4.1%), המתקבלים בשעות שיא התנועה. כיווני הרוח המוצגים הם אלה הנותנים את התוצאה החמורה ביותר (WORST CASE), לקבלת אינדיקציה למצבים החמורים ביותר העלולים לשרור באזור התכנית.

תוצאות

טבלאות מס' 6 ו- 7 מציגות את תוצאות הרצת המודל במצב WORST CASE, עבור התכנית המאושרת ועבור התכנית המוצעת, בהתאמה.

טבלה מס' 6: תוצאות מודל חיזוי זיהום האויר בקולטים השונים – התכנית המאושרת

CO				NO _x				
E		D		E		D		מצב יציבות
1		3		1		3		מהירות רוח [מ'שניה]
כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	מספר קולט
0	0	0	0	15	0.2	0	0	1
0	0	0	0	10	0.2	0	0	2
0	0	0	0	30	0.4	35	0.2	3
0	0	0	0	130	0.4	95	0.2	4
0	0	0	0	225	0.2	0	0	5
0	0	0	0	160	0.2	0	0	6
0	0	0	0	190	0.2	0	0	7
0	0	0	0	205	0.4	210	0.2	8
0	0	0	0	220	0.4	0	0	9
0	0	0	0	330	0.4	330	0.2	10
0	0	0	0	50	0.2	0	0	11
0	0	0	0	0	0.2	0	0	12

פרק ב

טבלה מס' 7: תוצאות מודל חיזוי זיהום האויר בקולטים השונים – התכנית המוצעת

CO				NO _x				
E		D		E		D		מצב יציבות
1		3		1		3		מהירות רוח [מ/שניה]
כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	כיוון רוח	ריכוז (%) מהתקן	מספר קולט
60	0.2	0	0	60	0.6	50	0.2	1
150	0.2	0	0	160	0.8	140	0.2	2
0	0	0	0	175	0.4	180	0.2	3
0	0	0	0	180	0.2	0	0	4
0	0	0	0	195	0.2	0	0	5
0	0	0	0	220	0.2	0	0	6
0	0	0	0	245	0.2	0	0	7
0	0	0	0	255	0.2	0	0	8
0	0	0	0	265	0.2	0	0	9
0	0	0	0	275	0.2	0	0	10
0	0	0	0	260	0.2	0	0	11
235	0.2	0	0	235	0.6	225	0.2	12

מהתוצאות שלעיל עולה כי תרומות התכניות לאיכות האוויר בסביבתן זניחה.

התכנית המאושרת לא משפיעה על ריכוזי CO באזור, במצב היציבות השכיח ובמצב היציבות החמור. תרומת התכנית לריכוזי NO_x במצב היציבות השכיח, D, מגיעה ל- 0.2% מהתקן, ובמצב היציבות החמור לכ- 0.4%. תרומה מקסימלית זו מתקבלת בקולטים 8, 9, 10 ברחוב האשל ממזרח לתכנית, ברוח מהגזרה המערבית, ובקולטים 3, 4 ברחוב נתן, ממערב לתכנית בנשיבת רוח מהגזרה המזרחית. כיוון הרוח השכיח יותר באזור הוא כיוון רוח מערבי, לכן תרומת התכנית תורגש בעיקר בשימושי קרקע אשר ממזרח לתכנית.

תרומת התכנית המוצעת לריכוזי CO מורגשת רק במצב יציבות חמור, מצב יציבות אשר שכיחותו נמוכה, ועומדת על 0.2% מהתקן. תרומה זו מתקבלת בסמוך לפתח הגישה למתחם התכנית, מדרום לתכנית, בקולטים 1, 11 ו- 12. בקולטים אלו מתקבלת גם התרומה המירבית של התכנית לריכוזי NO_x, של 0.2% מהתקן במצב יציבות שכיח, ושל כ- 0.4%-0.8% מהתקן במצב יציבות חמור. התרומה המקסימלית המתקבלת במצב יציבות חמור, של כ- 0.8% מהתקן, נרשמת בקולט מס' 2, ברחוב נתן ממערב לתכנית, בנשיבת רוח מזרחית, אשר שכיחותה היחסית קטנה.

טבלה מס' 8 מסכמת את ההבדל בריכוזי המזהמים בין התכנית המוצעת לתכנית המאושרת, באחוזים מהתקן.

טבלה מס' 8: ההבדל בריכוזי המזהמים- תכנית מוצעת למול תכנית מאושרת (אחוזים מהתקן)

CO		NO _x		
E	D	E	D	מצב יציבות
1	3	1	3	מהירות רוח (מ/שניה)
				מספר קולט
0.2	0	0.4	0.2	1
0.2	0	0.6	0.2	2
0	0	0	0	3
0	0	-0.2	-0.2	4
0	0	0	0	5
0	0	0	0	6
0	0	0	0	7
0	0	-0.2	-0.2	8
0	0	-0.2	0	9
0	0	-0.2	-0.2	10
0	0	0	0	11
0.2	0	0.4	0.2	12

בהתייחס לשוני במצב היציבות החמור ביותר מבחינת פיזור המזהמים, עולים הדברים הבאים:

- התכנית המוצעת תורמת יותר לזיהום אוויר מאשר התכנית המאשרת בקולטים אשר ממוקמים סמוך לחלק הדרומי של רחוב נתן, בקולטים 1, 2 ו-12, בהפרשים העומדים על 0.2% מהתקן ל-CO ועד 0.6% מהתקן ל-NOX.
- התכנית המוצעת מביאה לשיפור ברמות ה-NO_x, של עד 0.2% מהתקן, בקולטים 8, 9, 10 הממוקמים ברחוב האשל, ובקולט מס' 4 אשר ממוקם בחלק הצפוני של רחוב נתן.
- בכל מקרה, תרומת תנועת כלי הרכב אל הפרוייקט וממנו לזיהום האוויר בסביבה היא שולית וההבדל בהשפעות על איכות האוויר הינו זניח.

2.2.2 מגרשי חניה

התכנית המאשרת

על פי התכנית המאשרת מתוכננים כ- 85 מקומות חניה במפלס הקרקע. מתחם חניה עילי גורם לפליטות לא נקודתיות, אלא פזורות על פני כל שטח החניה. הפליטה אינה מרוכזת ומתרחשת במקביל על פני כל שטח החניה, במספר רב של נקודות פליטה. במצב כזה פיזור המזהמים הינו איטי ביותר ולא יעיל, כך שצפוי כי רמות המזהמים באזור יגדלו, בעיקר בשעות שיא התנועה, שעות הבוקר.

בשעות שיא התנועה, שכיחות רוחות מזרחיות (שעות 05:00 עד 08:00 בבוקר), בעיקר בעונת החורף ובעונת הסתיו. במקרה של רוח מזרחית, פיזור המזהמים יהיה מכיוון החניון לעבר בתי המגורים הקיימים ברחוב נתן, הנמצאים במורד הרוח.

בשל פיזור נקודות הפליטה בחניה עילית, לא ניתן להשתמש בבקרה נקודתית להקטנת הפליטות, כגון ע"י מיקום של נקודות הפליטה כפי שניתן לתכנן בחניון תת קרקעי.

לסיכום: על פי התכנית המאשרת צפויה הצטברות מזהמים באזור הסמוך לתכנית, כתוצאה מפעילות לא נקודתית רבה במגרשי חניה עיליים ופיזור מזהמים על ידי הרוח בסמוך לקולטים.

התכנית המוצעת

על פי תכנית הבינוי המוצעת, החניה ליחידות הדיור המסתכמת ב- 129 מקומות, תמוקם בשני מרתפי חניה שהנגישות אליהם ומהם היא מרחוב נתן בלבד.

