

4.2 קריטריונים לחישוב מפגעי רוחות

בארץ נהוג לשקול הגנה נקודתית מפני רוחות, כאשר שכיחות המפגעים הקשים, הלא יורדת הוועדה המחוזית, סבילים והמסוכנים יחד עולה על 15% מהזמן. מומלץ לבחון אמצעים נרחבים יותר להפחתת רוח (נטיעת עצים, קירוי בעזרת פרגולות, מרפסות בחזית), ולהעמיק את הבחינה באמצעות מודל ממוחשב או במנהרת רוח רק כאשר השכיחות עולה על 25%.

4.3 אקלים הרוח באזור

החישובים נערכו על סמך נתוני הרוח האקלימיים שנמדדו בתחנה המטאורולוגית הפועלת בשדה דב⁸.

נתוני שדה דב מייצגים היטב את הרוחות באזור, ובעיקר את הרוחות המערביות, המהוות את הרוחות החזקות באזור בשל הקרבה לקו החוף. השימוש בנתונים אלה נעשה על ידי תיקון מהירויות הרוח על פי פרופיל רוח עירוני ועל פי המרחק מן החוף.

תשריט מס' 4.1 מציג את שושנת הרוחות הרב-שנתית של תחנת שדה דב.

מניתוח נתוני התחנה עולה כי הרוחות הדומיננטיות באזור הן מן הגזרה המערבית עד הצפונית, והן נושבות בשכיחות של כ- 40% מן הזמן ובמהירות ממוצעת (בתחנה) של 4.2 מטר לשניה. רוחות מהגזרה הדרומית הינן משניות, והן נושבות שכיחות של כ- 26% מן הזמן ובמהירות ממוצעת של 2.8 מטר לשניה. בשאר הגזרות מהירות הרוח איטית, ואינה צפויה להוות מטרד.

4.4 פוטנציאל מפגעי רוחות בתחום התכנית

הבינוי הגבוה המוצע בתכנית עלול לגרום לשינוי אקלים הרוח בסביבתו הקרובה. לשינוי במשטר הרוחות חשיבות רבה על נוחות השהייה וההליכה של הולכי הרגל, כך שהדגש צריך להינתן לאזורים אלו.

אזורי השהייה וההליכה סביב התכנית הינם ממערב לתכנית (ברחוב העבודה), ממזרח לתכנית (רח' ניסנבאום) ומצפון לתכנית, בין התכנית לפרויקט ניסנבאום (בי/490).

חזיתות:

המבנה הצפוני של התכנית בנוי מעל קומות של קניון בתימון הקיים, כאשר תוספת הקומות המתוכננת בנויה בקו נסוג שרוחבו כ- 7 ביחס לקו הבנין הקיים. במצב זה נוצרת

⁷ מ. פורה, מ. פצ'יק, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים, הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל, התחנה לחקר הבניה, 1980 - מבוסס על הסולם של Beaufort.

⁸ א.ביתן, ש.רובין, "אטלס אקלימי לתכנון פסי וסביבתי בישראל", הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב, מהדורה שלישית, 2000.

הגנה אדריכלית להולכי הרגל במפלס הקרקע, שכן הבסיס הרחב זה גורם לשבירת עוצמת הרוח במורד החזית⁹ ולהורדת מהירויות המקסימום המתפתחות לרגלי המבנה.

לפיכך, החזיתות שנבדקו הן של המבנה הדרומי בתכנית. המבנה המתוכנן הינו בגובה של כ- 129 מ' מעל מפלס הקרקע. צורתו ריבועית כאשר רוחב החזית עומד על 35 מ'.

חזית 1 - חזית מערבית: רוחב העבודה. רוחב הרחוב כ- 27 מ' ממזרח למערב. המבנה הסמוך ממערב הינו בגובה של כ- 3 מ' מעל הקרקע. ורוחבו מצפון לדרום הינו כ- 10 מ'.

חזית 2 - חזית מזרחית: רוחב הרחוב כ- 12 מ' ממזרח למערב. המבנה הסמוך ממערב הינו בגובה של כ- 15 מ' מעל הקרקע. ורוחבו מצפון לדרום הינו כ- 60 מ'.

חזית 3 - חזית דרומית: רוחב הרחוב כ- 4 מ' מצפון לדרום. המבנה הסמוך מדרום הינו בגובה של כ- 5 מ' מעל הקרקע. ורוחבו ממזרח למערב הינו כ- 14 מ'.

למבנה אין חזית צפונית שכן הוא צמוד למבנה הבתימון.

