

19/02/2018

Mem-Gimel Acoustical Consultants Ltd.

מ.ג. יועצים לאקוסטיקה בע"מ

14/02/2019

ת"ר הוועדה המחוזית
20.12.2016
1.6129.16
תאריך



מתחם הציונות בלוד

נספח אקוסטי



יוזם התוכנית: מגדלי עתיד המאה לוד
עורכי התוכנית: כנען-שנהב אדריכלים



M.G. Acoustical Consultants Ltd.

מ.ג. יועצים לאקוסטיקה בע"מ



עמוד מס' 2 מתוך 18

תוכן העניינים

1. תיאור התכנית
2. נושאים לתכנון אקוסטי
3. קריטריונים לרעש מדרכים
4. התוכנה לחיזוי רעש מכבישים
5. נתוני הכבישים והתנועה
6. מיגון אקוסטי בשצ"פ
7. חישוב של הרעש הצפוי מהכבישים
8. הוראות התוכנית



עמוד מס' 3 מתוך 18

תיאור התכנית

1.

מתחם הציונות ממוקם בסמוך לצומת לוד מרכז - הצומת המקשרת בין כביש 40 לשדרות הציונות בלוד. המתחם ממוקם ברביע הצפוני-מערבי של הצומת.

המתחם יכלול את השימושים הבאים:

כיכר עירונית סמוך לצומת;

משני צידי הכיכר מבנים בשילוב שימושים: קומת קרקע מסחרית בגובה קומה כפולה, מעליה קומת משרדים בגובה כ- 3.5 מ' ברוטו, מעליה 22 קומות מגורים ל- 120 יח"ד;

מצפון למבנים אלה מבנה ציבורי בן 4 קומות;

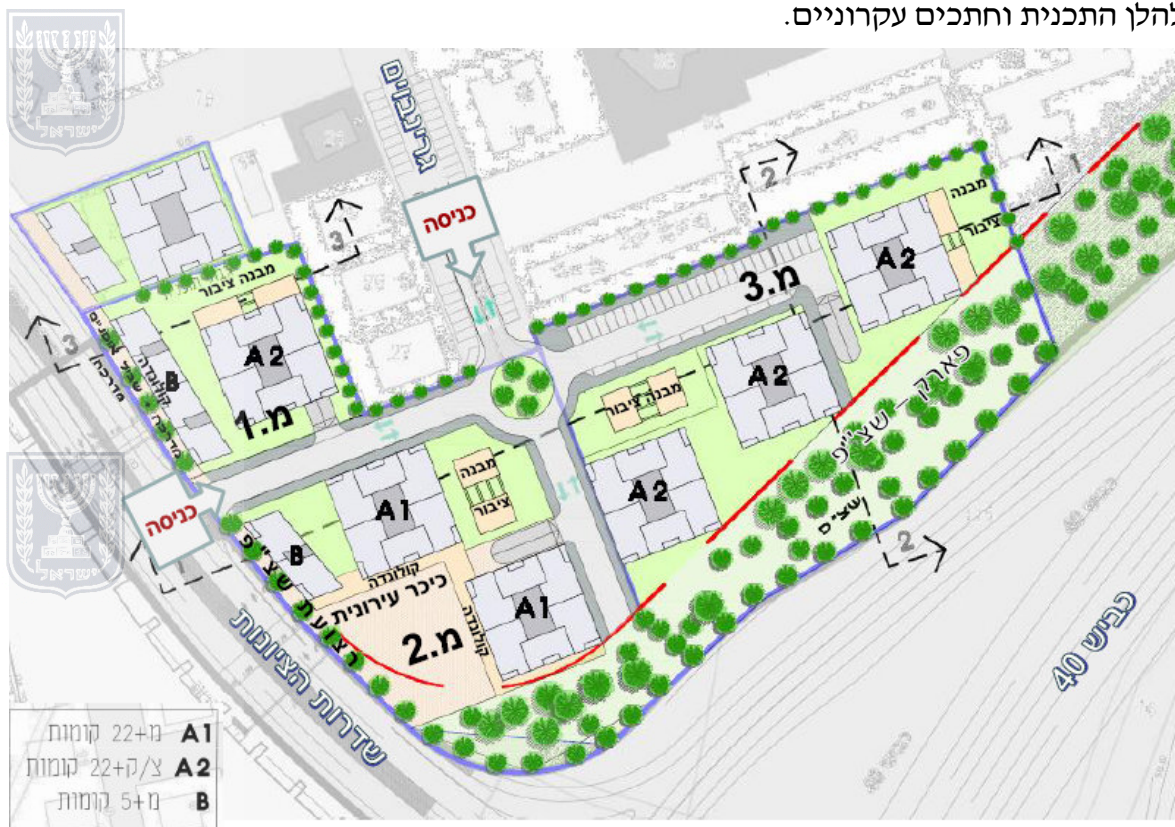
ממזרח, לאורך כביש 40, שני מבני מגורים הכוללים קומת קרקע ו- 22 קומות, סה"כ 120 יח"ד. בסמוך אליהם מבנה ציבור בן 4 קומות;

ממזרח מבנה ציבור בן 2 קומות ומעליו מגורים, סה"כ 120 יח"ד;

לאורך שדרות הציונות, ממערב לכיכר העירונית, מתוכננים מבנים המשלבים קומת מסחר בגובה קומה כפולה, קומת משרדים ו- 5 קומות מגורים. במבנה אחד 10 יח"ד ובמבנה השני 20 יח"ד. בנוסף, מבנה ציבור בן 3 קומות ומעליו מגורים עבור 120 יח"ד.

בין שטחי המבנים והכיכר העירונית לבין הכבישים מתוכננים שטחים ציבוריים פתוחים.

להלן התכנית וחתכים עקרוניים.



