

12/11/2018

להפקיד את התכנית

08/0

# תכנית מס' 353-0496299

תאריך

## מתחם גבעת חן בנימינה

## בחינת השלכות תחבורתיות

(בה"ת)

## בדיקה תחבורתית מקדימה

עדכון אחרון: 19.02.18





## תוכן עניינים

0. מבוא ..... 3
1. תיאור הפרויקט: ..... 3
2. תיאור מערכת התחבורה ושימושי הקרקע בסביבת הפרויקט: ..... 5
3. אומדן ראשוני של היקפי התנועה..... 7
4. הערכה ראשונית של ההשפעות: ..... 9
5. מסקנות והמלצות להמשך טיפול: ..... 17
6. נספחים: ..... 19





## 0. מבוא:

במסגרת קידום תכנית גבעת חן התבקשנו להכין בדיקה תחבורתית מקדימה לבחינת השלכות תחבורתיות. מסמך זה מציג את תוצאות הבדיקה בהתאם להנחיות משרד התחבורה לביצוע בדיקה תחבורתית מקדימה. שנת היעד הינה 2022 (5 שנים מיום עריכת הבה"ת) ואנו בודקים את מערכת התחבורה במצב העתידי בהתחשב בגידול הטבעי של בנימינה ובתוספת מקסימום יח"ד המוצעות בתוכנית.



מדד ההצלחה של תכנון תנועה בצומת הינו יחס נפח/קיבולת- היחס בין נפח התנועה העובר הצומת לקיבולת הצומת. מדד זה משפיע ישירות על רמת השירות בצומת. כמו כן ישנו מדד שנקרא רמת שירות.

רמת שירות: רמת השירות הינה רמת התנאים התפעוליים של זרימת התנועה, המאופיינת במדדים כמותיים לאפיון תנאי הזרימה. מונחים אופייניים של מדדי השירות הינם מהירות, זמן נסיעה, צפיפות התנועה, עיכובים, ושיעור הזרימה. ישנן שש רמות שירות (A-F) שנקבעו לכל סוג מתקן תחבורתי עבורו הוגדרו תהליכי חישוב כגון קטעי דרך וצמתים. רמת שירות A מציינת את תנאי הזרימה הטובים ביותר, ורמת שירות F – את תנאי הזרימה הגרועים ביותר.



מבחנו של תכנון מיטבי הוא ביכולתו לווסת את הפעילות בצומת, כך שהצומת יעביר תנועה בצורה טובה בשעות השיא אך לא יהיה ריק בשאר שעות הפעילות ביום. במונחים מקצועיים ייאמר, שצומת מיטבי הוא זה שמבטיח העברת התנועה עד רמת שירות E בשעות השיא של הפעילות, וברמות שירות C-D למשך שעות הפעילות האחרות ביום.

על מנת לבחון את הצורך בבה"ת יש צורך לקבוע יחס נפח/קיבולת של מערכת התחבורה במצב הקיים בסביבת התוכנית. לשם כך יש לבחון את הצומת הקריטי ביותר במערכת, אנו בחנו את צומת ניל"י-העצמאות מכיוון שהוא הצומת הקריטי במערכת התחבורה הסובבת את המתחם שלנו.



## 1. תיאור הפרויקט:

**1.0** הפרויקט הוא פרויקט פינוי-בינוי. יש לציין כי מערכת התחבורה במצב הקיים עונה לביקוש הנוצר על ידי משתמשי המערכת באזור [ראה סעיף 4.7]. עיקר הדיון במסמך זה נוגע לבחינת המערכת בהתחשבות הביקוש המשוקלל לאור המצב הקיים ותוספת שטח הבניה.

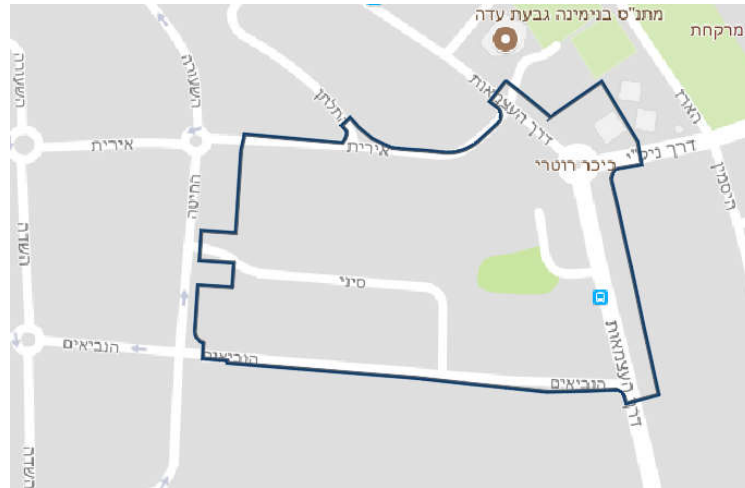




**1.1.** הפרויקט ממוקם בבנימינה, בצד המערבי של היישוב. הרחובות התוחמים את הפרויקט:

- רחוב הנביאים מדרום.
- רחוב אירית מצפון.
- רחוב החיטה ממערב.
- דרך העצמאות ממזרח.

**1.2.** תרשים מס' 1 מציג את תיחום מתחם התכנון. שטח ה"קו הכחול" של התכנית הינו כ - 62.5 דונם.



תרשים 1 - מתחם התכנון

**1.3.** טבלה 1 מרכזת את שימושי הקרקע המוצעים בתכנית:

שימושים	מצב קיים	מצב מוצע	תוספת מוצעת ביחס לקיים	יחידת מדידה
מגורים	192	550	358	יח"ד
מבני ציבור	831	3020	2189	מ"ר
מסחר	200	1400	1200	מ"ר

טבלה 1: שימושי קרקע בתכנית

דרומית לשכונת גבעת חן עתידה לקום שכונת גבעת הפרחים. טבלה 2 מרכזת את שימושי הקרקע עבור שכונה זו.