חניה תת-קרקעית תורמת להגדלת השטח התכנוני העילי, אותו אפשר לנצל להקמת שטח ציבורי פתוח, כפי שמוצע בתכנית זו. בנוסף, היא מאפשרת יכולת שליטה על רמות הזיהום הנפלטות ועל נקודות הפליטה של המזהמים. אומנם, בתכנית המוצעת כמות כלי הרכב גדולה יותר מאשר בתכנית

המאשרת, אך ניתן לשלוט על הפליטה ועל פזור המזהמים, בקביעת איורור מאולץ ובתכנון מיקום נקודות הפליטה.

שלא כבחניון עילי, בחניון תת-קרקעי הפליטה היא מרוכזת ונקודתית, דרך פירי פליטה, מהחניון לסביבה. ריכוזי המזהמים המתקבלים מחוץ לחניונים באזור פירי הפליטה תלוי במספר גורמים: קצב הפליטה, מספר נקודות הפליטה, מיקום הפירים וריכוז הרקע באזור הפליטה. הגדלת קצב האיורור (מספר תחלופת אויר בשעה) והקמת מספר נקודות פליטה, אשר אינן צמודות זו לזו, תקטין את התוספת המקומית בסמוך לנקודת הפליטה.

מיקום פירי הפליטה במרוחק ככל הניתן משימושי קרקע רגישים, יקטין את רמות המזהמים אשר ימדדו בנקודות אלו.

זיהום האוויר הנפלט מהחניון התת-קרקעי

מטרת בדיקת ריכוז מזהמי האוויר שמקורם בחניון התת-קרקעי, היא להעריך את ההשפעה הצפויה של פליטת המזהמים בתוך החניון עקב התנועה המוטורית בתוך החניון, ופליטת המזהמים לסביבה על ידי מערכת האיורור. הבדיקה כוללת את האמצעים שיש לנקוט על מנת למנוע מטרדים סביבתיים.

קריטריון

התקנות למניעת מפגעים, המפורטות בטבלה מס' 2 לעיל, קובעות את רמות המזהמים המותרות מחוץ לחניון.

תקנות ACGIH (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists), הקובעות תקן לחשיפה ל- CO במקומות עבודה, מגדירות ערכי סף של פחמן חד-חמצני של 57 מ"ג למ"ק (50 ppm) בחשיפה של עד 8 שעות (משמרת עבודה), עם ערכים מירביים שאינם עולים על 143 מ"ג למ"ק (125 ppm) בחשיפה שאינה נמשכת למעלה משעה לעובדים. תקנים אלו אומצו על ידי מספר יחידות סביבתיות בארץ (ת"א, ירושלים).

עבור ריכוזי מזהמים בתוך החניון, אין התייחסות ספציפית בתקנות. במקומות אחרים, מקובל לתכנן את האורור כך שריכוזי CO לא יעלו על 60 מ"ג למ"ק (52ppm) בחשיפה של חצי שעה, עם ערכים מירביים שאינם עולים על 200 מ"ג למ"ק (170ppm) בכל רגע נתון. ערכים אלה אומצו ע"י המשרד לאיכות הסביבה⁴.

עמידה בתקן ACGIH השעתי מבטיחה עמידה בסף החשיפה החצי שעתי המומלץ על ידי המשרד לאיכות הסביבה.

⁴ המשרד לאיכות הסביבה, תנאי מסגרת לרשיון עסק לחניונים תת-קרקעיים.

זיהום האוויר הנוצר בחניון

במתחם מתוכנן חניון תת-קרקעי לכ- 129 כלי רכב, בשני מפלסי חניה. בשעת שיא בוקר, כאמור, ייצאו משטח התכנית כ- 70% מכלל כלי הרכב, שהם 90 כלי רכב, וכ- 5%, שהם כ- 6 כלי רכב, יכנסו לחניון.

חישובי הפליטה של מזהמי האוויר בחניונים התת-קרקעיים נעשו עבור שטח החניון הכולל, שהינו כ- 2,900 מ"ר, בהנחה כי במקום מתוכננת תחלופת אוויר בקצב של 8 החלפות אוויר בשעה, כמומלץ על ידי המשרד לאיכות הסביבה.

חישובי ריכוזי מזהמי האוויר הנוצרים בחניונים התת-קרקעיים מבוססים על הנחה מחמירה כי כל מכונית נוסעת בממוצע כ- 500 מטרים בחניון במהירות 15 קמ"ש, ומפעילה את המנוע במצב סרק למשך כ- 10 שניות.

מקדמי הפליטה המשוקללים לנסיעה ולעמידה בסרק מחושבים על פי התפלגות כלי הרכב הנכנסים והיוצאים מהחניון בשעת שיא, ועל פי מקדמי הפליטה לסרק ולנסיעה, האופייניים לכל סוג רכב, המוצגים בטבלה מס' 3 לעיל. מקדמי הפליטה לנסיעה עבור CO מתוקנים עבור תנועה במנוע קר.

מקדמי הפליטה המשוקללים עבור החניון, המבוססים על הנתונים שלעיל, מוצגים בטבלה מס' 9.

טבלה מס' 9: מקדמי הפליטה עבור מזהמים הנפלטים בחניון

מזהם	כניסה	יציאה
פליטה משוקללת בנסיעה [גרם/ק"מ ³ /ר]	28.08	56.15
	0.57	0.57
פליטה משוקללת בסרק [גרם/שניה]	0.08	0.17
	0.0005	0.0005
CO		
NOx		

חישוב קצב פליטת המזהמים בחניון מבוסס על כמות כלי הרכב הנכנסת והיוצאת מהחניון, מקדמי הפליטה המשוקללים אשר חושבו לעיל ועל פי שטח החניון ותחלופת האוויר בו.

תוצאות החישוב מוצגות בטבלה מס' 10 להלן.

טבלה מס' 10: תוצאות חישוב פליטת מזהמים בחניון בשעת שיא

קצב פליטה (גרם לשניה)	ריכוז (מ"ג/מ"ק)	בתוך החניון		בנק' הפליטה
		ביחס לריכוז שיא שעתי ACGIH	ביחס לתקן סביבה	
CO	0.33	29.90	20.91%	49.83%
NOx	0.003	0.28	-	30.02%

על פי תוצאות החישוב, ריכוזי ה- CO בתוך החניונים יגיעו לכ- 20.9% מהריכוז המירבי המקובל בתוך חניון לפרק זמן שאינו עולה על שעה אחת.

בסמוך לנקודת הפליטה של האויר מן החניון, מתקבלת תוספת של כ- 30% ביחס לתקני הסביבה של NOx ותוספת של כ- 49% ביחס לתקני הסביבה של CO. המזהמים הנפלטים נמהלים באופן מיידי באויר בסביבה וריכוזם יורד בצורה ניכרת בטווח קצר מפתחי הפליטה.

מניעת מטרדי זיהום אוויר

כדי למזער את השפעות הפליטה של מזהמי האויר, יש לתכנן את מערכת האוורור המאולץ ונקודות הפליטה על פי ההנחיות המפורטות להלן:

- ספיקת מערכת אוורור תהיה ביכולת של לפחות שמונה החלפות אוויר בשעה, עבור כל החניון, ועבור כל מפלס בנפרד, על פי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה.
- אוורור החניון יופעל על ידי מערכת בקרה המבוססת על גלאי CO.
- האוורור יתוכנן כך שריכוז CO בתוך החניון לא יעלה על 60 מ"ג למ"ק (52ppm) בחשיפה של חצי שעה, עם ערכים מירביים שאינם עולים על 200 מ"ג למ"ק (170ppm) בכל רגע נתון.
- פתחי כניסת האויר לחניון ימוקמו הרחק ככל הניתן מנקודות הפליטה.
- פתחי הפליטה ימוקמו הרחק ככל הניתן מאזורי שהיית אנשים, כגון חלונות מבנים, מדרכות, תחנות אוטובוס, גינות.