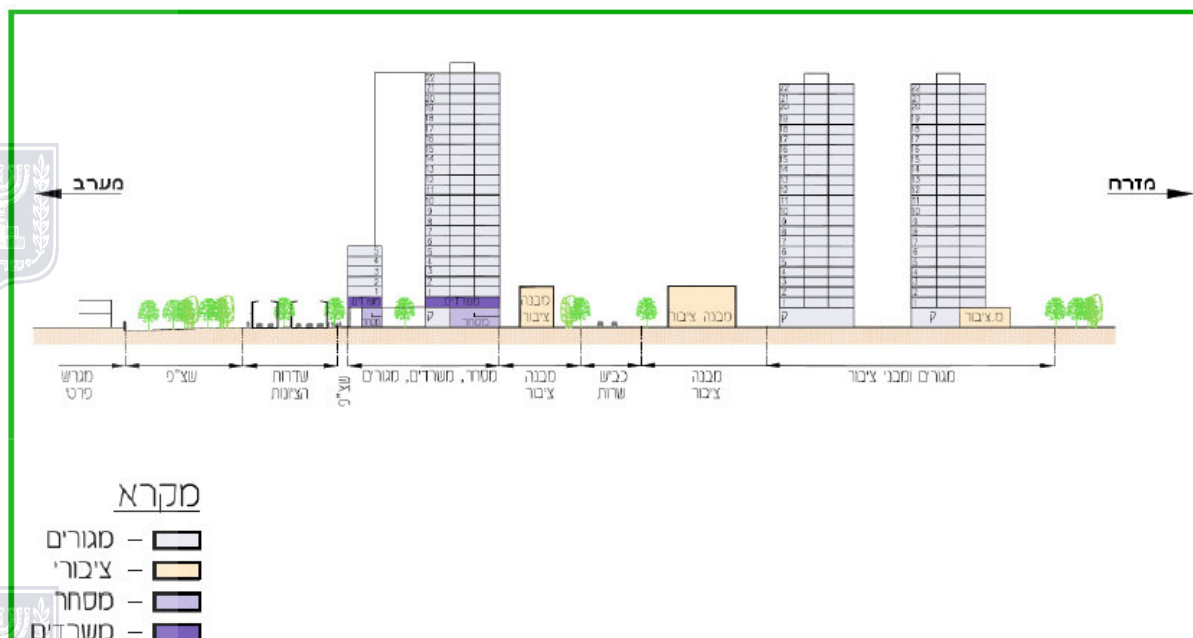
כ נ ע | ש נ ה ב

מגדלי עתיד המאה

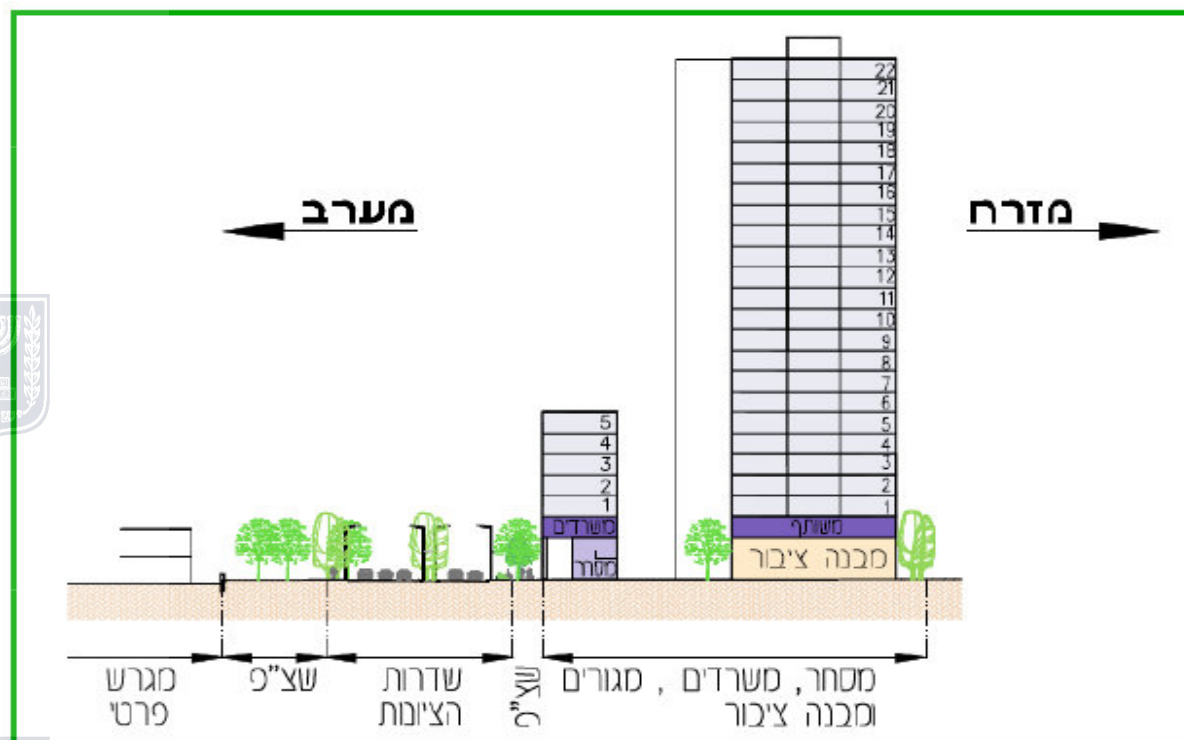
תכנית בינוי
מצב מוצע
25.10.16

עמוד מס' 4 מתוך 18

חתך 1-1



חתך 3-3





2. נושאים לתכנון אקוסטי

2.1. חשיפה לרעש תחבורה: לרעש ייחשפו בעיקר המבנים המתוכננים לאורך כביש 40 ואלה הקרובים לצומת. מפלסי הרעש הצפויים מושווים למפלס המרבי המותר על פי העקרונות המקובלים לנושא ובמידת הצורך מוגדר טיפות אקוסטי בחזיתות. גובה המבנים אינו מאפשר הפחתת רעש באמצעות מיגון אקוסטי לאורך כביש 40.

2.2. מקורות רעש בפרויקט אשר משפיעים על הסביבה: מערכות אלקטרו-מכאניות הקשורות למזוג אוויר, אוורור, טיפול באשפה ואספקת חשמל (דיזל-גנרטור). כמו כן יכולים להיות שימושים יוצרי רעש בקומות המסחר והחניה כגון מועדונים ומסעדות ורעש בעת פריקה של סחורות. בשלב זה של התכנון, מקורות רעש אלה נבחנים על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן-1990. יש להתחשב בהוראות התקנות לגבי הרעש הצפוי בדירות המגורים, בבתי אבות ובמוסדות חינוך. במסגרת זו יש לבחון גם את מפלסי הרעש הצפויים מכניסה ויציאה של רכב מהחניונים הציבוריים.