שימושים	מצב מאושר	מצב מוצע	תוספת מוצעת ביחס למאושר	יחידת מדידה
מגורים	0	63	63	יח"ד

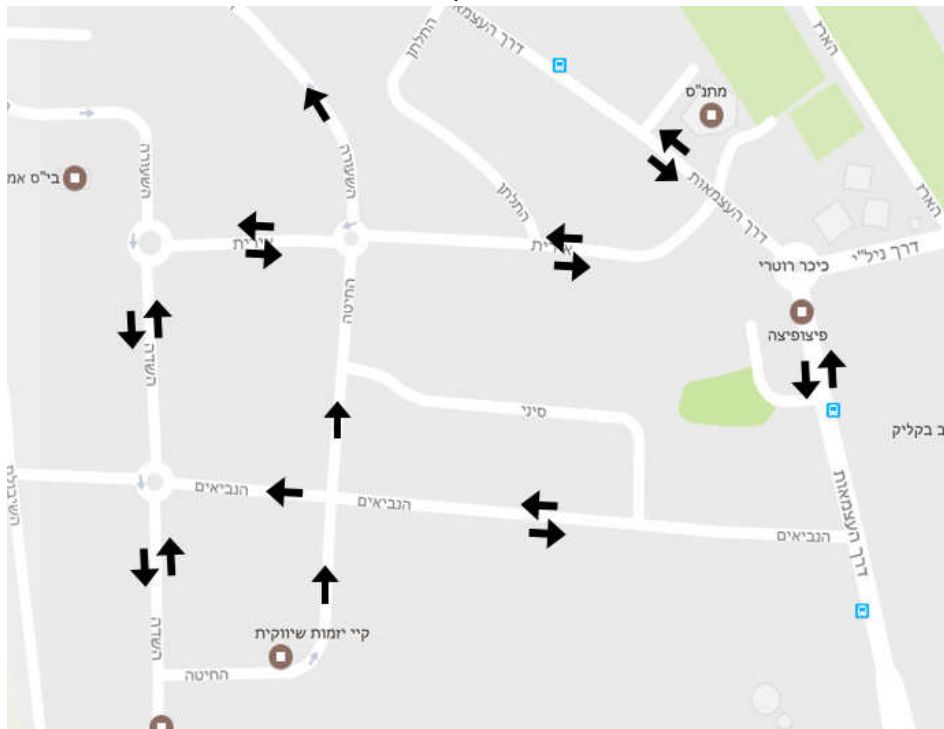
טבלה 2: שימושי קרקע בסביבת התכנית

## 2. תיאור מערכת התחבורה ושימושי הקרקע בסביבת הפרויקט:

### 2.1. נגישות למתחם/מהמתחם מצירי תנועה מרכזיים:

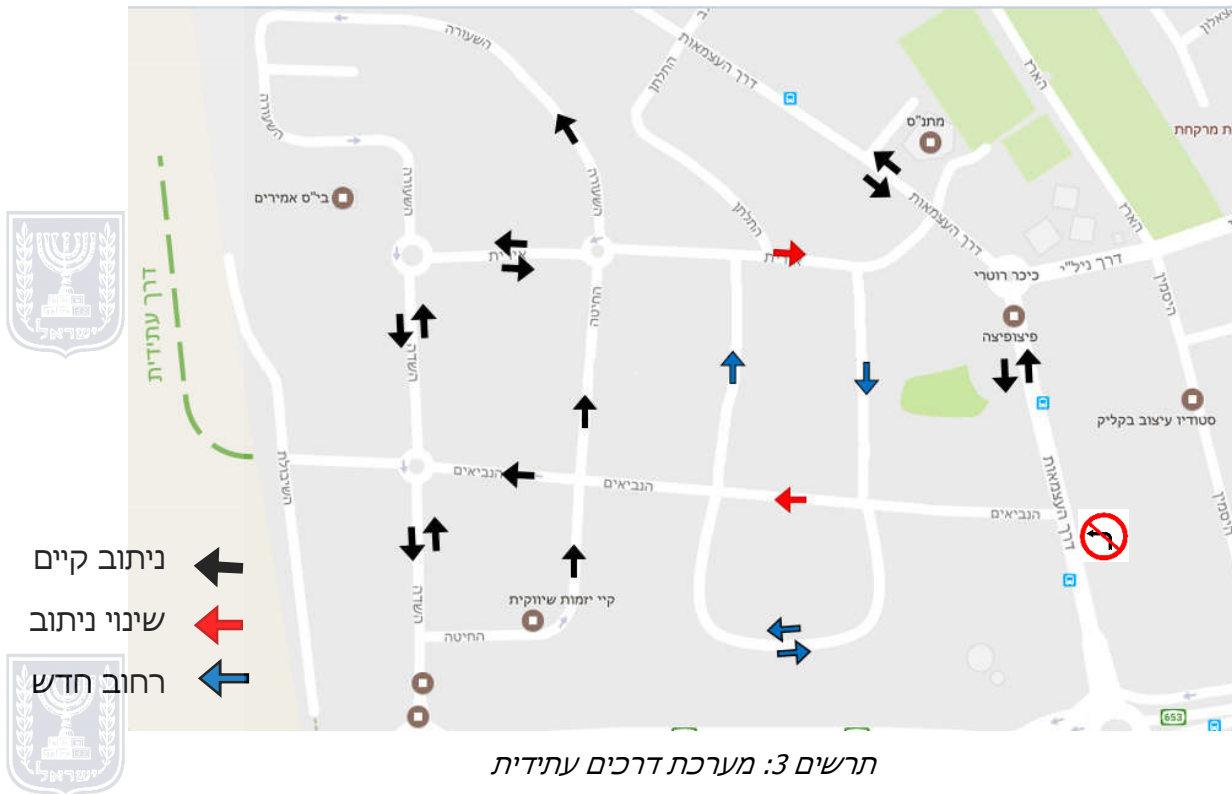
- הפרויקט ממוקם במערב בנימינה, ממערב לרחוב העצמאות והנגישות המוצעת למתחם ממרכז היישוב הינה דרך רחוב הארית.
- בדרך ארצית הנגישות היא באמצעות כביש 4.
- הפרויקט ממוקם כ-1200 מטר מתחנת רכבת בנימינה.