במידה ומערכת האוורור ומיקום פירי פליטת האויר יתוכננו כנדרש, לא צפויה תוספת משמעותית של מזהמי אוויר בסביבה.

2.3 סיכום

ההבדלים בין התכנית המוצעת לתכנית המאושרת מבחינת איכות האויר, כתוצאה מההבדלים בתנועת כלי הרכב הם זניחים. בכל מקרה, תרומת תנועת כל הרכב אל הפרוייקט וממנו לזיהום האויר בסביבה היא שולית.

החניונים העיליים המתוכננים בתכנית המאושרת גורמים לפליטת מזהמים לא נקודתית. הפליטה מהחניון התת קרקעי בתכנית המוצעת נעשית בצורה מרוכזת במספר נקודות פליטה. ניתן לקבוע את מיקום נקודות הפליטה כך שהזיהום אשר ייפלט לא יופנה לעבר הבינוי הקיים. חישוב ראשוני של הריכוזים הנוצרים בחניון בשעת שיא מעיד על תרומה נמוכה של הפעילות בחניון לריכוז המזהמים בסביבה הקרובה לנקודת הפליטה.

פרק ג

מטרדי רעש כתוצאה מהתכנית

על מנת להעריך את השפעות הרעש הקשורות בתכנית המוצעת והשפעתם על המבנים הסמוכים לפרוייקט, נבדקו תוספת הרעש לאורך דרכי הגישה כתוצאה מהתנועה הקשורה בפרוייקט, ומפלסי הרעש החזויים הנובעים מכניסה של כלי רכב לחניונים ויציאה מהם.

3.1 קריטריונים

דרכי הגישה

התקנות למניעת מפגעים אינן חלות על רעש שמקורו מכבישים. הקריטריונים המקובלים כיום בארץ מבוססים על המלצות וועדת התקינה לנושא רעש. ע"פ המלצות המשרד לאיכות הסביבה, הערך המרבי המותר לרעש מכבישים עומד על $Leq(H) = 64$ dBA במרחק של מטר אחד מחוץ למבני מגורים או $Leq(H) = 59$ dBA במרחק של מטר אחד מחוץ למוסדות ציבור רגישים לרעש (כגון: בתי ספר, בתי חולים, בתי החלמה והבראה).

הקריטריונים נקבעו מחוץ לחזית הבניין הפונה לכביש.

כניסה ויציאה מחניונים

מפלסי הרעש המרביים המותרים עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן - 1990, מפורטים בטבלה מס' 11.

אזור התכנית מוגדר כ"מבנה ב" עפ"י התקנות. כפי שניתן לראות בטבלה, במבנה ב', מפלס הרעש המותר הינו 55 dBA לרעש הנמשך מ- 3 עד 9 שעות בשעות היום (6:00 - 22:00) ו- 40 dBA לרעש הנמשך מעל 30 דקות בשעות הלילה.

המפלסים המותרים נקבעים בתוך המבנה, כאשר החלונות לכיוון מקור הרעש פתוחים.

מפלסי הרעש המותרים מתייחסים לרעש הנובע מהמקור בלבד ללא תרומת רעש הרקע במקום.

טבלה מס' 11: מפלסי הרעש המותרים לפי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) תש"ן-1990

מפלס הרעש ב - dB(A)									
מבנה א		מבנה ב		מבנה ג		מבנה ד		מבנה ה	
יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה
משך הרעש									
45		50		55		55		70	
עולה על 9 שעות									
50		55		60		60		75	
עולה על 3 שעות, אך אינו עולה על 9 שעות									
55		60		65		65		80	
עולה על שעה, אך אינו עולה על 3 שעות									
35		40		40		40		70	
עולה על 30 דקות									
60		65		70		70		85	
עולה על 15 דקות, אך אינו עולה על שעה									
40		45		45		45		75	
עולה על 10 דק', אך אינו עולה על 30 דק'									
65		70		75		75		90	
עולה על 5 דקות אך אינו עולה על 15 דקות									
70		75		80		80		95	
עולה על 2 דקות, אך אינו עולה על 5 דקות									
45		50		50		50		80	
אינו עולה על 10 דקות									
75		80		85		85		100	
אינו עולה על 2 דקות									

- "מבנה א" - בניין המשמש כבית חולים, בית החלמה, בית הבראה, בית אבות או בית ספר.
- "מבנה ב" - בניין באזור מגורים בהתאם לתכנית לפי חוק התכנון והבניה.
- "מבנה ג" - בניין באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות מגורים ולאחד או יותר מהשימושים הבאים: מסחר, מלאכה, בידור.
- "מבנה ד" - דירות מגורים באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרות תעשיה, מסחר או מלאכה.
- "מבנה ה" - בניין המשמש למטרת תעשיה, מסחר או מלאכה באזור שהמקרקעין בו משמשים למטרת תעשיה, מסחר או מלאכה.

3.2 חיזוי הרעש מדרכי הגישה

על פי תכנית הבינוי המוצעת, דרך הגישה לפרוייקט (לחניון התת-קרקעי) הינו רח' נתן. על מנת להעריך את השפעת תכנית המוצעת לאורך דרך הגישה, נבדקה תרומת הרעש הצפויה כתוצאה מתוספת התנועה שתעבור ברח' נתן, בהשוואה לתרומת הרעש הצפויה מתכנית המאושרת.

חיזוי הרעש נעשה באמצעות תוכנה שהוכנה על בסיס מודל לחיזוי רעש מכבישים, שפותח ע"י רשות הכבישים הפדרלית (F.H.W.A.) בארה"ב. מודל זה מפיק מפלסי רעש שעתיים ביחידות Leq.

לצורך החיזוי, התוכנה משתמשת בנתונים הבאים: נפחי תנועה לפי סוג הרכב (רכב קל, בינוני, כבד); מהירות התנועה; מרחק בין הכביש למבני מגורים; זווית ראייה לכביש מקולט; וסוג הקרקע.

השינויים הצפויים במפלסי הרעש בין התכנית המאושרת לתכנית המוצעת חושבו על פי השינויים הצפויים בנפחי התנועה.

חיזוי הרעש נערך לשעת שיא, על פי ההנחה שבשעת השיא ייכנסו לחניון כ- 70% מסך כלי הרכב וייצאו ממנה כ- 5%. על פי התכנית המוצעת, 90 כלי רכב יעברו בקטע של רח' נתן הנמצא מצפון לכניסה לחניון התת-קרקעי ו- 6 כלי רכב יעברו בקטע שמדרום ליציאה ממנו. בהתאם לתכנית המאושרת, 32 כלי רכב יעברו בקטע של רח' נתן מצפון למגרש 230 ו- 16 כלי רכב יעברו בקטע רח' נתן מדרום למגרש 365 בשעת שיא אחה"צ.

מפלסי הרעש נבדקו בקולטים R1 ו- R2 הנמצאים במרחק כ- 10 מ' מציר הכביש המיציגים את מבני המגורים ממערב לתכנית. מיקום הקולטים מוצג בתרשים מס' 10.

תוצאות חישוב עליית מפלסי הרעש הצפויים בשעת שיא אחה"צ כתוצאה מהפרוייקט המוצע, מוצגות בטבלה מס' 12.