3. קריטריונים לרעש מדרכים

מסמך שכותרתו "מתודולוגיה לתכנון אקוסטי של כבישים" הוכן בדצמבר 2010 ע"י משרד "אפשטיין אקוסטיקה" עבור המשרד להגנת הסביבה. המסמך מגדיר את כל הנדרש במהלך שלבי התכנון האקוסטי של כבישים, החל משלב התכנון הראשוני וכלה בשלב התכנון המפורט, כולל קביעת קולטי הרעש, קביעת קריטריונים לרעש מותר, התוכנה שתשמש לעריכת החישובים, קביעת חלופות למיגון אקוסטי, ביצוע מדידות רעש ועוד.

הקריטריונים להשפעת רעש מכבישים על מבנים הם:

64 dB(A) למבני מגורים;

59 dB(A) למבני ציבור הנחשבים רגישים לרעש, כגון בית חולים, בית הבראה, בית אבות עם מחלקה סיעודית ובית ספר. מוסדות אחרים אינם נחשבים רגישים לרעש. הרעש מחושב ונמדד במרחק 1 מ' לפני חזיתות המבנים.

במידה וצפויה חריגה מקריטריונים אלה, קיימת דרישה לטיפול במבנים, כדי שמפלס הרעש המרבי בתוך דירה, בחדרי שינה וחדרי מגורים, לא יעלה על ערך משוקלל של 40 dB(A) בשעת השיא. במבני ציבור נדרש 35 dB(A) בתוך חדרים.

במסמך זה אין קריטריונים לרעש במבני מסחר ובמשרדים. יחד עם זאת, התקן הישראלי ת"י 2004 חלק 2, מדצמבר 2015, מגדיר את מפלס הרעש המרבי המותר במשרדים כתוצאה ממקורות רעש חיצוניים, ביניהם רעש תחבורה, ומגביל רעש זה עד 40 dB(A) בתוך משרד.

4. התוכנה לחיזוי רעש מכבישים

נעשה שימוש בתכנת ההדמיה "SoundPLAN", המאושרת לשימוש על ידי המשרד להגנת הסביבה. התוכנה מאפשרת חישובים מורכבים ותצוגה גראפית משוכללת, לפי תקנים



עמוד מס' 6 מתוך 18

שונים הנהוגים במקומות שונים בעולם.

חיזוי הרעש בוצע על פי המודל המקובל בארץ - TNM (Traffic Noise Model), בהתאם להוראות המופיעות במסמך של המשרד להגנת הסביבה. מודל זה מוטמע בתוכנת ההדמיה.

המשתנים המופיעים במודל ובתוכנה הם:

* הגיאומטריה של הכביש (תנוחה וגבהים).

* סוג האספלט.

* מיקום קולטי הרעש, גובה הקולטים.

* מקדם בליעת הקול של התחום שבין הכביש לבניינים.

* מיקום מבנים או סוללות, המהווים הפרעה למהלך הקול.

* נפחי תנועה ומהירויות נסיעה. נפחי התנועה מחולקים למספר רכיבים:

מכוניות - כלי רכב בעלי שני צירים וארבעה גלגלים, המיועדים להובלה של 9 אנשים או פחות או הובלת מטען, משקלם הכולל נמוך מ- 4.5 טון.

משאיות בינוניות - בעלות שני צירים וששה גלגלים, מיועדות להובלת מטען, המשקל הכולל בין 4.5 טון ל- 12.0 טון.

אוטובוסים - כמו משאיות בינוניות אך מיועדים להובלת אנשים.

משאיות כבדות - רכב המיועד להובלת מטען, בעל שלושה צירים לפחות וצינור פליטה אנכי. משקל כולל גבוה מ- 12 טון.

אופנועים - כלי רכב דו-גלגליים.

5. נתוני הכבישים והתנועה

נתוני הכבישים נלקחו מתוך תכנית גבהים שהוכנה ע"י מע"צ משנת 2005, המתארת את המחלף המתוכנן בצומת לוד מרכז.

לא עלה בידינו לקבל נתוני תנועה צפויים בצומת. לפיכך, נעשה שימוש בספירות תנועה של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה משנת 2015. העיקרון המנחה בשימוש בנתונים אלה הוא להתייחס לנתונים המרביים שנספרו בקטע הדרך הכולל את הצומת, כאשר את כל נפח התנועה שנספר נגדיר בכביש 40 בשני הכיוונים, וכמו כן תהיה תוספת של 10% ברמפה המובילה מכביש 40 בנתיב דרומה אל שדרות הציונות, בכיוון צפון-מערב.

ההנחה היא, שהרעש הצפוי מהתנועה היוצאת משדרות הציונות אל כביש 40 והתנועה העוברת ממזרח למערב בכביש השקוע מתחת לכביש 40 יהיה זניח, הן בשל מספר כלי הרכב, הן בשל המהירות הנמוכה יחסית והן ובשל השיקוע של קטע הכביש.

נפח התנועה המרבי שנספר בשנת 2015 הגיע ל- 5,800 יר"מ בשני הכיוונים. בספירות בכל כיוון מתקבל שוויון בין מספר כלי הרכב בכל כיוון.

היות ואין צפי לחלוקה לפי סוג כלי רכב ולא נמצאו ספירות לפי כלי רכב הנחנו כי הרכב הקל יהווה 95%, הרכב הבינוני 4% והרכב הכבד 1.5%.

מהירות הנסיעה בכביש 40 היא 90 קמ"ש.

מהירות הנסיעה ברמפה מכביש 40 אל הכניסה לשדרות הציונות משתנה בהתאם לדרך.