### 2.2. תיאור מערכת הדרכים במתחם – מצב קיים פיזי:



תרשים 2: מערכת דרכים קיימת

### 2.3. תיאור מערכת הדרכים במתחם – "מצב קיים" להלן:



**הערה:** המסמך הנוכחי מתייחס לתרשים 3 בתור מצב קיים שביחס אליו נבחן האם נדרשת בה"ת. ראה סעיף 4.1.

הסטריות במערכת הדרכים העתידית הינה שונה מהמערכת כיום. ראשית, רחובות אירית והנביאים הופכים לרחובות חד סטריים זאת על מנת לשפר את זרימת התנועה. זרימת התנועה ברחובות חד סטריים מכילה פחות נקודות קונפליקט ולכן טובה יותר. כמו כן, בטיחות הולכי רגל ברחובות חד סטריים גבוהה יותר מכיוון שהולכי רגל נדרשים לחצות מרחק קצר יותר. שיקול נוסף וחשוב הינו סוגיית השטח, רחוב חד סטרי מאפשר יותר שטח למדרכות, שבילי אופניים ויעודי קרקע נוספים שאינם דרך. תכנית האב לתחבורה שנערכה לבנימינה המליצה על החלפת רחובות אלו לרחובות חד סטריים. בסעיף 4.7 ניתן לראות את ההבדל ברמות השירות בין הסטריות הקיימת וסטריות המוצעת.

כיוון חד הסטריות נבחר כך על מנת ליצור לולאות תנועתיות בשכונת גבעת חן. כמו כן, הבחירה ברחוב הנביאים לכיוון מערב ואירית לכיוון מזרח הוא על מנת לא ליצור עיכוב ברחוב העצמאות בצומת עם רחוב אירית. במידה והסטריות הייתה הפוכה, רכבים שהיו מעוניינים לפנות לרחוב אירית היו ממתנים על רחוב העצמאות שהינו רחוב מרכזי והיו עלולים לעכב את התנועה גם ביציאה ממעגל תנועה רוטרי. בנוסף, הוחלט שהמקטע



של רחוב אירית בין רחוב החיטה לרחוב השדה יישאר דו סטרי, זאת על מנת לאפשר לרכבים המגיעים מכיוון רחוב הנביאים דרך גישה נוספת לכיוון בית הספר ומעקף לרחוב הנביאים.

פניית שמאלה מרחוב העצמאות לרחוב הנביאים נאסרה וזאת על מנת לא ליצור עיכובים על רחוב העצמאות ולאפשר זרימה טובה יותר של התנועה בו.

#### 2.4. פרויקטים תחבורתיים עתידיים מתוכננים במתחם ובסביבתו:

המסמך הנוכחי מתייחס לתוכנית גבעת הפרחים אשר יוצאת לביצוע בימים אלו, מעבר לכך המסמך לא כולל התייחסות לפרויקטים עתידיים אחרים.

### 3. אומדן ראשוני של היקפי התנועה

אומדן זה מבוסס על תוספת היקפי הזכויות והשימושים כפי שמוצעים בתכניות המתחם ותכניות סמוכות, ומחושב על פי מקדמי משיכה ויצירה של נסיעות כמפורט בהנחיות של משרד התחבורה לתכנון חניה פרק ג'.

3.1. אומדן משיכה ויצירה של נסיעות לשעת שיא מתחם גבעת חן בהתבסס על מקדמי משיכה/יצירה:

שימוש	בוקר		ערב	
	כניסה	יציאה	כניסה	יציאה
מגורים	0.2	0.5	0.5	0.2
מוסדות	2.0	0.4	0.1	0.1
מסחר	3.4	2.0	5.0	4.5

טבלה 3: מקדמי משיכה ויצירת נסיעות, גבעת חן



יצירת/משיכה נסיעות לשעה					מצב מוצע משוקלל		שימושים
אחה"צ		בוקר			יחידה	כמות	
יציאה	כניסה	יציאה	כניסה				
0.2	0.5	0.5	0.2	מקדם ליח"ד	יח"ד	550	מגורים
110	275	275	110	כ"ר			
0.1	0.1	0.4	2.0	מקדם למספר כיתות	כיתות	6	מוסדות [גני ילדים, מעונות יום]
1	1	2	12	כ"ר			
4.5	5.0	2.0	3.4	מקדם ל 100 מ"ר	מ"ר	1200	מסחר
54	60	24	41	כ"ר			
165	336	301	163				סה"כ

טבלה 4: משיכה ויצירת נסיעות בשקלול מצב קיים ותוספת מוצעת, גבעת חן

הערות:

- מספר הכיתות הוא הערכת צוות התכנון בדבר השימוש בשטח הציבורי.
- מספר הנסיעות הנוצרות/נמשכות משקף שקלול של מצב קיים ותוספת השטח בפרויקט.

להלן מספר כלי הרכב נכנס/יוצא רק לאור תוספת השטח הבנוי בגבעת חן [נתון רלוונטי להמשך הדו"ח עבור בחינת הדרישה לקיום בה"ת].

יצירת/משיכה נסיעות לשעה					תוספת		שימושים
אחה"צ		בוקר			יחידה	כמות	
יציאה	כניסה	יציאה	כניסה				
0.2	0.5	0.5	0.2	מקדם ליח"ד	יח"ד	358	מגורים
72	179	179	72	כ"ר			
0.1	0.1	0.4	2.0	מקדם למספר כיתות	כיתות	4	מוסדות [גני ילדים, מעונות יום]
1	1	2	8	כ"ר			
4.5	5.0	2.0	3.4	מקדם ל 100 מ"ר	מ"ר	1200	מסחר
54	60	24	41	כ"ר			
127	240	205	121				סה"כ