טבלה מס' 12: תוספת הרעש הצפויה מהתנועה הנוספת עקב הפעלת תכנית המוצעת

קולט	מפלס רעש חזוי, dBA (תכנית מאושרת)	מפלס רעש חזוי, dBA (תכנית מוצעת)	תוספת הרעש החזוי, dBA
R1	51.6	56.1	4.5
R2	48.6	56.1	7.5

ניתן לראות מהתוצאות המוצגות בטבלה לעיל כי תוספת הרעש הצפויה ברח' נתן, עקב הקמת פרוייקט המוצע הינה 4.5-7.5 dBA.

בכל מקרה, מפלסי הרעש הצפויים מתנועת כלי הרכב הקשורה בתכנית המוצעת, אינם עולים על הקריטריון.

3.3 חיזוי הרעש מחניונים

התכנית המאושרת

הכניסות לחניונים העיליים שבתחום התכנית המאושרת והיציאות מהם, יהיו מרח' נתן ומרח' האשל (תרשים מס' 7 לעיל). מכיוון שכניסה לחניון התת-קרקעי שבתחום תכנית המוצעת מתוכננת מרח' נתן, חיזוי הרעש נערך מחניון העילי המתוכנן במגרש 230 ברח' נתן בלבד.

חיזוי הרעש מחניון זה נעשה בהנחה כי בשעת שיא בוקר ייצאו מהחניון כ- 15 כלי רכב (70% ממספר מקומות חניה) ותכנס לחניון מכונית אחת (5% ממספר מקומות חניה).

אזורי כניסה ויציאה מחניונים מאופיינים ע"י תנועת עצור-סע וברעש שמקורו בעצירה והשתלבות במערך התחבורה בעת היציאה מהחניון.

על פי תוצאות מדידות שנערכו בסמוך למספר חניונים קרקעיים עולה כי מפלס הרעש המאפיין רכב הנכנס למקום חניה הינו $SEL = 89.5 \text{ dBA}$ (כולל רעש הנובע מטריקת הדלתות). מפלס הרעש המאפיין רכב היוצא ממקום חניה הינו $SEL = 86.4 \text{ dBA}$ במרחק של 1 מ' מהרכב.

ע"פ נתונים אלו, נבדקו מפלסי הרעש החזויים במבנה המגורים הקרוב ביותר הנמצא במרחק כ- 28 מ' מקו הבניין (קולט מס' R2 בתרשים מס' 10 לעיל).

מתוצאות הבדיקה עולה כי מפלסי הרעש הצפויים במבנה המגורים הקרוב ביותר לפרוייקט יהיו $Leq=26-29 \text{ dBA}$ בתוך הדירה. מפלסי רעש אלה אינם עולים על מפלסי הרעש המרביים המותרים בכל שעות היממה.

התכנית המוצעת

הכניסה לחניון התת-קרקעי שבתחום תכנית המוצעת והיציאה ממנו, יהיו מרח' נתן. מבנה מגורים הקרוב ביותר לפתח החניון נמצא במרחק של כ- 28 מ'.

חיזוי הרעש מחניון התת-קרקעי בתחום תכנית המוצעת נערך בהנחה כי בשעת שיא בוקר ייצאו מהחניון כ- 90 כלי רכב (70% ממספר מקומות חניה) וייכנסו לחניון כ- 6 כלי רכב (5% ממספר מקומות חניה).

על פי תוצאות מדידות שנערכו בסמוך לפתחי כניסה למספר חניונים תת-קרקעיים, עולה כי מפלס הרעש המאפיין רכב הנכנס לחניון תת-קרקעי הינו $SEL = 80 \text{ dBA}$ במרחק של 1 מ' מפתח החניון. מפלס הרעש המאפיין רכב היוצא מהחניון הינו $SEL = 90 \text{ dBA}$ במרחק של 1 מ' מפתח החניון.

עפ"י נתונים אלו, נבדקו מפלסי הרעש החזויים במבנה המגורים הסמוך לפרוייקט הקרוב ביותר לפתח החניונים (קולט R2 בתרשים מס' 10 לעיל).

מתוצאות הבדיקה עולה כי מפלסי הרעש הצפויים במבנה המגורים הקרוב ביותר לפרוייקט יהיו $Leq=37-40$ dBA בתוך הדירה. מפלסי רעש אלה אינם עולים על מפלסי הרעש המרביים המותרים בכל שעות היממה.

סיכום

מתוצאות הבדיקה עולה כי תוספת הרעש הצפויה מכניסת/יציאת כלי רכב אל ומהחניונים, עקב הקמת הפרוייקט המוצע הינה 8 dBA.

מפלסי הרעש הצפויים מכניסת/יציאת כלי רכב לחניון התת-קרקעי בתכנית המוצעת אינם עולים על מפלס הרעש המרביים המותרים בתקנות בכל שעות היממה.

3.4 רעש ממערכת אוורור החניון התת-קרקעי

בשלב זה של התכנון עדיין לא נעשה תכנון מפורט של מערכות האוורור של חניון התת-קרקעי.

על מנת למנוע מטרדי רעש ממערכת האוורור, נקבע כי תנאי למתן היתר בניה יהיה נקיטה באמצעים אקוסטיים להפחתת הרעש מהמערכות המכניות המתוכננות, כך שמפלסי הרעש במבני המגורים הסמוכים לא יעלו על מפלסי הרעש המרביים המותרים בתקנות.

3.5 סיכום נושא מטרדי הרעש

ההבדלים בין התכנית המוצעת לתכנית המאושרת מבחינת רעש, כתוצאה מההבדלים במערך התנועה, מעידים על עדיפות של התכנית המאושרת על פני התכנית המוצעת.

ביטול החניה העילית ובניית חניה תת קרקעית תגרום להפחתת מפלסי הרעש במבני המגורים שבסביבת התכנית (למעט במבנים הסמוכים לפתח החניון התת קרקעי).

תוספת הרעש הצפויה מתנועת כלי רכב ברח' נתן עקב הקמת פרוייקט המוצע הינה 4.5-7.5 dBA.

תוספת הרעש הצפויה ברח' נתן מכניסה ויציאה של כלי רכב לחניונים, עקב הקמת פרוייקט המוצע הינה 8 dBA.

יחד עם זאת, התכנית המוצעת מביאה להפחתת מפלסי הרעש בקולטים הממוקמים ברח' האשל היות והיא מבטלת את פתח החניון ברחוב זה ומפנה אליו שצ"פ.

יש לציין כי בכל מקרה, מפלסי הרעש הצפויים מתנועת כלי רכב הקשורה בתכנית המוצעת ומכניסת/יציאת כלי רכב לחניון התת-קרקעי בתחום התכנית המוצעת אינם עולים על הקריטריונים בכל שעות היממה.

פרק ד מיקרואקלים ורוחות

4.1 כללי

הבינוי המאשר והמתוכנן עשוי להשפיע במספר דרכים על איורור סביבתו הקרובה וחשש ליצירת מהירויות רוח גבוהות, ועקב כך להשפיע על תחושת הנוחות של התושבים.

אחד הגורמים העיקריים הקובעים את השפעת צפיפות הבניה וגובה הבנייה על תנאי האיורור הוא הגובה הממוצע והשוני בגובה של הבניינים.

הגובה הממוצע : בתנאי צפיפות קבועה, יהיו לבניינים גבוהים במירווחים גדולים תנאי איורור טובים יותר, מאשר לבניינים נמוכים במירווחים קטנים⁵. בינוי אחיד, גבוה או נמוך, גורם לחסימת זרימת רוח בסמוך לקרקע, והתופעה מחריפה ככל שהבינוי צפוף יותר. הקטנת הצפיפות תורמת לתנועת רוח זרימה יותר.