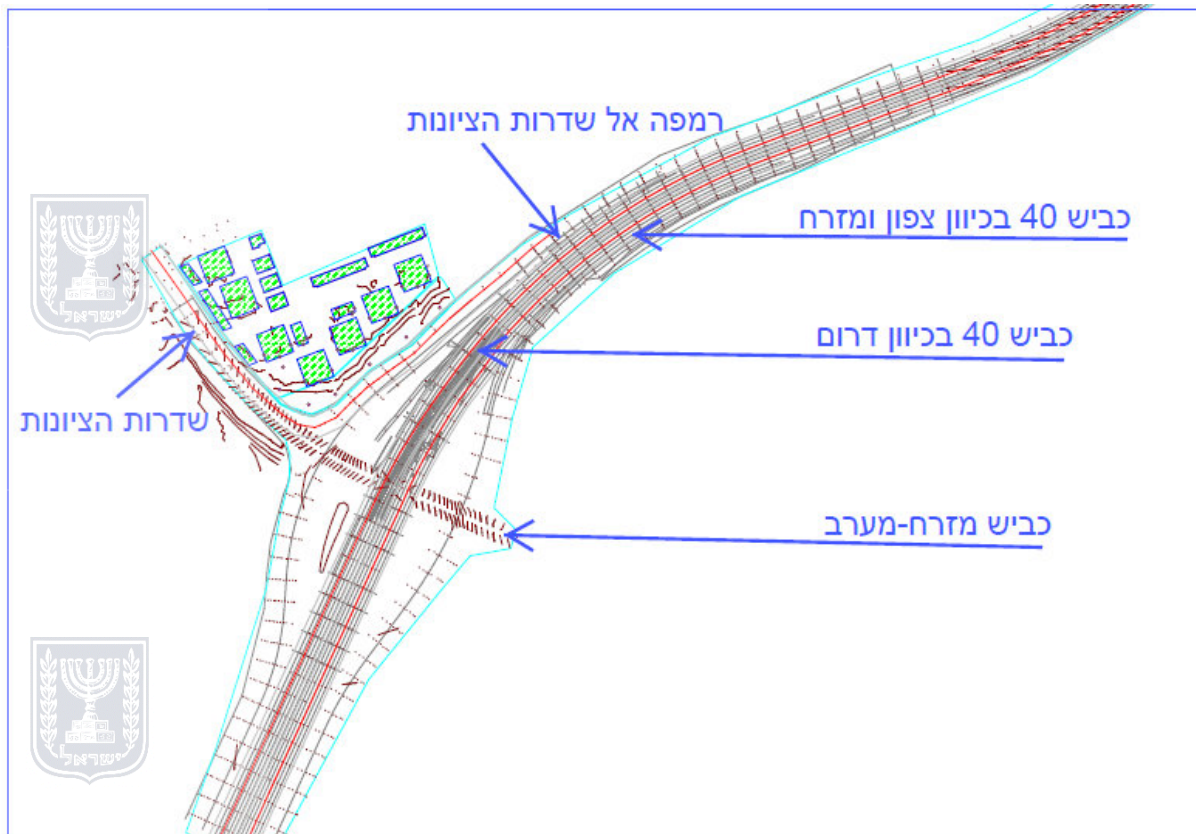
בדף הבא מובאת סקיצה של מנח הכבישים והתכנית.

בטבלה שבדף הבא מובא סיכום של נתוני התנועה.





עמוד מס' 7 מתוך 18



טבלה 1 : נתוני התנועה

מהירות	סה"כ	כבד	בינוני	קל	הכביש
90	2780	28	111	2641	40 בכיוון צפון
90	2780	28	111	2641	40 בכיוון דרום
90-70-50-20-40	278	3	11	264	רמפה מצפון למערב



עמוד מס' 8 מתוך 18

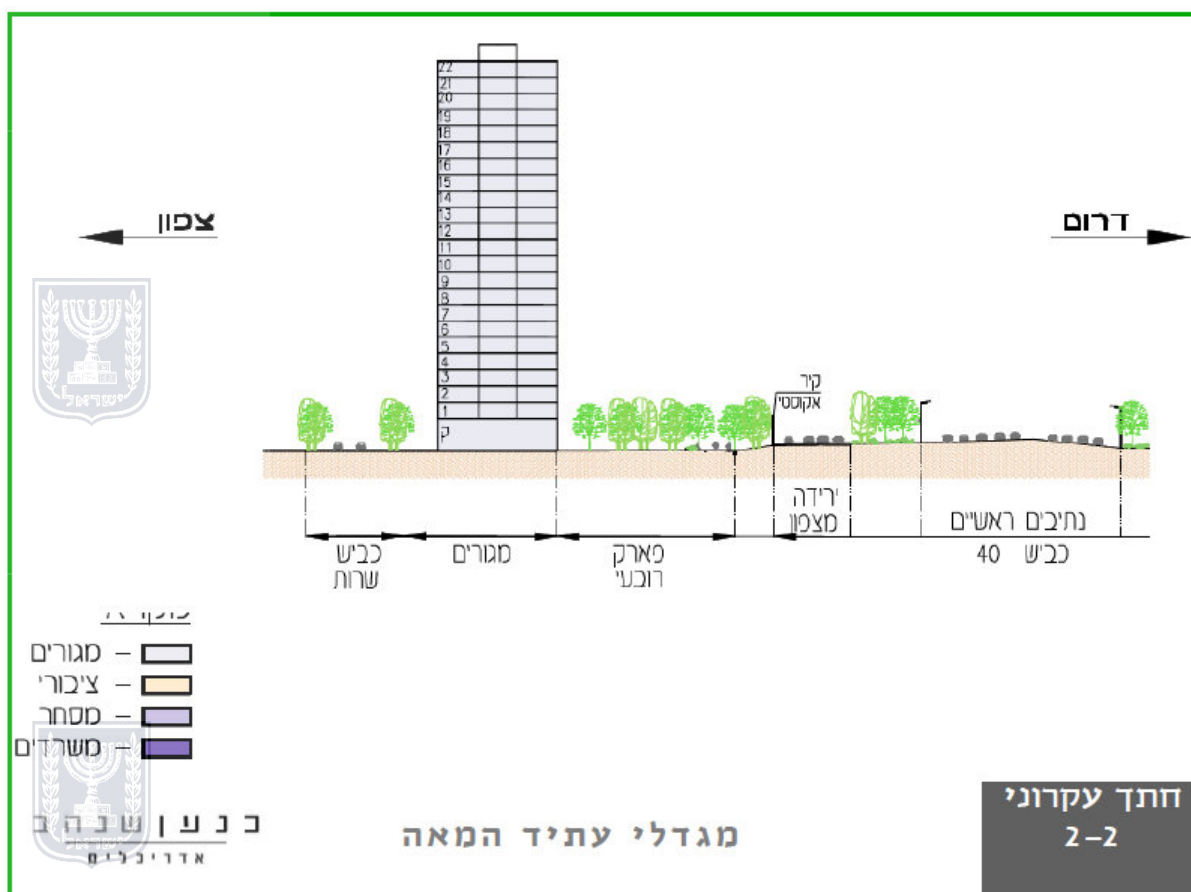
מיגון אקוסטי בשצ"פ

.6

בשלב זה אין תכנון של השטח הציבורי הפתוח, בו יוקם בעתיד מיגון אקוסטי. לפיכך, נקבע באופן שרירותי קיר אקוסטי לאורך גבול התכנית, בגובה 2.5 מ' מפני הקרקע. ניתן לראות את המיגון האקוסטי בחתך הבא ובתלת ממד בדף הבא.