טבלה 5: משיכה ויצירת נסיעות עקב תוספת, גבעת חן





**3.2.** אומדן מקדמי משיכה ויציאה של נסיעות לשעת שיא לפי תכניות סמוכות למתחם:  
גבעת הפרחים הסמוכה מדרום לגבעת חן.

יצירת/משיכה נסיעות לשעה					שטח עקרי		שימושים
אחה"צ		בוקר			יחידה	כמות	
יציאה	כניסה	יציאה	כניסה				
0.2	0.5	0.5	0.2	מקדם ליח"ד	יח"ד	63	מגורים
31	32	32	13	כ"ר			
13	32	32	13				סה"כ

טבלה 6: משיכה ויצירת נסיעות עקב תוספת, גבעת הפרחים

**3.3.** להלן טבלה 7 המסכמת את תוספת הנפח ביחס למצב קיים:

אחה"צ	אחה"צ	בוקר	בוקר	נפח
יוצא	נכנס	יוצא	נכנס	
140	272	237	134	סה"כ

טבלה 7: סיכום משיכה ויצירת נסיעות עקב תוספת בנייה



#### 4. הערכה ראשונית של ההשפעות:

**4.1.** בחינת תנאי הסף מחייבת התייחסות ליחסי נפח/קיבולת במצב קיים. בהקשר של מסמך זה, יחסי נפח/קיבולת התקבלו כתוצאה של הליך בן שלוש שלבים:

[1] ספירות תנועה שבוצעו בצמתים מרכזיות בהיקף שטח הפרויקט בתאריך 06.06.17. תוצאות אלו מצורפות כנספח למסמך הנוכחי.



[2] בהתבסס על ספירות התנועה נערכה התאמה לסטריות המוצעת במתחם [שונה בפועל מהמצב הנוכחי]. המצב המתקבל הוא המכונה "מצב קיים" וביחס אליו נערכה בדיקת תנאי הסף. התאמת ספירות התנועה לסטריות המוצעת במתחם מוצגת ב 4.2.

[3] הגדלת נפח התנועה לטווח של 5 שנים, בהתחשב בגידול טבעי של 2% לשנה.

בדיקת תנאי הסף ביחס לפיזור נפחי התנועה במצב של סטריות מוצעת [ולא קיימת בפועל] מנומקת בכך שאנו מעוניינים לבחון את השפעות תוספת הבניה על מערכת התחבורה העתידית כמו שמוצע בתוכנית ושהינה תואמת את המלצת תכנית האב לתחבורה להפוך את רחובות האירית הנביאים לחד סטריים.



הנאמר עולה בקנה אחד עם הנדרש במדריך להכנת בה"ת:

- סעיף 2.12: "עורך הבה"ת מבצע אומדן ראשוני של עצמת הפרויקט במונחי יצירת הנסיעות על בסיס השטחים לבנייה וסוג שימושי הקרקע".
- סעיף 2.13: רמת השרות של מערכת התחבורה במצב הקיים תיקח בחשבון דרכים "שאושרו סטטוטוריות ומימושן נחשב כריאלי ביחס לשנת היעד של המצב הקיים (כאשר זו שונה מההווה)".



**4.2.** להלן ספירות התנועה במצב קיים בהתאמה לסטריות מוצעת [הערכה ראשונית של השפעות]. התאמת נפחי התנועה שהתקבלו בספירה נערכה תוך התחשבות במסלול עתידי משוער של כלי רכב במתחם.

לצורך המחשה:

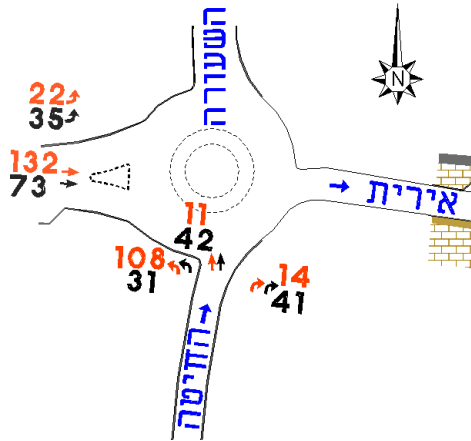
במצב נוכחי: כלי רכב המגיע מדרום לצומת הנביאים/עצמאות ומבקש לפנות שמאלה לרחוב לנביאים רשאי לעשות זאת.

במצב שלאחר שינוי סטריות: הפניה מהעצמאות שמאלה לרחוב הנביאים מבוטלת. סביר שכלי הרכב ימשיך ישר לכיוון כיכר עצמאות/ניל"י ויבצע פניה פרסה על מנת להיכנס

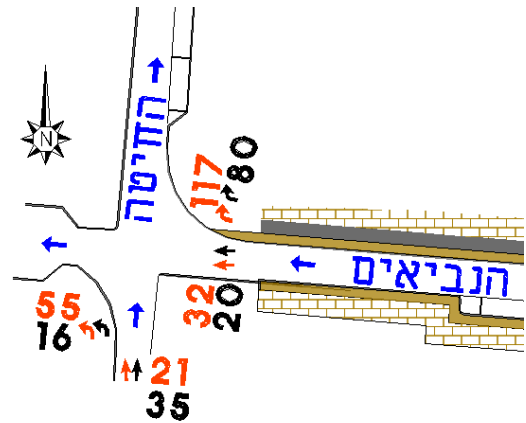


מצפון לנביאים. שיקולים מהסוג הנ"ל הם המנחים ביצירת התמונה של נפחי התנועה שלאחר שינוי הסטריות [מצב קיים שלאחר שינוי סטריות בלבד בלא התייחסות לתוספת כלי הרכב הנוצרים עקב שטח בנוי חדש].