השוני בגובה בין הבניינים: מחקרים מראים כי בניינים גבוהים המתרוממים לגובה רב מעל לבניינים סמוכים מעוררים זרימת אוויר חזקה מסביבם ותורמים לאיורור. תופעה זו נגרמת כיוון שהבניין הגבוה מסביבתו חשוף לזרם האוויר המהיר יותר, הזורם מעל העיר. הרוחות הפוגעות בחזית הבניין, בשל הפרשי הלחצים, גולשות כלפי מטה, לאורך חזית הבניין, ומערבלות בכך את שכבת האוויר הסמוכה לקרקע. זרימה מואצת זו מסייעת לאיורור הרחובות ולפיזור מזהמים, אך היא עלולה, בתנאים מסוימים, להביא להגברת רוח חזקה בקרבת הקרקע, אשר אינה רצויה מבחינת נוחות התושבים.

מבנים גבוהים עלולים להשפיע על אוורור פנים השכונה מחד גיסא, אך עלולים גם לגרום לערבול הרוח ולהגברתה מאידך גיסא. הגברת רוח סביב מבנים גבוהים נגרמת בשל הסטת הרוח על ידי חסימת הרוח בגובה והפנייתה כלפי מטה. הפרשי הלחצים שבין אזור החזית שבמעלה הרוח, ואזור תת-הלחץ הנוצר במורד הרוח, יוצרים הגברת רוח וטורבולנטיות בחזית המבנה, ובאזור הפינות ושובלי הפינות של המבנה.

ניתן לנצל את זרימת האוויר סביב למבנים גבוהים לאיורור הרחובות, אך בד בבד יש לשמור על הנוחות הפיזית של בני האדם הנמצאים בשטח, בדרגת נוחות מוגדרת. הדבר חשוב בעיקר בעונות החורף, בה עוצמת הרוחות האזורית גבוהה יחסית לקיץ.

⁵ המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח, משרד רוה"מ, הוועדה לחקר בעיות תכנון העיר, **תכנון ערים ואיכות הסביבה**, דצמבר 1973

תכנון אזורי חשוב על מנת להשיג איזון מדוקדק בין צורכי האיוורור, לבין הרצון למנוע את ההשפעה השלילית של זרימת אוויר חזקה מדי בגובה הקרקע, במאמץ לשפר את איכות החיים ואת תנאי הנוחות והבטיחות במרחב המתוכנן.

4.2 השוואת השפעת התכנית המאושרת והתכנית המוצעת על משטר הרוח

תכנית הבינוי המאושרת מציעה 4 מבנים נמוכים, עד לגובה 5 קומות, מעל קומת עמודים. על פי תכנית זו, הבינוי המוצע גבוה במקצת מהבינוי הקיים, הכולל מבנים עד גובה של 3 קומות על קומת עמודים. לפיכך, הבינוי על פי התכנית המאושרת לא צפוי להביא להגברת הרוח באזור, אך עלול להביא לחסימת מעבר הרוח ולהקטנת האיוורור.

התכנית המוצעת מציעה בינוי גבוה של עד 20 קומות, בפינה הדרומית של חלקת התכנית.

כפי שניתן לראות בתרשים מס' 6 לעיל, בתכנית המאושרת המרחק בין הבינוי המתוכנן לבינוי הקיים קטן יותר, ותתכן חסימת רוח במקרה של רוח מזרחית, למול החזיתות הרחבות של הבינוי המתוכנן, אשר גדולות מחזיתות הבינוי הקיים ממערב לתכנית. בצורה כזו, הבינוי במעלה הרוח המזרחית חוסם את מעבר הרוח לבינוי שממערב לו.

בתכנון המוצע, הבינוי הסמוך ביותר נמצא מדרום לתכנית, במרחק של 14 מטר, בחלקה 540. הבינוי בכיוונים אחרים נמצא אף רחוק יותר מחזית הבינוי המתוכנן.

בתכנית המוצעת, המרווחים הגדולים בין הבינוי המתוכנן לקיים, והפרשי הגובה ביניהם, יביאו לאוורור טוב יותר, כפי שנאמר לעיל. מאידך, הבינוי הגבוה עלול לגרום להגברת רוח בלתי רצויה, שתבחן להלן.

4.3 השפעת המבנה בתכנית המוצעת על אקלים הרוח

בתכנית המוצעת מתוכנן מבנה מגורים בן עד 20 קומות. גובה המבנה הינו כ- 69 מטר מעל פני הקרקע.

בשל גובהו, והפרשי הגובה בין המבנה למבנים בסביבתו, תתכן השפעה על אקלים הרוח באזור ועל נוחות הולכי הרגל.

הגברת הרוח סביב בניינים גבוהים נוצרת בשל הסטת הרוח על ידי חסימתה בגובה והפנייתה כלפי מטה. הפרשי הלחצים שבין אזור החזית שבמעלה הרוח, ואזור תת-הלחץ הנוצר במורד הרוח, יוצרים הגברת רוח וטורבולנטיות בחזית המבנה, באזור הפינות ובשולי הפינות של המבנה.

4.3.1 קריטריון

אין בישראל כיום תקנות או הנחיות מחייבות בנושא הגברת רוח בשל תכניות בינוי.

חישובי מצבי הנוחות שלהלן מבוססים על הקריטריון המקובל⁶ של דרגת סף משוקללת של מהירות רוח וטורבולנטיות הצפויים בכל אזור.

דרגת נוחות	מהירות רוח שקולה ¹
נח	$U_{eq} < 6 \text{ m/s}$
לא נח	$U_{eq} < 9 \text{ m/s}$
קשה	$U_{eq} < 15 \text{ m/s}$
לא סביל	$U_{eq} < 20 \text{ m/s}$
מסוכן	$U_{eq} > 20 \text{ m/s}$

קריטריון זה מקובל במקומות רבים בעולם ואומץ לשימוש גם בארץ⁷.

על פי הקריטריון, מתחת 15% מופע של מצבים קשים ומעלה, לא מורגשת הפרעה על ידי הציבור. באנגליה, כאשר מתקבל מופע של למעלה מ-20% מצבים אלה מקובל להמליץ על בדיקת המבנה במנהרת רוח, במטרה לבחון בפירוט רב יותר את השפעת המבנה ולבדוק פתרונות הכוללים שינויים בתכנון.

בישראל נהוג להשתמש בקריטריון מחמיר פחות - 25% של מצבים קשים ומעלה⁸ - זאת בשל העובדה כי במקרים רבים קשה מאד לעמוד בדרישה המחמירה גם בשטחים פתוחים ללא השפעת בינוי כלל.

4.3.2 אקלים הרוח באזור התכנית

שטח התכנית נמצא ברמת גן, כ-35 ק"מ מזרחית מחוף הים. האזור שייך מבחינה אקלימית למישור החוף הפנימי ונמצא בתחום השפעתו הממתנת של הים התיכון, אם כי ההשפעה באזור זה קטנה

⁶ מהירות רוח שקולה היא פרמטר נוחות המשלב מהירות רוח בפועל ועוצמת הטורבולנטיות בגובה האדם על פי הנוסחה $U_{eq} = (1 + 3I)U$ כאשר U_{eq} היא המהירות השקולה I, עוצמת הטורבולנטיות ו U-מהירות הרוח.

⁷ Penwarden A.D., **Wind Environment Around Buildings**. Building Research Establishment Report , Department of the Environment Building Research Establishment , London , Her Majesty's Stationery Office

⁸ פורה, פצוק, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בתכנון הסביבה הבנויה, הטכניון, יוני 1982.