המטרה היא להקטין את הרעש למשתמשים בשטח הפתוח.

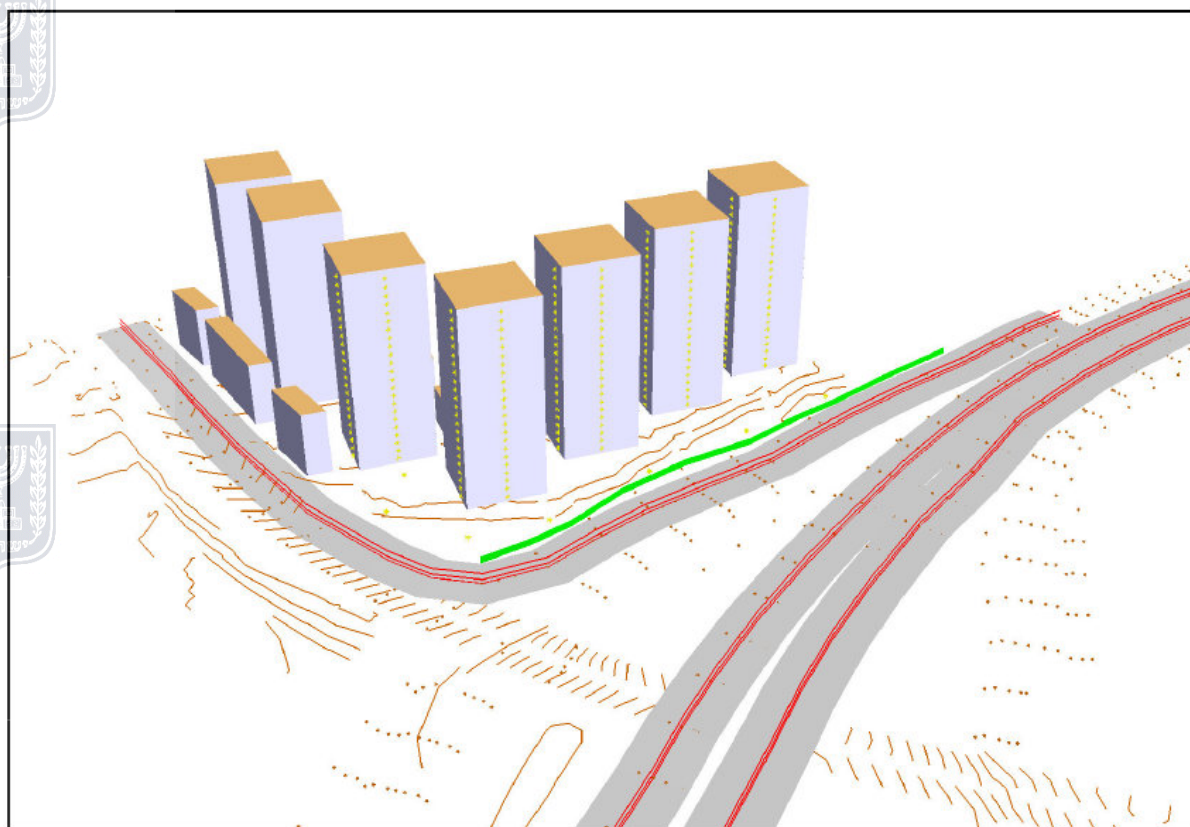
סוג המיגון וגובהו הסופי יתואמו בהמשך, עם התקדמות התכנון.





עמוד מס' 9 מתוך 18

להלן הדמיה של הכבישים, הבינוי והקיר האקוסטי, כפי שקיימת בתכנת החישוב.





עמוד מס' 10 מתוך 18

7. חישוב של הרעש הצפוי מהכבישים

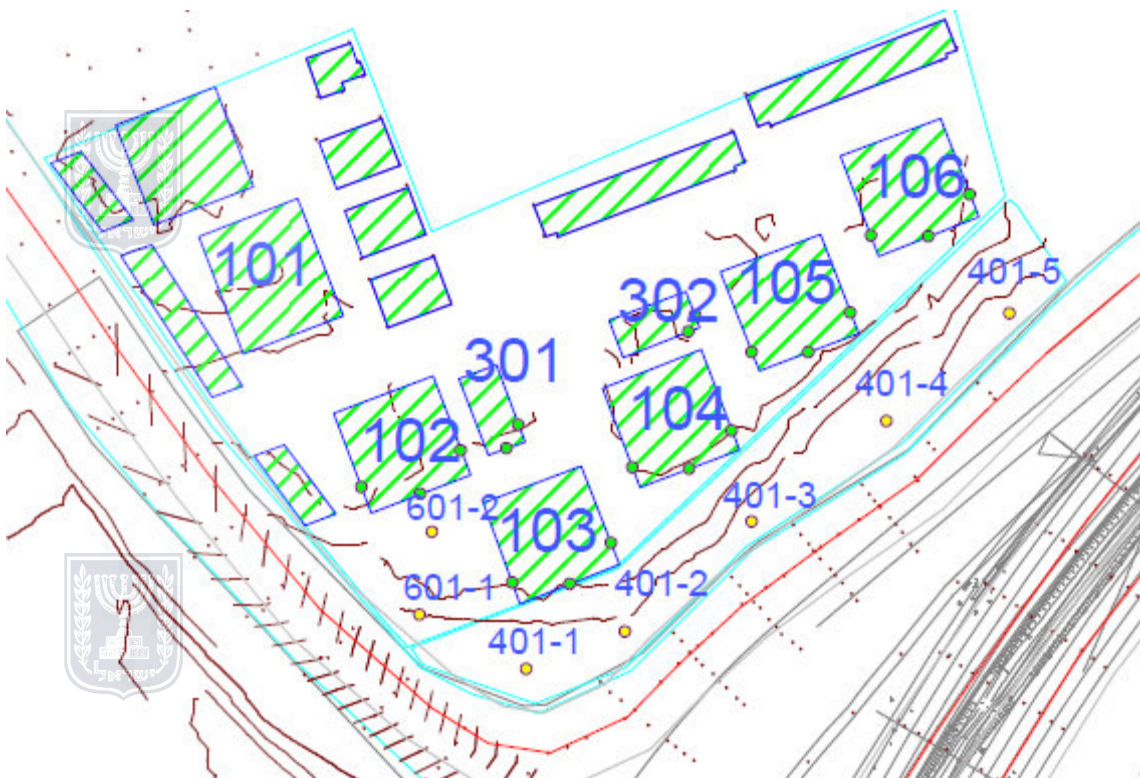
7.1 בנייני מגורים (חלקם בשילוב מסחר ומשרדים)