ספירות התנועה במצב הקיים (לאחר שינוי סטריות)

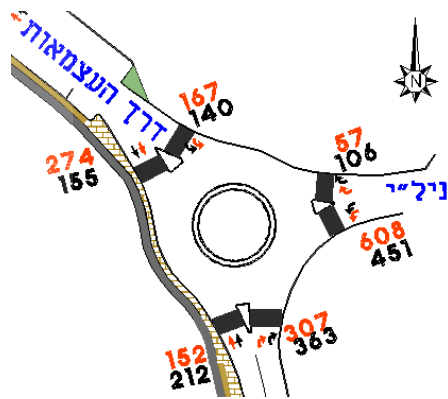


איור 2 - אירית/החיטה מצב קיים

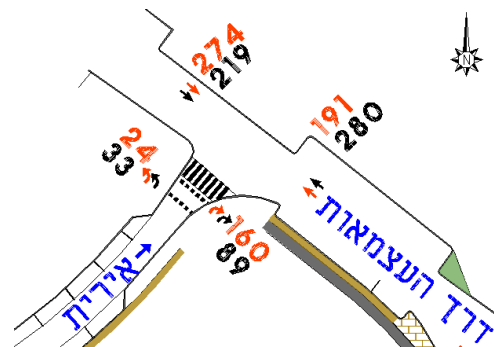


איור 1 - הנביאים/החיטה מצב קיים

**שיא בוקר**  
**שיא ערב**

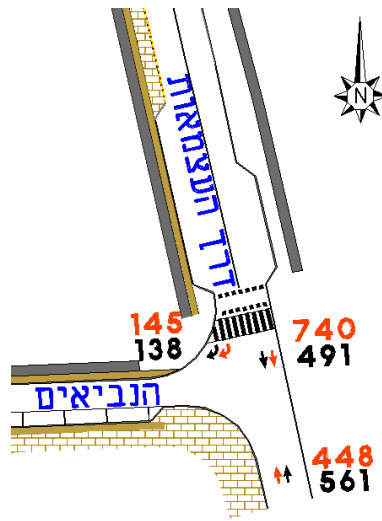


איור 4 - ניל"י/העצמאות מצב קיים



איור 3 - העצמות/אירית מצב קיים





איור 5 - העצמות/הנביאים מצב קיים

**4.3.** סעיף זה מציג את יחס נפח/קיבולת במצב קיים עבור צומת העצמאות/ניל"י:

$$V/C_{\text{בוקר}} = 0.70$$

$$V/C_{\text{ערב}} = 0.66$$



בדיקת יחס נפח/קיבולת חושבה לכל זרוע במעגל התנועה באמצעות תכנת HCS בגרסה 2010 [הגרסה העדכנית ביותר]. יחס נפח/קיבולת לכל מעגל התנועה מתקבל כממוצע של יחס נפח/קיבולת לכל זרוע.

להלן מוצגות טבלאות פלטים רלוונטיות:



	Left	Right	BP	Left	Right	BP	Left	Right	BP	Left	Right
Entry Flow				723			499			479	
Entry Cap.		0		958			942			584	
Volume (vph)				723			499			479	
Cap. (vph)		0		958			942			584	
v/c Ratio				0.75			0.53			0.82	
Critical Lane				*	*		*			*	
Lane Delay				18.1			10.7			32.4	
Lane LOS		F		C			B			D	
95 % Queue				7.4			3.2			8.4	
Approach:											
Delay				18.08			10.69			32.36	
LOS				C			B			D	
Intersection Delay	19.93										
Intersection LOS							C				

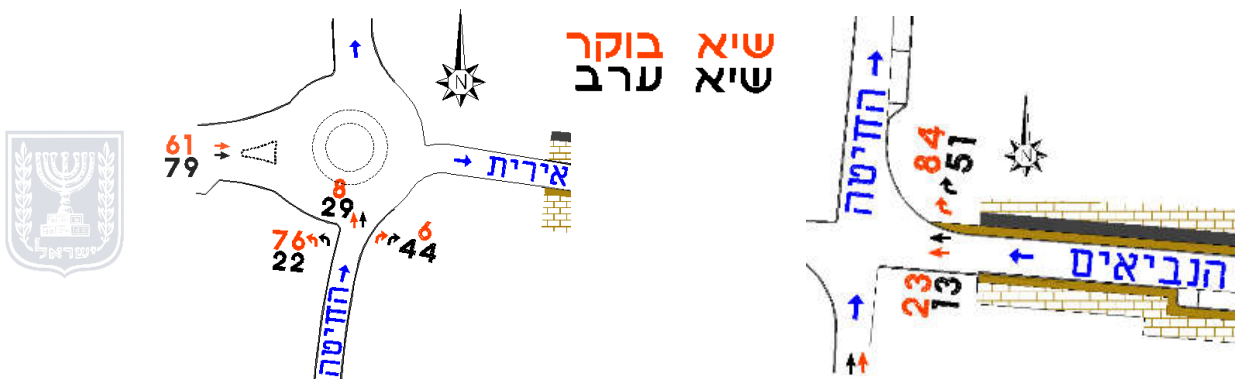
טבלה 8 - עצמאות/ניל"י - פלט HCS נפחי בוקר



	Left	Right	BP	Left	Right	BP	Left	Right	BP	Left	Right
Entry Flow				605			625				461
Entry Cap.	0			897			960				692
Volume (vph)				605			625				461
Cap. (vph)	0			897			960				692
v/c Ratio				0.67			0.65				0.67
Critical Lane				*	*		*	*			*
Lane Delay				15.3			13.7				18.3
Lane LOS		F		C			B				C
95 % Queue				5.4			5.0				5.1
Approach:											
Delay				15.28			13.71				18.28
LOS				C			B				C
Intersection Delay	15.52										
Intersection LOS				C			C				