מעברים:

מעבר א' – ממערב, רוחב העבודה: רוחב הרחוב כ- 24 מ' ממזרח למערב. המבנה הסמוך ממערב הינו בגובה של כ- 4 מ' מעל הקרקע. ורוחבו מצפון לדרום הינו כ- 14 מ'.

מעבר ב' – מצפון: בין המבנה המתוכנן למבנה מתוכנן ע"פ בי/490. המעבר הוא בכיוון כללי ממזרח למערב. המרחק בין מבנה בתימון למבנה שמצפון לו הוא כ- 3.5-7 מ'. גובה מבנה בתימון הינו כ- 28 מ' מעל הקרקע ורוחבו ממזרח למערב הינו כ- 90 מ'. גובה המבנה שמצפון (הדרומי במסגרת בי/490) הינו כ- 129 מ' מעל מפלס הקרקע ורוחבו ממזרח למערב (בחלק הרחב - המערבי) הינו כ- 60 מ'.

מעבר ג' – בין החזית המזרחית של המבנה למבנה שממזרח לו: ברוחב של כ- 12 מ' ממזרח למערב. המבנה הסמוך ממערב הינו בגובה של כ- 15 מ' מעל הקרקע ורוחבו (מצפון לדרום) הינו כ- 60 מ'. יש לציין כי מעבר זה צר וחסום בחלקו הצפוני ע"י מבנה בתימון.

מעבר ד' – בין החזית הדרומית של המבנה למבנה שמדרום לו: רוחב הרחוב הינו כ- 4 מ' (מצפון לדרום). המבנה הסמוך מדרום הינו בגובה של כ- 5 מ' מעל הקרקע, ורוחבו (ממזרח למערב) כ- 14 מ'. מעבר זה צר וחסום בחלקו המערבי ע"י מבנה שגובהו כ- 5 מ', ובחלקו המזרחי ע"י מבנה שגובהו כ- 15 מ'.

⁹ Jamieson N.J. Carpenter P. , Cenek P.D. , **The Effect of Architectural Detailing on Pedestrian Level Wind Speeds**. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 41-44, pp. 2301-2312.

ו- פורה, פציוק. **בעיות רוח בתכנון הסביבה הבנויה**, המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון יוני 1982.

תשריט מס' 4.2 מציג את האזורים שנבחנו בחישוב הגברת הרוח.

4.5 הנחות לבחינת הגברת הרוח

חישוב הגברת הרוח נערך על פי השיטה המקובלת בישראל¹⁰, בהתאם לגיאומטריה של המבנים ואופי הבינוי בסביבתם ובהתבסס על נתוני הרוח כפי שנמדדו בתחנת שדה דב בתל אביב, תוך תיקון ע"פ המרחק מהים ותכסית הבינוי.

פרופיל הרוח שנבחר כולל Z_g השווה ל- 400 ו- $\alpha=0.25$ לרוחות המגיעות ממערב, המתאימים לפני קרקע האופיינים לעיר הבנויה לגובה ובצפיפות גבוהה. עוצמת הטורבולנטיות (I) המתאימה לאזור זה (עיר) הינה 0.3.

בחינת הגברת הרוח נערכה בלא להתחשב במיסוך הנוצר ע"י צמחיה במפלסים השונים (כפי שהיא מוצעת בתכנית הפיתוח הנופי) ו/או באלמנטים המשולבים בחזיתות המבנים, אשר להם תרומה מסוימת להקטנת הגברת הרוח. על כן הבחינה נערכה בהנחות מחמירות.

יודגש גם כי הבדיקה נערכה עבור המיפוי הפוטוגרמטרי הקיים, ותוך התייחסות לבינוי הכלול בתוכניות מאושרות/בהכנה.

4.6 תוצאות בחינת הגברת הרוח

הטבלאות הבאות מציגות את שכיחות המופע של המצבים השונים כפי שנתקבלה באזורים השונים שנבחנו בפרויקט.

טבלה מס' 4.2 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) – חזיתות

חזית נבדקת	נוח	לא נוח	קשה	לא סביל	מסוכן	סה"כ מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים
	מהירות הרוח השקולה (מ/ש)					
	≤6m/s	≤9m/s	≤15m/s	≤20m/s	>20m/s	
מערבית	98.52	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00
מזרחית	99.66	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
דרומית	99.06	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00

¹⁰ א. פצ'יוק, מוניקה, הכנת הנחיות תכנון מבחינה אקלימית לפרויקטים המשלבים מגורים רבי קומות בתוך שכונות מגורים קיימות או מתוכננות. המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון, יוני 1998.