בהשוואה לרצועת החוף. נתונים אקלימיים כלליים המתאימים לאזור התכנית נלקחו מהתחנה המטאורולוגית בבית דגן.⁹

שושנת הרוחות של תחנת המדידה בבית דגן, המייצגת את הנתונים התקפים לשטח התכנית מוצגת בתרשים מס' 11.

מניתוח שושנת הרוחות עולים הממצאים הבאים:

חורף - בשעות הערב, הלילה והבוקר שולטות רוחות דרום מזרחיות. בשעות היום הרוחות מתחזקות מעט. הרוחות נושבות מן הגזרה הדרומית בשעות הבוקר, וחגות מעט מערבה במהלך היום.

עונות המעבר (אביב וסתיו) - בשעות הלילה והבוקר שולטות רוחות דרומיות עד דרום מזרחיות חלשות. לפני הצהריים שולטת רוח מערבית וחגה בהדרגה צפונה ומתחזקת לקראת שעות אחר הצהריים. בשעות הערב הרוח השלטת היא הרוח הצפונית ובשעות הבוקר המוקדמות משתנה לרוח דרומית.

מהירות הרוח בעונות אלה בד"כ נמוכה.

קיץ - רוחות דרומיות עד דרום מזרחיות חלשות שולטות בשעות הלילה והבוקר. הרוח חגה בהדרגה מערבה וצפונה במהלך שעות לפני הצהריים ומתחזקת. בשעות הצהריים עד הערב שולטות רוחות מערביות עד צפון מערביות, כאשר הרוח נחלשת לקראת ערב.

פרק ד

26

4.3.3 הגברת הרוח מול חזית המבנה

על מנת לבחון את השפעת גיאומטריית המבנה המתוכנן וגובהו על משטר הרוחות סביבו, נערך חישוב ראשוני של הגברת הרוח והתפלגות המצבים המתקבלים, המבוסס על השיטה המקובלת בישראל¹⁰ בתוספת מקדמי הגברת רוח נוספים.

ניתן להגדיר למבנה צורה גיאומטרית מלבנית, כאשר רוחב החזיתות הדרום-מזרחית והצפון-מערבית הוא כ- 25 מטר, ורוחב החזיתות הדרום-מערבית והצפון-מערבית הוא כ- 25 מטר.

תרשים מס' 12 מתאר את חזיתות המבנה וסביבתו הקרובה.

החזיתות פונות לרחבה מגוננת, כלומר לאזורים בהם צפויה תנועת אנשים. לכן, יש לבחון את השפעת המבנה על משטר הרוחות בכל החזיתות.

כפי שניתן לראות בתרשים, חזיתות המבנה אינן אחידות וישרות זווית אל מול הרוח. בחזיתות הדרום-מערבית והצפון מזרחית ישנן מרפסות והחזיתות הצפון-מערבית והדרום-מזרחית מפורצות.

⁹ אריה ביתן, שרה רובין : אטלס אקלימי לתכנון פיסית וסביבתי בישראל, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל אביב, מהדורה שלישית, 2000.

¹⁰ פורה, פציוק, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים, הטכניון, 1980.

עם זאת, בחינת השפעת החזית על אקלים הרוח תיעשה בהנחה מחמירה לפיה החזיתות ישרות זוויית.

מניתוח המצב הגיאומטרי ומשטר הרוחות, נמצא כי האזורים אותם יש לבחון הם חזיתות המבנה ופינותיו. אקלים הרוח באזורים אחרים ומרוחקים יותר לא יושפע מהמבנה.

חישוב ההשפעה על אקלים הרוח נערך עבור תנאי רוח מחמירים ובהנחות תכנון מחמירות, כדלהלן:

- גובה המבנים הינו כגובה החלק הגבוה ביותר בגג המבנה, למרות ההדרגתיות הקיימת.
- הרוח ניצבת לחזית המבנה – כלומר כל זוויית רוח ביחס לחזית חושבה בהגברת רוח זהה לרוח הניצבת לחזית.
- החזית הפונה לרוח הינה אחידה, ופינות המבנה הינן ישרות.

בהתאם לגיאומטריה של המבנה ואופי הבינוי בסביבתו, ועל פי ההנחות לעיל, נעשה שימוש במקדם הגברה מקסימלי של 0.48 עבור חישוב הגברת הרוח בחזיתות, ובמקדם הגברה של 0.7 לפינות המבנה.

מהירות הרוח חושבה על סמך אותם נתוני רוח, בתיקון עבור גובה של 1.5 מטרים מעל פני הקרקע (בפרופיל רוח של $\alpha=0.28$).

פרק ז

27

4.3.4 תוצאות

טבלה מס' 13 מציגה את שכיחות המופע של המצבים השונים כפי שנתקבלו באזורים השונים סביב המבנה המתוכנן.

טבלה מס' 13: תוצאות מודל הגברת רוח – שכיחות המופע [אחוזים] – מבנה מערבי

מיקום	נוח	לא נוח קשה	לא סביל מסוכן סה"כ מצבים קשים+		
	$\gamma \leq 6$	$\gamma \leq 9$	$\gamma \leq 15$	$\gamma \leq 20$	$\gamma > 20$
חזית צפון מערבית	92.55	5.77	1.67	0.00	0.00
חזית דרום מערבית	88.39	8.80	2.81	0.00	0.00
חזית דרום מזרחית	92.13	5.99	1.89	0.00	0.00
חזית צפון מזרחית	90.45	7.05	2.50	0.00	0.00

ע"פ הקריטריון המקובל, מתחת 15% מופע של מצבים קשים ומעלה (מצבי נוחות קשה, לא סביל ומסוכן) לא מורגשת הפרעה על ידי הציבור. כאשר מתקבל מופע של למעלה מ- 25% מצבים אלה, מקובל להמליץ על בדיקת המבנה במנהרת רוח.

מן התוצאות שלעיל, ניתן לראות כי לא צפויים מטרדי רוח בשל התכנית ולא נוצרת בעיה של הגברת רוח היוצרת מטרדים בחזיתות המבנה.

יודגש כי תוצאות אלה הן על בסיס חישובים שמרניים. המצב בפועל צפוי להיות נוח יותר מהמחושב לעיל.

שדה הרוח סביב המבנים, בכל טווח רדיוס ההשפעה, הכולל שטחי פעילות רגלית (מדרכות), יהיה נוח לכל שימוש.

פרק ה השפעות צל של התכנית

הקמת מבנים גבוהים כדוגמת זה המתוכנן בתכנית הנדונה, גורמת באופן טבעי, להטלת צל על שטחים נרחבים ומשפיעה על רמת ההארה ומאזן הקרינה באזורי המגורים סביב המבנה, החיוניים לשימושי קרקע שונים.

5.1 קריטריונים

בישראל לא אומץ קריטריון ספציפי עבור הצללה בתקנות או המלצות. ההתייחסות היחידה לעניין זה בחוק היא בפקודת הנזיקין, בה מוגדרת "כמות סבירה של אור" אותה אסור למנוע ע"פ סוג וטיב המקרקעין, בתנאי שתנאי הארה אלה שררו במשך 15 שנה קודם לכן.

על פי הקריטריונים המקובלים באוסטרליה¹¹, בניין מתוכנן לא ייצור מצב בו בניין כלשהו בסביבתו מקבל פחות משעת שמש אחת בחדרי שינה ומגורים, בין השעות 9:00-15:00.