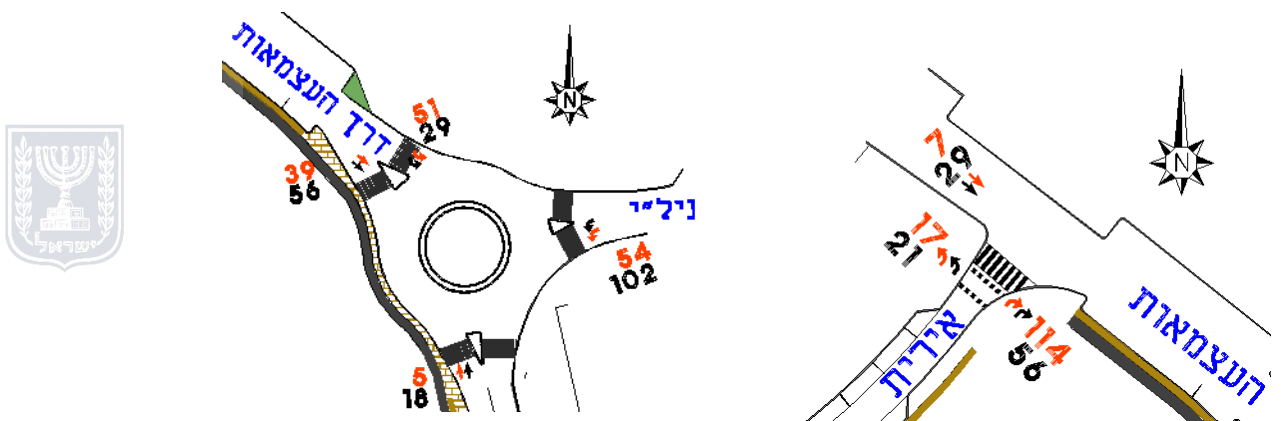
טבלה 9 – עצמאות/ניל"י פלט HCS נפחי ערב

**4.4.** סעיף זה מציג את תוספת הנפח בצמתים עקב תוספת בניה המוצעת בתוכניות של גבעת הפרחים וגבעת חן.



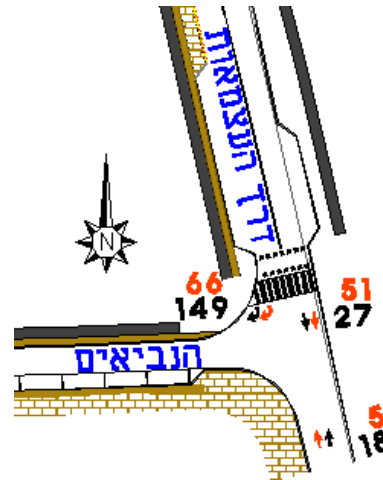
איור 7 - תוספת נפח אירית/החיתה

איור 6 - תוספת נפח נביאים/החיתה



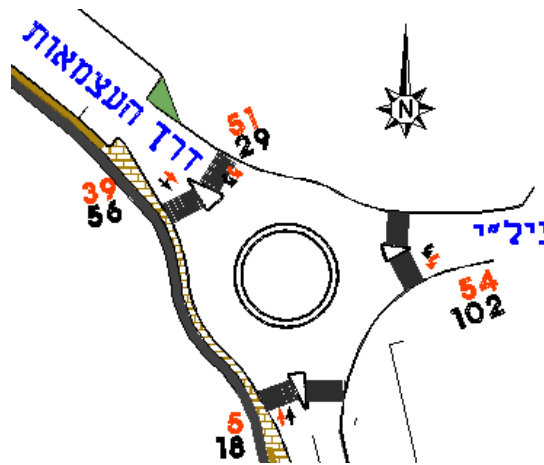
איור 9 – תוספת נפח ניל"י/עצמאות

איור 8 - תוספת נפח העצמאות/אירית



איור 10 – תוספת נפח עצמאות/הנביאים

**4.5.** בסעיף זה נבחן האם נדרשת בה"ת בהתאם לגרף 2.2 מהמדריך להכנת בה"ת. אנו מתמקדים בצומת ניל"י/עצמאות היות וזו הצומת המרכזית במערכת. נפחי התנועה במצב הקיים צוינו בסעיף 4.2. להלן נפחי התנועה המתווספים לצומת על סמך מקדמי יצירה ומשיכה. נפחים אלו מבטאים את השפעת תוספת הבניה על הצומת הנבחנת.



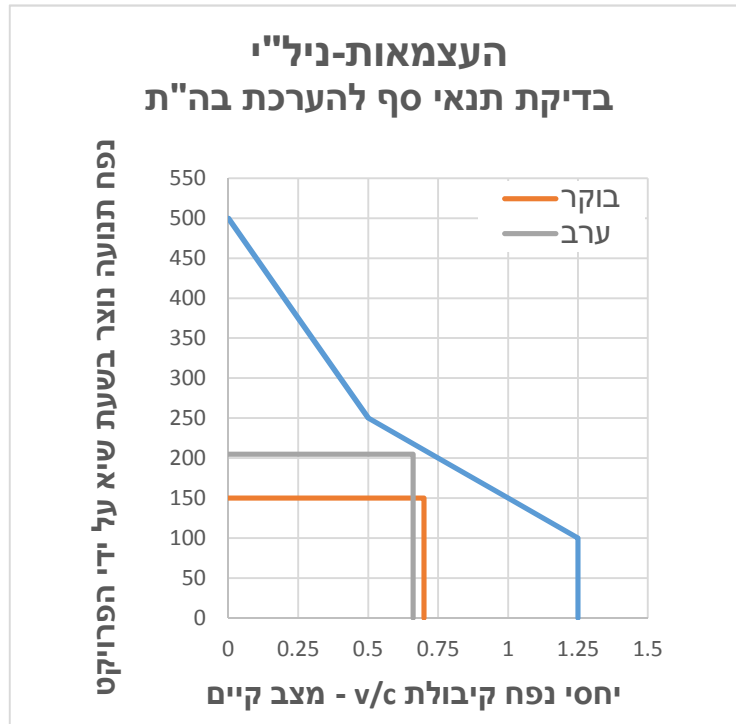
איור 11 – תוספת נפח שמייצר הפרויקט בצומת ניל"י/עצמאות

סך הנפח הנכנס	v/c במצב קיים	בוקר
149	0.70	
205	0.66	ערב

טבלה 10 - תוספת נפח שמייצר הפרויקט

לפירוט השיקולים בחישוב תוספת הנפח בשעות העומס ראה פרק נספחים סעיף 6.1.

גרף 2.2 [גרף תנאי הסף] מתקבל על ידי הצלבה של שני נתונים: [1] יחסי נפח/קיבולת מצב קיים [ראה סעיף 4.3]; [2] תוספת נפח שפרויקט מייצר [ראה טבלה 10].