ב. מ. פורה, מ. פצ'יוק, קריטריונים להבחנת בעיות רוח בשלבי תכנון מוקדמים, הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל, התחנה לחקר הבנייה, 1980.

¹¹ Z_g = רום רוח הגרדיאנט, α = חזקה ניסוית, תלויה בחיספוס הקרקע.

טבלה מס' 4.3 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) – פינות

כיוון הרוח הנושבת	חזית מושפעת משובלי הפינות	נוח	לא נוח	קשה	לא סביל	מסוכן	סה"כ מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים
		מהירות הרוח השקולה (מ/ש)					
		≤6m/s	≤9m/s	≤15m/s	≤20m/s	>20m/s	
מערבית	צפונית-מערבית, דרומית-מערבית	80.08	9.35	8.25	1.56	0.76	10.57
מזרחית	דרומית מזרחית	91.11	5.18	3.07	0.64	0.00	3.71
דרומית	דרומית מזרחית	89.73	4.37	4.41	0.96	0.52	5.90

טבלה מס' 4.4 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) - מעברים

מעבר	כיוון הרוח הנושבת	נוח	לא נוח	קשה	לא סביל	מסוכן	סה"כ מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים
		מהירות הרוח השקולה (מ/ש)					
		≤6m/s	≤9m/s	≤15m/s	≤20m/s	>20m/s	
א'	מצפון	87.95	3.09	4.82	2.24	1.91	8.97
	מדרום	87.39	3.93	5.40	1.97	1.31	8.68
ב'	ממערב	74.21	8.57	11.17	3.72	2.32	17.22
	ממזרח	87.27	5.47	5.46	1.17	0.63	7.26
ג'	מצפון	87.95	3.09	4.82	2.24	1.91	8.97
	מדרום	87.39	3.93	5.40	1.97	1.31	8.68
ד'	ממערב	74.87	8.73	10.95	3.40	2.04	16.40
	ממזרח	87.72	5.50	5.19	1.04	0.55	6.78

4.7 ניתוח התוצאות

מן התוצאות שלעיל, עולה כי שכיחות מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים (יחד) צפויה לחרוג מן הקריטריון המומלץ (15%), עבור רוחות הנושבות מכיוון מערב במעברים ב' ו-ד'. מעבר ב' מצוי בין המבנה הצפוני של מתחם בתימוך והמבנה הדרומי המתוכנן של תכנית מאושרת מס' בי/490 (מתחם ניסנבאום). במעבר זה נמצא כי שכיחות מצבים קשים לא סבילים ומסוכנים צפויה להתקיים בכ 17.2% מהזמן. מעבר ד' הינו המעבר המצוי מדרום למבנה הדרומי המתוכנן. במעבר זה שכיחות מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים צפויה לעמוד על כ-16.4% מהזמן. יש לציין כי מעבר זה חסום ממערב ע"י מבנה נמוך קיים שגובהו כ-5 מ'.

שכיחות המצבים הקשים, לא סבילים ומסוכנים גם יחד שנמצאה אינה דורשת בחינה במנהרת רוח (לא התקבלה שכיחות העולה על 25% למצבים אלו).

בנוסף, הגברת הרוח (אשר לה השפעה על נוחות הולכי הרגל) צפויה בעיקר בעונת החורף (שבה הרוחות המערביות חזקות), אולם בעונה זו שהיית האנשים במרחב הציבורי היא מצומצמת. בעונת הקיץ, לעומת זאת, יש להגברת הרוח אפקט חיובי.

4.8 המלצות להקטנת מפגעי הרוח

בהתחשב בהנחות המחמירות על פיהן נערך הניתוח, אין צורך בבחינה במנהרת רוח. יחד עם זאת נמצאו שני מעברים בהם שכיחות מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים עולה על הקריטריון המומלץ. לפיכך, מומלץ לשלב בתכנון המפורט אמצעים למיתון הרוח במעברים אלו, אשר יקטינו את שכיחות התנאים הקשים, הלא סבילים והמסוכנים.

ממערב לכניסה למעבר ב', בין מבנה בתימון למבנה הדרומי של תכנית בי/490 הפיתרון המומלץ¹² הינו נטיעת עצים ירוקי עד, לא אלרגניים ולא נשירים. העצים יתרמו לשינוי משטר הרוחות המקומי ולהקטנת עוצמת הרוחות, עם הגדלת חספוס הקרקע, לפני כניסתה למעבר.