באוסטרליה ישנן גם תקנות בחלק מן המועצות המקומיות. באזור העיר סידני, על פי תקנות המועצה האזורית Lane Cove, נדרשות חמש שעות הארה יומיות על 80% משטח המבנים הממוקמים דרומית למבנה המתוכנן, במשך כל חודש יוני (שיא החורף). על פי תקנות המועצה האזורית Blacktown נדרשות לפחות שלוש שעות הארה יומיות מעל גובה 1.5 מטרים בשטחים המצרניים לתכנית ממרץ עד ספטמבר (חורף). על פי תקנות המועצות האזוריות Mosman ו-Hornsby Shire, נדרשות שתי שעות הארה יומיות על 80% מהשטח המצרני הדרומי בין 8:00-16:00 במשך כל השנה.

לפי התקנים הבריטיים¹² לשעות הארה, המתייחסים לחדרי מגורים בעלי פוטנציאל לקרינת שמש ישירה, נדרשים לפחות 25% מכלל שעות ההארה השנתיות הפוטנציאליות, ולפחות 5% מסך השעות השנתיות בין 21 לספטמבר - 21 למרץ. ביחס לבינוי חדש הגורם להצללה, התקן ממליץ כי בניין קיים, שאינו מקבל את % שעות ההארה המצויינות לעיל, לא יקבל פחות מאשר 80% משעות ההארה השנתיות והחורפיות שקיבל קודם לבינוי החדש שגורם להצללה.

התקנים הבריטיים מיועדים להנחייה תכנונית, ואינם נחשבים תקנים מחייבים, אלא המלצה בלבד. בהסברים בגוף התקנים מצוין כי במצבים מסוימים, באזורים מסוימים או במקרים מיוחדים, יש להקל או להחמיר בהתאם לתנאים במקום.

¹¹ Commonwealth Housing Commission: Final Report. Ministry of Postwar Reconstruction, (Australia), 1944.

¹² Code of Practice for Delighting, British Standard BS8206: Part 2: 1992

5.2 בחינת השפעות הצל של התכנית

על מנת לבדוק את ההבדל בין התכנית המאושרת לתכנית המוצעת על שעות ההצללה בסביבה, הוכן מודל מתמטי ממוחשב המחשב את מידת הצללת המבנה על סביבתו.

המודל מבוסס על זווית הגבהה וזווית השעה הממוצעים של השמש לכל חודש בשנה, ולכל שעה ביום. המודל מתייחס לכלל שעות ההארה, ובאופן פרטני לשעות ההארה העיקריות שבין 9:00 בבוקר ל-15:00 בצהריים. שעות אלה הן השעות המשמעותיות ביותר מבחינה אנרגטית (בקיצ וגם בחורף) ומבחינת עוצמת ההארה.

הרצת המודל נעשתה בשני שלבים:

שלב 1 - קביעת חותם הצל סביב המבנים המתוכננים

בכדי לערוך השוואה בין אזור ההצללה של המבנים המתוכננים בתכנית המאושרת לבין המבנה בתכנית המוצעת, נערך חישוב המתייחס להיטל הצל של המבנים על פני הקרקע.

תרשים מס' 13 מציג השוואה של ההשתנות החודשית של חותם הצל היומי של המבנים בתכנית המאושרת והמוצעת בקיץ (חודש יוני), בחורף (חודש דצמבר) ובעונות המעבר (ספטמבר/מרץ).

מתרשים זה ניתן לראות כי בשל השינוי בגובה המבנים, חותם הצל של המבנה המוצע בחודשי החורף, ארוך יותר מחותם הצל של המבנים בתכנית המאושרת. עם זאת, בשל צמצום השטח הבנוי, תפחת השפעת הצל על המבנים הנמצאים ממזרח וממערב לתכנית.

בעונות המעבר, השטח המוצל ע"י שתי התכניות דומה כאשר השינוי הוא לא בגודל השטח המוצל אלא במיקום השטחים המוצלים.

בחודשי הקיץ, חודשים בהם ההצללה מהווה יתרון, התכנית המוצעת תצל על המבנים מצפון לעומת התכנית המאושרת אשר מטילה צל על המבנים ממערב.

תרשים מס' 14 ממחיש את ההשתנות השעתית של הצל של המבנים בתכנית בחודש דצמבר (החודש בו הצל הוא הארוך ביותר).

מן התרשים ניתן לראות כי עיקר הצל של המבנה בתכנית יוטל על השטח שמצפון לה.

שלב 2 - חישוב שעות הצללה בקולטים

בשלב שני נערכו חישובי הצללה ע"פ המודל המתמטי הממוחשב עבור נקודות שונות במרחב בתחום ההצללה הצפוי, על סמך הנתונים הפיזיים של המבנים המתוכננים בתכנית המאושרת, המבנה המתוכנן בתכנית המוצעת והמבנים הקיימים בשטח (נתוני תכנית ומדידה דיגיטליים). חישוב זה

נעשה ע"י הצבת "קולטים" בנקודות שנבחרו במודל ההצללה. קולטים אלו מיצגים את המבנים הקרובים ביותר לשטח התכנית, מבנים אשר השפעת המבנה המתוכנן עליהם היא הגדולה ביותר.

בכל נקודה חושבו כלל שעות ההצללה מתוך שעות קרינת השמש האפקטיביות (15:30-8:30) ומתוך סך שעות קרינת השמש היומיות, המתקבלות בכל חודש בשנה.

5.3 תוצאות

5.3.1.1 שינוי בשעות קרינת שמש אפקטיביות (15:30-8:30)

טבלה מס' 14 מציגה את תוצאות החישוב של המודל המתמטי. הטבלה מציגה את מספר שעות קרינת השמש האפקטיביות היומי הממוצע בחישוב שנתי ועונתי ואת השינוי הצפוי, של שעות קרינת השמש האפקטיביות ביחס למצב הקיים.

טבלה מס' 14: שעות קרינת שמש אפקטיביות (15:30-8:30) בקולטים עם התכנית ובלעדיה

קולט	שנתי		חורף		שינוי בשעות קרינת שמש במצב המאושר
	מס' שעות קרינת שמש במצב המאושר	מס' שעות קרינת שמש לאחר הקמת המגדל	מס' שעות קרינת שמש במצב המאושר	מס' שעות קרינת שמש לאחר הקמת המגדל	
R1	6.6	6.4	5.7	5.7	0.0
R2	4.4	4.7	1.9	4.5	+2.6
R3	3.1	4.7	0.1	4.5	+4.4
R4	3.7	4.7	1.1	4.5	+3.4
R5	5.5	4.7	3.2	4.5	+1.3
R6	5.7	5.2	3.7	4.7	+1.0

מניתוח התוצאות המוצגות בטבלה לעיל, עולים הממצאים הבאים:

מהשוואת מספר שעות קרינת השמש האפקטיביות אשר יתקבלו לאחר הקמת התכנית המאושרת לשעות קרינת השמש האפקטיביות לאחר הקמת התכנית המוצעת, עולה כי בחישוב שנתי, כמעט כל המבנים הגובלים בתכנית (R6-R2) יהנו מיותר שעות קרינת שמש במצב המוצע לעומת השעות להן הם היו זוכים במצב המאושר. בקולט אחד (R1) לא נרשם שינוי בין שני המצבים.

בחישוב עונתי, עבור חודשי החורף, ב-4 מתוך 6 הקולטים שנבחנו צפויות יותר שעות קרינת שמש במצב המוצע לעומת המאשר. ב-2 קולטים (R6, R1) צפויה הפחתה של כחצי שעה ופחות לעומת המצב המאשר.

גם לאחר הקמת המבנה המתוכנן כל הבניינים בסביבתו עדיין יזכו לשעות קרינת שמש רבות הנעות בין 4.7-6.4 שעות קרינת שמש ישירה ביום (מתוך סך שעות קרינת השמש האפקטיביות).