איור 12 - גרף תנאי סף לעריכת בה"ת

כפי שניתן לראות הנקודה המתקבלת הינה באזור שאינו מצריך בה"ת.

**4.6.** סעיף זה מציג את רמת השירות ביתר הצמתים במערכת. הנפחים המוזנים הינם נפחי התנועה בשעות עומס: סכום נפחי התנועה שהתקבלו בספירה עם ניפוח גידול טבעי וסכום נפחי התנועה המיוצרים על ידי הפרויקט.

ממזרח ופונה ימין	ממזרח וממשך ישר	מדרום ופונה שמאל	מדרום וממשך ישר	הנביאים/החיטה
201	55	55	21	<b>בוקר</b>
131	33	16	36	<b>ערב</b>
256		76		<b>סה"כ לכיוון שעת שיא בוקר</b>
164		52		<b>סה"כ לכיוון שעת שיא ערב</b>

טבלה 11 - הנביאים/החיטה מצב מתוכנן

רמת השירות לצומת הנביאים/החיטה חושבה באמצעות HCS ונמצאה להיות B.



ממערב ופונה שמאל	ממערב וממשיך ישר	מדרום ופונה ימין	מדרום ופונה שמאל	מדרום וממשיך ישר	אירית/החיטה
22	193	20	184	19	בוקר
35	152	85	55	71	ערב
215		223			סה"כ לכיוון שעת שיא בוקר
187		211			סה"כ לכיוון שעת שיא ערב

טבלה 12 - אירית/החיטה מצב מתוכנן

רמת השירות לצומת אירית/החיטה חושבה באמצעות HCS ונמצאה להיות A.

ממערב ופונה ימין	ממערב ופונה שמאל	מדרום וממשיך ישר	מצפון וממשיך ישר	העצמאות/אירית
274	41	191	281	בוקר
145	54	280	248	ערב
315		191	281	סה"כ לכיוון שעת שיא בוקר
199		280	248	סה"כ לכיוון שעת שיא ערב

טבלה 13 - אירית/העצמאות מצב מתוכנן

רמת השירות לצומת אירית/העצמאות חושבה באמצעות HCS ונמצאה להיות B.

מצפון ופונה ימין	מצפון וממשיך ישר	מדרום וממשיך ישר	הנביאים/עצמאות
211	791	453	בוקר
287	508	579	ערב
1002		453	סה"כ לכיוון שעת שיא בוקר
795		579	סה"כ לכיוון שעת שיא ערב

טבלה 14 - הנביאים/העצמאות מצב מתוכנן

אין צורך לחשב רמת שירות היות ואין נתיבים החוצים זה את זה.



**4.7.** בסעיף זה נציג את רמות השירות בצמתים בהתחשב בסטריות הקיימת אל מול

הסטריות המוצעת על דינו:

סטריות מוצעת				סטריות קיימת				רמת שירות				
מצב משוקלל		גידול טבעי		נפח קיים		מצב משוקלל		גידול טבעי		נפח קיים		
ערב	בוקר	ערב	בוקר	ערב	בוקר	ערב	בוקר	ערב	בוקר	ערב	בוקר	
B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	הנביאים החיטה
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	החיטה אירית
B	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	אירית העצמאות
B	C	A	B	B	B	B	C	A	B	A	A	העצמאות נילי
-	-	-	-	-	-	E	E	C	C	C	C	העצמאות הנביאים

טבלה 15- רמות שירות בצמתים לפי סטריות

### מקרא:

נפח קיים: נפחי התנועה בהתבסס על ספירות תנועה שנערכו במתחם.

גידול טבעי: נפחי תנועה בהתחשב בגידול טבעי של 2% בשנה, 5 שנים קדימה.

מצב משוקלל: נפחי התנועה הכוללים הן את נפחי הגידול הטבעי והן את הנפחים

הצפויים עקב פרויקט הבינוי באזור.



רמות השירות בצמתים גבוהות ומעל לממוצע. ניתן לראות שהצומת היחיד הקרוב לכשל בהתחשב בסטריות הקיימת הינו צומת הנביאים-העצמאות. צומת זה הוא חשוב ביותר מכיוון שהוא נמצא על ציר העצמאות. ציר העצמאות הינו ציר מרכזי המעביר נפחי תנועה רבים בבנימינה. השינוי בסטריות הופך את הצומת לפנייה חופשית ימינה ומבטל כל נקודות קונפליקט בה. למעט צומת זה, רמות השירות ביצר הצמתים נשארות זהות בשתי חלופות הסטריות.

טבלה זו ביחד עם הנימוקים שמוזכרים לעיל של בטיחות הולכי רגל, זרימת תנועה טובה

יותר וחיסכון בשטח מחזקים את הבחירה בסטריות חד סטרית ברחובות אירית והנביאים.





## 5. מסקנות והמלצות להמשך טיפול:

הניתוח שלנו למערכת הדרכים הנ"ל מראה כי מערכת הדרכים במצב העתידי תוכל להתקיים בסטריות החדשה ולא תגיע לכשל. כחלק מהניתוח שלנו אנו ממליצים להשתמש בסטריות המוצעת כמו שהמליצה תוכנית האב לתחבורה. מערכת דרכים חד סטרית היא מערכת הדרכים המתאימה לנפחי תנועה גדולים. דבר זה גרם לכך שהצמתים במצב העתידי נמצאים ברמת שירות טובה.



מעגל התנועה בצומת ניל"י-העצמאות יעביר בעתיד נפחים גדולים ולכן לאור העובדה שאנו קרובים לחיוב עריכת בה"ת ניתן להסיק שהמערכת במצב העתידי תהיה קרובה לרוויה. אנו מניחים שפרויקטים עתידיים שיצטרפו למערכת בהיקף גדול של יח"ד ידרשו לבצע בה"ת וככל הנראה גם לפתח את מערכת הדרכים גם של הרכב הפרטי וגם של התחבורה הציבורית.