במעבר ד' ישנה חריגה מהקריטריון, אך כיוון שהבדיקה נעשתה בהנחות מחמירות מהצפוי בפועל, ובשל המיסוך ממבנה נמוך ממערב, המלצתנו היא שאין צורך בהתקנת אמצעים להקטנת מפגעי רוח במעבר זה.

תשריט מס' 4.2 לעיל מציג את האזור בו מומלצת נטיעה של עצים לסיכוך עוצמת הרוח.

¹² פציוק מוניקה, **ההשפעות הסביבתיות של הבניה לגובה - סקר ספרות**, המכון הלאומי לחקר הבנייה, הטכניון, יולי 1997.

פרק ה' - סיכום

התכנית המוצעת, **פרויקט בת ימון בי/539**, כוללת הקמת שני מבנים: מבנה משרדים בן 7 קומות מעל מרכז מסחרי ומבנה מגורים בן 32 קומות מעל קומת מסחר, על שטח של כ- 8 דונם בבת ים. המבנים מתנשאים לגובה של 47.6 מטר ו-129.2 מטר מעל פני הקרקע, בהתאמה.

בסביבה קיימים מבני מגורים, תעסוקה ומסחר בצפיפות גבוהה. תכניות הפיתוח בסביבה הקרובה לתכנית מייצגות את האזור לאזור עסקים ובידור משולב עם מגורים, ע"פ תכנית המתאר המקומית בי/600/77.

5.1 הצללות

הטל הצל של התכנית בעונות השונות ונקודות הייחוס ששמשו לבחינת ההצללה מוצגים בתשריט מס' 3.1 לעיל. תוצאות בדיקת ההצללה וניתוח הבדיקה מוצגים בסעיפים 3.7-3.9 לעיל.

מניתוח השפעות ההצללה של התכנית המוצעת על סביבתה עולה כי לא קימת בעיית הצללות בתוכנית זו, וההצללה אינה חורגת מהקריטריונים אשר הוגדרו, ביחס לחזיתות מבנים הפונים לדרום, גגות מבנים ושטחים פתוחים, בעונות השונות.

5.2 רוחות

ניתוח ממצאי הבחינה לנושא מטרדי רוחות העלתה כי צפויים מטרדי רוח בשל התכנית במעבר בין המבנה המתוכנן (בת ימון) למבנה שמצפון לו (מבנה מתוכנן ע"פ תכנית בי/490 פרויקט ניסנבאום) ברוחות מערביות. יחד עם זאת, שכיחות מצבים קשים, לא סבילים ומסוכנים במעבר אינה עולה על 25%.

למרות שבפועל הגברת הרוח צפויה להיות נמוכה יותר מהחזוי בחישובים (בין היתר כיון שהבינוי המתוכנן כולל חזיתות מפורצות וכי בינוי נוסף הקיים בשטח עשוי להקטין את הגברת הרוח, הומלץ על נטיעת עצים ממערב למעבר על מנת להקטין את שכיחות התנאים. מומלץ לעגן את ההמלצה בהוראות התכנית.

תוכן עניינים**הקדמה** 1.....**פרק א' – תיאור סביבת התכנית**

2	רקע	1.0
2	שימושי הקרקע באזור התכנית	1.1
3	מגורים	1.1.1
3	מוסדות ציבור	1.1.2
4	מסחר ותעשיה	1.1.3
4	שטחים פתוחים	1.1.4
4	שטחים לא מבונים / בבניה	1.1.5
5	אחר	1.1.6
6	יעודי קרקע מאושרים בסביבת התכנית	1.2
8	תכניות המצויות בהכנה או בהליכי אישור	1.3

פרק ב' – תיאור התכנית המוצעת

9	תכנית התב"ע	2.1
9	תכנית הבינוי	2.2

פרק ג' – השפעות צפויות מהיבט ההצללות

11	כללי	3.1
12	תקינה וחקיקה	3.2
12	מתודולוגיה לבחינת ההצללות הצפויות בסביבת התכנית	3.3
13	'קריטריונים' לבחינת ההצללות הצפויות בסביבת התכנית	3.4
14	ההצללות במצב החזוי – נקודות לייחוס	5.3
15	מודל חיזוי ההצללה ונקודות הייחוס	3.6
16	תוצאות בחינות ההצללות שלב ראשון – שלב מוצע	3.7
19	בחינות ההצללה שלב שני – מצב קיים ומצב מוצע	3.8
21	סיכום ההצללות	3.9