בטבלאות הבאות מפורטים מפלסי הרעש שחושבו ללא מיגון אקוסטי ועם מיגון אקוסטי לאורך השצ"פ. השפעת המיגון האקוסטי נבחנת רק על קומת הקרקע, ולמעשה כלפי השטח הצמוד לבניין.



ניתן לראות כי השפעת המיגון על המבנים הינה זניחה ומשמעותית כלפי השצ"פ.

מספרי הבניינים וקולטי הרעש שנמצאים בכיכר העירונית ובשצ"פ מסומנים בסקיצה הבאה.



M.G. Acoustical Consultants Ltd. מ.ג. יועצים לאקוסטיקה בע"מ



עמוד מס' 11 מתוך 18

טבלה 2.1 : מבנה מס' 102

הפחתת רעש נדרשת dB(A)	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הקומה	החזית	כינוי הבניין
	עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון			
--	57	57	קרקע	לשדרות הציונות (מערבית)	102
		59	5		
		60	10		
		61	20		
--	61	61	קרקע(מסחר)	לכיכר העירונית (דרומית)	
		62	5		
		62	10		
		62	20		
--	48	48	קרקע	מזרחית	
		55	5		
		52	10		
		52	20		

טבלה 2.2 : מבנה מס' 103

הפחתת רעש נדרשת dB(A)	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הקומה	החזית	כינוי הבניין
	עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון			
--	60	60	קרקע	לשדרות הציונות (מערבית)	103
		62	5		
		62	10		
		62	20		
28	64	66	קרקע(מסחר)	לכביש 40 (דרומית)	
		68	5		
		68	10		
		68	20		
28	63	66	קרקע	מזרחית	
	-	68	5		
	-	68	10		
	-	68	20		

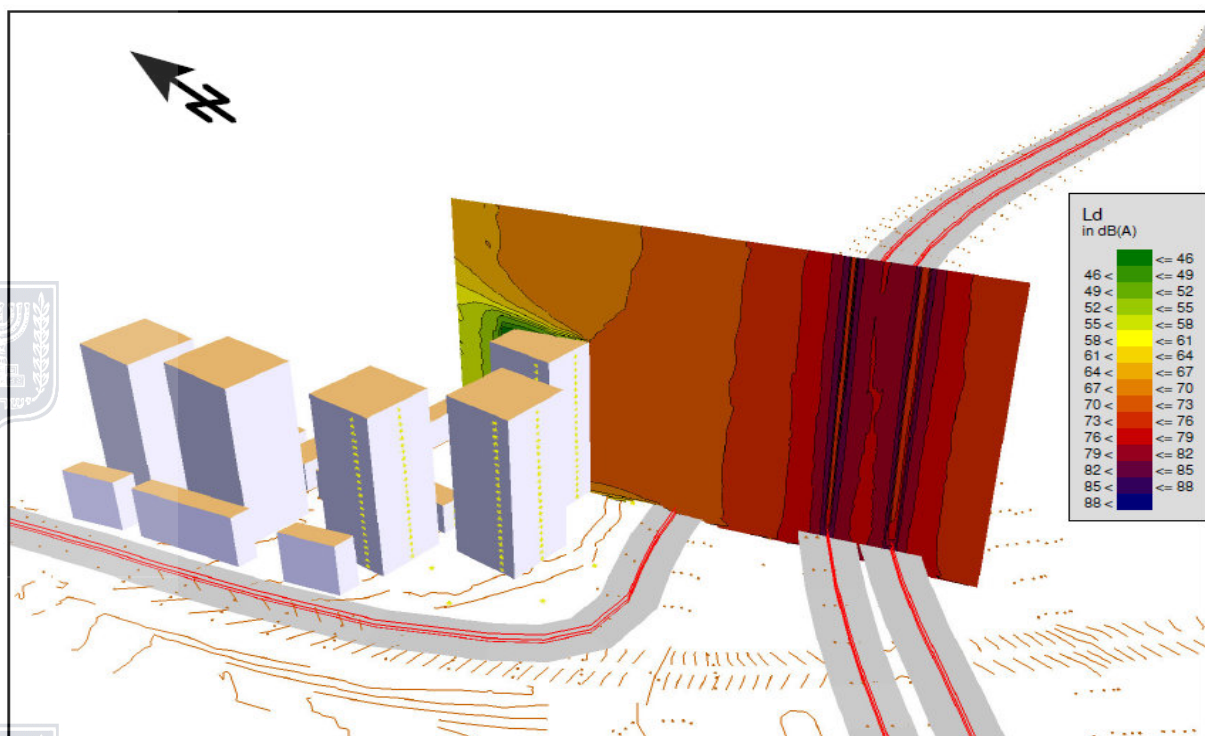


עמוד מס' 12 מתוך 18

טבלה 2.3 : מבנה מס' 104

הפחתת רעש נדרשת dB(A)	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הקומה	החזית	כינוי הבניין
	עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון			
25	61	63	קרקע	מערבית	104
		65	5		
		65	10		
		65	20		
29	63	68	קרקע	לכבוש 40 (דרומית)	
		69	5		
		69	10		
		69	20		
28	65	67	קרקע	מזרחית	
		68	5		
		68	10		
		68	20		

להלן חתך המראה את מפלסי הרעש מהכביש אל מבנה מס' 104.