5.3.1.2 השוואת התוצאות לתקן הבריטי

בהעדר תקן ישראלי להצללה, או קריטריון מקובל, התוצאות שהתקבלו הושוו לתקן התכנון הבריטי, אף כי תנאי האקלים השונים בין בריטניה וישראל עלולים לגרום להחמרה באם מאמצים את התקן הבריטי כלשונו. תנאי הסף (על פי התקן הבריטי) מחושבים ביחס לשעות השמש המתקבלות בפועל (על פי העננות הממוצעת באזור) בכל חזית. כלומר, חזית מזרחית לדוגמא, מקבלת מלכתחילה רק כמחצית משעות השמש בפועל.

ניתוח הנתונים נעשה על פי השיטה המוגדרת בתקן הבריטי, וכוללת התייחסות למידת העננות העונתית, ולאוריינטציה של החזית הנבדקת.

טבלה מס' 15 מציגה את אחוז שעות קרינת השמש המתקבלת בנקודות השונות, במיצוע שנתי ועונתי ביחס לכלל שעות קרינת השמש הפוטנציאליות השנתיות.

טבלה מס' 15: אחוז שעות קרינת שמש המתקבלות במצב המתוכנן ביחס לכלל שעות קרינת השמש

הפוטנציאליות

קולט	R1	R2	R3	R4	R5	R6
שנתי (ע"פ התקן לפחות 20%)						
קומה ראשונה	73%	43%	69%	64%	60%	68%
קומה שניה	74%	50%	69%	65%	63%	73%
קומה שלישית		58%	71%	65%	69%	78%
קומה רביעית		59%	71%			78%
בחודשי החורף (ע"פ התקן לפחות 5%)						
קומה ראשונה	36%	15%	28%	26%	24%	28%
קומה שניה	36%	21%	28%	27%	26%	31%
קומה שלישית		29%	29%	27%	30%	36%
קומה רביעית		30%	30%			36%

כפי שניתן לראות בטבלה לעיל, כמות שעות קרינת שמש בחישוב שנתי ובחישוב עונתי עבור חודשי החורף, בכל הקולטים, גבוהה, בצורה ניכרת מן הנדרש בתקן הבריטי לשעות קרינת שמש מינימליות.

יש לציין כי הקולטים בבדיקה זו מיצגים את המבנים הקרובים ביותר לשטח הפרוייקט והם המושפעים ביותר מבניתה. בשאר המבנים צפויה השפעה קטנה יותר מהמוצג לעיל.

5.4 סיכום נושא ההצללה

מהשוואת השפעות הצל של התכנית המוצעת לעומת התכנית המאושרת עולה כי התכנית המוצעת, בשל היותה תכנית לבינוי גבוה, תצל על שטח גדול יותר מתחום ההצללה של התכנית המאושרת.

מהשוואת מספר שעות קרינת השמש האפקטיביות אשר יתקבלו לאחר הקמת התכנית המאושרת לשעות קרינת השמש האפקטיביות לאחר הקמת המגדל המוצע בתכנית, עולה כי בחישוב שנתי ובחודשי החורף, כמעט כל המבנים הגובלים בתכנית יהנו מיותר שעות קרינת שמש במצב המוצע לעומת השעות להן הם היו זוכים במצב המאושר.

לאחר הקמת המבנה המתוכנן בתכנית המוצעת, כל הבניינים בסביבתו עדיין יזכו לשעות קרינת שמש רבות הנעות בין 4.7-6.4 שעות קרינת שמש ישירה ביום.

הבינוי המוצע אינו גורם למצב בו במבנים הסמוכים לתכנית יהיו שעות קרינת שמש מעטות, מתחת למוצע בתקן הבריטי.

פרק ו סיכום הממצאים

מסמך זה מציג השוואה של ההשפעות הסביבתיות של תכנית מס' ר"ג 1223 המוצעת, לעומת ההשפעות הסביבתיות של התכנית המאושרת בשטח התכנית - רג 340 על תיקוניה.

מחוות הדעת הסביבתית עולים הממצאים הבאים:

זיהום אוויר

ההבדלים בין התכנית המוצעת לתכנית המאושרת מבחינת איכות האוויר, כתוצאה מההבדלים בתנועת כלי הרכב הם זניחים. בכל מקרה, תרומת תנועת כל הרכב אל הפרוייקט וממנו לזיהום האוויר בסביבה היא שולית.

חישוב ראשוני של הריכוזים הנוצרים בחניון בשעת שיא מעיד על תרומה נמוכה של הפעילות בחניון לריכוז המזהמים בסביבה הקרובה לנקודת הפליטה.

רעש

התכנית המוצעת מביאה להפחתת מפלסי הרעש בקולטים הממוקמים ברח' האשל היות והיא מבטלת את פתח החניון ברחוב זה ומפנה אליו שצ"פ.

מפלסי הרעש הצפויים מתנועת כלי רכב הקשורה בתכנית המוצעת ומכניסת/יציאת כלי רכב לחניון התת-קרקעי בתחום התכנית המוצעת אינם עולים על הקריטריונים בכל שעות היממה.

רוחות

לא צפויים מטרדי רוח בשל התכנית ולא נוצרת בעיה של הגברת רוח היוצרת מטרדים בחזיתות המבנה. שדה הרוח סביב המבנה, בכל טווח רדיוס ההשפעה, הכולל שטחי פעילות רגלית (מדרכות), יהיה נוח לכל שימוש.

הצללה

התכנית המוצעת, בשל היותה תכנית לבינוי גבוה, תצל על שטח גדול יותר מתחום ההצללה של התכנית המאושרת, לפרקי זמן קצרים יותר.

בחישוב שנתי ובחודשי החורף, כמעט כל המבנים הגובלים בתכנית יהנו מיותר שעות קרינת שמש מסך שעות קרינת השמש האפקטיביות, במצב המוצע לעומת השעות להן הם היו זוכים במצב המאושר.

הבינוי המוצע אינו גורם למצב בו במבנים הסמוכים לתכנית יהיו שעות קרינת שמש מעטות, מתחת למוצע בתקן הבריטי.

נספח

הנחיות היחידה האזורית לאיכות
הסביבה

רשימת התרשימים

- תרשים מס' 1: אזור התכנית.
- תרשים מס' 2: תצלום אוויר של אזור התכנית
- תרשים מס' 3: תשריט התכנית.
- תרשים מס' 4: מודל תלת מימדי של התכנית המוצעת.
- תרשים מס' 5: חתכים של התכנית.
- תרשים מס' 6: תשריט התכנית המאושרת בשטח הפרוייקט.
- תרשים מס' 7: נספח התנועה של התכנית.
- תרשים מס' 8: מקטעי הכבישים והקולטים במודל חיזוי זיהום האוויר בתכנית המאושרת.
- תרשים מס' 9: מקטעי הכבישים והקולטים במודל חיזוי זיהום האוויר בתכנית המוצעת.
- תרשים מס' 10: מיקום קולטי הרעש.
- תרשים מס' 11: שושנת הרוחות של אזור התכנית.
- תרשים מס' 12: חזיתות המבנה וסביבתו הקרובה.
- תרשים מס' 13: ההשתנות החודשית של חותם הצל היומי של המבנים בתכנית.
- תרשים מס' 14: ההשתנות השעתית של הצל של המבנים בתכנית בחודש דצמבר.

הגזרע-ניחול ומידע מקרקעין ונכסים בע"מ
אימות אישור
אושרה לתוקף ע"י ועדה

שם _____
זרעיה _____