פרק ד' – מפגעי רוחות

22	הגדרת דרגות הנוחות לחישוב מפגעי רוחות	4.1
23	קריטריונים לחישוב מפגעי רוחות	4.2
23	אקלים הרוח באזור	4.3
23	פוטנציאל מפגעי רוחות בתחום התכנית	4.4
25	הנחות לבחינת הגברת הרוח	4.5
25	תוצאות בחינת הגברת הרוח	4.6
26	ניתוח התוצאות	4.7
27	המלצות להקטנת מפגעי הרוח	4.8

פרק ה' - סיכום

28	הצללות	5.1
28	רוחות	5.2

רשימת תשריטים:

- תשריט מס' 1.0 : אזור התכנית על רקע הסביבה העירונית הקיימת בקני"מ 5,000:1.
- תשריט מס' 1.1 : שימושי הקרקע בסביבת התכנית על רקע מדידה, בקני"מ 2,500:1.
- תשריט מס' 1.2 : שימושי הקרקע בסביבת התכנית על רקע תצ"א, בקני"מ 2,500:1.
- תשריט מס' 1.3 : יעודי הקרקע עפ"י תכניות בנין עיר מפורטות מאושרות, בקני"מ 2,000:1.
- תשריט מס' 1.4 : נספח הבינוי לתכנית בי/400.
- תשריט מס' 2.1 : תשריט תב"ע לתכנית בי/539 בקני"מ 500:1.
- תשריט מס' 2.2 : תכנית הבינוי על רקע הסביבה הקרובה בקני"מ 500:1.
- תשריט מס' 2.3 : חתכים נבחרים של התכנית בקני"מ 500:1.
- תשריט מס' 2.4 : חזיתות של התכנית בקני"מ 500:1.
- תשריט מס' 3.1 : חותם הצל של התכנית על סביבתה בעונות השנה השונות ובשעות השונות, ונקודות הייחוס לבחינת ההצללות.
- תשריט מס' 3.2 : הדמיות של ההצללות על המבנים במצב המוצע בעונת החורף.
- תשריט מס' 4.1 : שושנת הרוחות בשדה דב
- תשריט מס' 4.2 : האזורים שנבחנו בחישוב הגברת הרוח.

רשימת טבלאות:

- טבלה מס' 1.1 : מתחמי מגורים באזור התוכנית
- טבלה מס' 1.2 : מבני ציבור באזור התכנית
- טבלה מס' 1.3 : מבני מסחר ותעשייה באזור התכנית
- טבלה מס' 1.4 : יעודי קרקע בסביבת התכנית
- טבלה מס' 3.1 : הגדרת האזורים הנבדקים מהיבט ההצללה ותחום השעות הנבדק
- טבלה מס' 3.2 : המשטחים הנבדקים (אנכי ואופקי) בתחום חותם הצל של התכנית
- טבלה מס' 3.3 : תוצאות בדיקת ההצללות על חזיתות דרומיות בעונת החורף במצב המוצע
- טבלה מס' 3.4 : תוצאות בדיקת ההצללות על גגות המבנים בעונות השונות במצב המוצע
- טבלה מס' 3.5 : תוצאות בדיקת ההצללות על שצפ"ים במצב המוצע
- טבלה מס' 4.1 : דרגות נוחות, כפונקציה של מהירות הרוח השקולה
- טבלה מס' 4.2 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) – חזיתות
- טבלה מס' 4.3 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) – פינות
- טבלה מס' 4.4 : תוצאות מודל הגברת רוח, שכיחות המופע (%) - מעברים

תופ סביבה ואקוסטיקה
ה ס ב י ב ה ב מ י ט ב ה



TOP ENVIRONMENT & ACOUSTICS LTD
Environment at its best

תכנית בי/539

פרויקט בת ימון בת-ים

השפעות מיקרואקלים

23.08.12

R11604-842

רח' ההסתדרות 10, ת.ד. 37121 ירושלים 91370 | 10 Hahistadrut St. P.O.B 37121 Jerusalem 91370 Israel
טל: 02-6252514, 6221958, 6241674 | פקס: 02-6234485 | E-mail: topak@netvision.net.il

1

תכנית 502-0159145 29/05/2014 08:52:34 נספח דו"ח סב בריאות 9423 02

על רקע חפזה עירונית

תאריך:	04/01/10	מאת:
--------	----------	------

**פרויקט חקירות
בתים**

דדוד חסתרדוד 10, ירושלים 94230

91370 TTP'D 37121 T-T
02-6252514, 6241674: 1197D
02-6234485: DTPB