M.G. Acoustical Consultants Ltd. מ.ג. יועצים לאקוסטיקה בע"מ



עמוד מס' 13 מתוך 18

טבלה 2.4 : מבנה מס' 105

הפחתת רעש נדרשת dB(A)	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הקומה	החזית	כינוי הבניין
	עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון			
25	61	64	קרקע	מערבית	105
		65	5		
		65	10		
		65	20		
29	67	68	קרקע	לכביש 40 (דרומית)	
		69	5		
		69	10		
		69	20		
29	67	67	קרקע	מזרחית	
		69	5		
		69	10		
		68	20		

טבלה 2.5 : מבנה מס' 106

הפחתת רעש נדרשת dB(A)	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הקומה	החזית	כינוי הבניין
	עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון			
25	64	65	קרקע	מערבית	106
		65	5		
		65	10		
		65	20		
30	69	69	קרקע	לכביש 40 (דרומית)	
		70	5		
		70	10		
		70	20		
28	67	67	קרקע	מזרחית	
		68	5		
		68	10		
		68	20		

עמוד מס' 14 מתוך 18

סיכום: הפחתת הרעש הנדרשת במבנים לאורך כביש 40 היא 25-30 dB(A), למעט החזית האחורית (הצפונית).

הפחתת הרעש תושג באמצעות חלונות ודלתות מתאימים, על פי ההנחיות בהמשך.

7.2. מבני ציבור

במידה וישמשו לגני ילדים, הערך המותר לפני החזית הוא 59 dB(A).
הערך הרצוי בתוך כיתה הוא 35 dB(A).

טבלה 3: מפלסי רעש חזויים בחזיתות מבני ציבור

המגרש	החזית	הקומה	מפלסי רעש חזויים dB(A)		הפחתת רעש נדרשת * dB(A)
			ללא מיגון	עם מיגון 2.5 מ'	
301	מזרחית	קרקע	57	52	--
		1	57		
		2	57		
		3	57		
	דרומית	קרקע	51	47	--
		1	53		
		2	53		
302	מזרחית	קרקע	62	58	27
		1	62		
		2	62		
		3	63		
	דרומית	קרקע	62	58	27
		1	62		
		2	62		

* נדרשת הפחתת רעש רק עבור גני ילדים/בי"ס/בית אבות עם מחלקה סיעודית



עמוד מס' 15 מתוך 18

7.3. כיכר עירונית ושטח ציבורי פתוח

מפלסי הרעש חושבו עבור קולט רעש בגובה 1.70 מ' מעל הקרקע. יש לציין, כי עדיין אין תכנון של השצ"פ ושל הכיכר, כך שגובה הקרקע הוא משוער.

טבלה 4: מפלסי רעש חזויים בשטחים הפתוחים

מפלסי רעש חזויים, dB(A)	מיקום	מינוי קולט הרעש
עם מיגון 2.5 מ'	ללא מיגון	
64	66	שצ"פ – בסמוך לצומת 401-1
61	67-68	שצ"פ 401-2 401-3
64-65	70	שצ"פ 401-4 401-5
64	65	בכיכר העירונית קרוב לצומת 601-1
63	63	בכיכר העירונית – פנימי 601-2

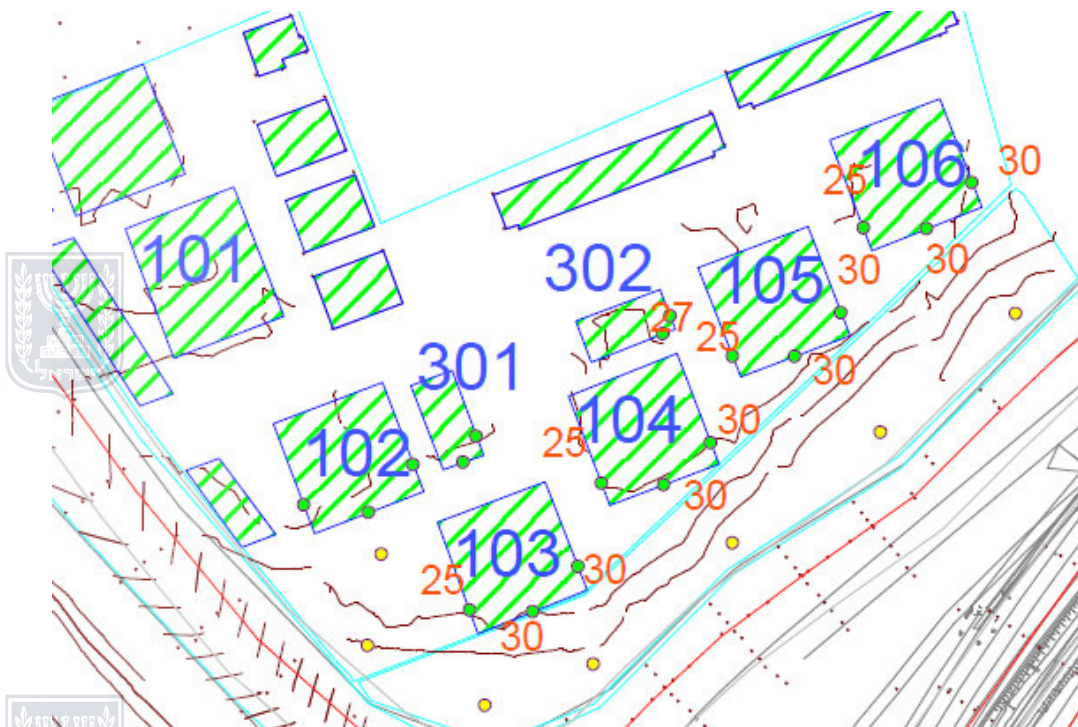
8. הוראות התוכנית

8.1. מיגון אקוסטי לאורך השצ"פ

- 8.1.1. מיגון אקוסטי יוקם לאורך השטח הציבורי הפתוח הגובל בכביש 40, בשטח התכנית, עד לנקודה הקרובה ביותר האפשרית (ללא הפרעה לתנועה) לרחוב הציונות.
- 8.1.2. המיגון יורכב מסוללת עפר, אפשר בשילוב קיר בנוי או קיר במילוי אדמה. ראש המיגון יהיה בגובה 2.5 מ' לפחות מעל מפלס המיסעה ברמפה אל שדרות הציונות.

8.2. מיגון דירתי לרעש מכבישים

- 8.2.1. יידרש בארבעה בניינים הסמוכים לכביש 40, אשר ייבנו לאורך השצ"פ.
- 8.2.2. רמות המיגון: מיגון ברמה גבוהה, להפחתה של 30 dB(A), יידרש בחזית הדרומית (לכיוון כביש 40) ובחזית המזרחית.
- מיגון ברמה נמוכה להפחתה של 25 dB(A) יידרש בחזית המערבית. אין דרישה למיגון אקוסטי בחזית האחורית - הצפונית.
- 8.2.3. להלן סקיצה בה רשומה בצבע אדום הפחתת הרעש הנדרשת בחזיתות השונות.





8.2.4. תכנון הבניינים ילווה ביועצים מתאימים, להבטחת עמידה בדרישות המיגון. בסעיפים הבאים מובאות חלופות למיגון הדירתי:

8.2.5. רמת מיגון גבוהה - הפחתה של 30 dB(A):

חלונות בשטח עד 1.5 מ"ר יהיו בעלי פרופילים ואטמים כגון דגם "קליל 7000" או שווה ערך. הזיגוג בחלונות יורכב משכבות בעוביים 4+5 מ"מ עם הדבקה בשכבת PVB בעובי 0.76 מ"מ; לחילופין, זכוכית בידודית בהרכב 5-9-4 מ"מ.

חלונות בשטח כולל גדול מכך יבוצעו עם חלק קבוע וחלק לפתיחה, להשגת ערך הבידוד הרצוי, או שיתוכנו כחלונות ציר.

ויטרינות בחדרי מגורים: דגם "קליל 9400" (נגרר כנף-על-כנף) עם זיגוג 6-27-8 מ"מ או "אלובין" דגם "הרם-הזז" עם זיגוג 6-12-8 מ"מ או שווה ערך.

אפשרי שילוב של דלת קבועה עם דלת הזזה כגון דגם "קליל אופיס 2200" עם זיגוג 6-27-8 מ"מ.

בויטרינות בעלות שלוש כנפיים תיתכן דרישה לקיבוע של אחת הכנפיים.

8.2.6. רמת מיגון נמוכה - הפחתה של 25 dB(A):

חלונות וויטרינות יבוצעו מפרופילים ואטמים מסוג "קליל 7000" או שווה ערך, עם זכוכית יחידה בעובי 8 מ"מ או זכוכית שכבות 3+3 מ"מ, עם הדבקה בשכבת PVB בעובי 0.76 מ"מ.

8.2.7. ארגזי התריס בשלוש חזיתות, למעט החזית הצפונית, יבוצעו לפי הפירוט הבא: החלק החיצוני יהיה פריקסט בטון בעובי 4.0 ס"מ לפחות או פרופיל אלומיניום המורכב משני לוחות בעובי 1.0 מ"מ כל אחד.

החלק הפנימי בתוך הדירה יהיה לוח אלומיניום בעובי 1.0 מ"מ או שווה ערך. יש לעשות שימוש בפרופילי אטימה בהיקף הלוח הפנימי.

על שתי דפנות פנימיות של ארגז התריס יודבק ציפוי בולע קול כגון צמר זכוכית בעובי 1" ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ק או שווה ערך.

8.3. מיגון לרעש מכבישים במבנה ציבור במגרש 302

במידה וייעוד המבנה יהיה גן ילדים, בית ספר או בית אבות עם מחלקה סיעודית, יותקנו בו חלונות להפחתה של 27 dB(A) לפחות, בחזית המזרחית ובחזית הדרומית. לדוגמה: "קליל 7000" או שווה ערך עם זיגוג מסוג שכבות בעוביים 3+3 מ"מ, עם הדבקה בשכבת PVB בעובי 0.76 מ"מ.

8.4. הטיפול האקוסטי במערכות של המבנים

8.4.1. דרישה לתכנון כולל: יש להתייחס לכל מקורות הרעש האפשריים המשפיעים על דירות ועל שימושים ציבוריים רגישים לרעש, כך שמפלס הרעש הכולל לא יעלה על הערכים המותרים על פי התקנות למניעת מפגעים. בתכנון יש לקחת בחשבון תוספות ושינויים עתידיים כגון מערכות



עמוד מס' 18 מתוך 18

מזוג אוויר נוספות, מתקני נידוף למסעדות וגנרטורים לשימושים פנימיים של יחידות מסחר ו/או משרדים.

8.4.2. אוורור חניונים: בשלב התכנון המוקדם ייערך חישוב של מפלסי הרעש הצפויים ממערכת האוורור על מעברים, שטחים ציבוריים, משרדים, דירות מגורים ושימושים ציבוריים רגישים לרעש. יוגדרו האמצעים הנדרשים לקבלת מפלס רעש שאינו עולה על 65 dB(A) במעברים ציבוריים, 55 dB(A) בחזית משרדים ומסחר ואשר עומד בדרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) כלפי דירות המגורים. מפלס הרעש בתוך החניונים יוגבל ל- 70 dB(A) בעת פעולת האוורור היומיומית.

8.4.3. מזוג אוויר למבני הציבור, למסחר ולמשרדים: בשלב התכנון המפורט יוקצה מקום למערכות המזוג של כל השימושים, אשר יאפשר לקיים עמידה בדרישות התקנות למניעת מפגעים בדירות המגורים. הנחייה זו מתייחסת גם למיקום מערכות נידוף ואוורור של מסעדות ובתי-אוכל.

8.5. מזוג אוויר לדירות: היחידות המשרתות את הדירות ימוקמו כך שתתקיים עמידה בדרישות התקנות למניעת מפגעים.

8.6. פריקה וטעינה: פריקה וטעינה יתבצעו בקומת המרתף ו/או באזורים מקורים כך שיימנע מטריד בדירות המגורים ובמבני הציבור הרגישים.



מיכל רשף