## 6. נספחים:

### 6.1. פירוט לגבי חישוב נפחי התנועה במתחם

לצורך תיאור המצב התחבורתי במצב המוצע נערך הליך בן שלושה שלבים:

1. הגדלת נפחי תנועה קיימים במקדם גידול טבעי ופיזור נפחים בהתאם לסטריות חדשה.

2. חישוב נפח תנועה יוצא עקב תוספת הבינוי ופיזור הנפח בין צמתי המתחם.

3. חישוב נפח תנועה נכנס עקב תוספת הבינוי ופיזור הנפח בין צמתי המתחם.



להלן פירוט לגבי האופן בו בוצע כל אחד מהשלבים האלו. סעיף 6.1.1 מתאר פיזור נפחי תנועה קיימים [מוגדלים] בהתאם למקדם גידול טבעי]. סעיפים 6.1.2 ו 6.1.3 מתארים פיזור נפח יוצא/נכנס בהתאמה.

**6.1.1.** להלן פניות רלוונטיות שבוטלו בסטריות החדשה ושיש להן השפעה על צומת ניל"י/עצמאות.

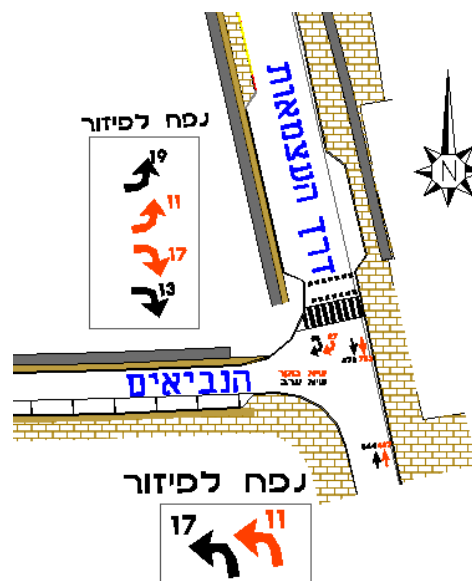
#### עצמאות/נביאים



מצב קיים: רחוב הנביאים הינו דו סטרי. קיימת יציאה מהרחוב לצפון ודרום. קיימת כניסה לרחוב לבא מדרום ומצפון.

מצב מוצע: רחוב הנביאים חד סטרי. כיוון התנועה ממזרח למערב. אין יציאה מהרחוב לדרך העצמאות. תיתכן כניסה לרחוב מדרך העצמאות מצפון.

שיא בוקר  
שיא ערב



איור 13 – נפחי תנועה לפיזור עצמאות/נביאים





מורן הנדסת דרכים



מצב קיים	סטריות חדשה
מגיע מדרום ופונה שמאל לנביאים	[1] מגיע מדרום וממשיך ישר לכיכר עצמאות ניל"י. [2] פרסה בכיכר וחזרה לעצמאות. [3] מגיע כעת מצפון לנביאים/עצמאות ומבצע פניה ימין לנביאים.
מגיע ממערב ופונה ימין [יציאה].	[1]. מגיע ממערב דרך אירית. [2] פונה ימין לדרך העצמאות. [3] ממשיך ישר דרך הכיכר לכיוון יציאה.
מגיע ממערב ופונה שמאל לכיוון כיכר עצמאות/ניל"י. מתפצל לימין וישר בכיכר לפי אחוזי פניה שמתקבלים בספירות.	[1] מגיע ממערב דרך אירית. [2] פיצול לימין ושמאל על סמך אחוזי פניה שהתקבלו בספירות עבור כיכר ניל"י/עצמאות. [3] אחוז הנכנס מדרום לכיכר עצמאות/ניל"י וממשיך ישר הוא אחוז הפניות שמאל במצב של סטריות מוצעת. [4] הפונה ימין ממשיך לכיכר עצמאות/ניל"י לכיוון רחוב ניל"י.

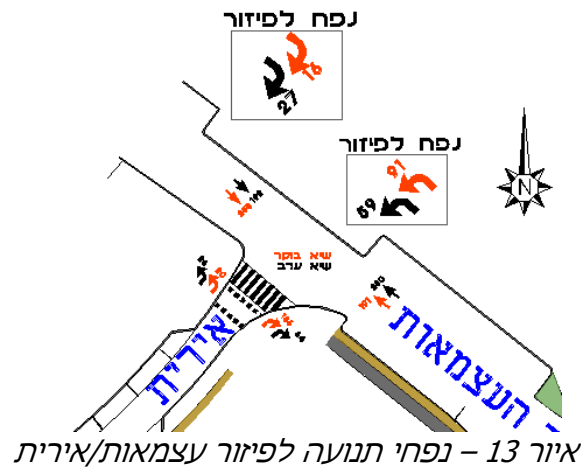
טבלה 16 - הנביאים/עצמאות פירוט תנועה במצב מוצע



עצמאות/אירית

מצב קיים: רחוב אירית הינו דו סטרי. קיימת יציאה מהרחוב לצפון ודרום. קיימת כניסה לרחוב לבא מדרום ומצפון.

מצב מוצע: רחוב אירית חד סטרי. כיוון התנועה ממערב למזרח. אין כניסה מדרך העצמאות לרחוב. תיתכן יציאה מהרחוב לדרך העצמאות.



סטריות חדשה	מצב קיים
<p>[1] מגיע ממזרח לניל"י/עצמאות פונה שמאל לרחוב עצמאות עד לצומת נביאים/עצמאות [2] פונה שמאל לתוך השכונה משם מתאפשר לו להגיע לרחוב האירית.</p>	<p>מגיע מדרום ופונה שמאל לאירית. <b>הנחה:</b> מגיע לצומת המדוברת דרך רחוב ניל"י [ממזרח]</p>
<p>[1] ממשיך ישר עד לצומת נביאים/עצמאות [2] פונה שמאל לתוך השכונה משם מתאפשר לו להגיע לרחוב האירית.</p>	<p>מגיע מצפון ופונה ימין לאירית.</p>

טבלה 17 - אירית/עצמאות פירוט תנועה במצב מוצע

### נפחי תנועה עקב תוספת שטח בניה

להלן התייחסות לאופן החישוב של תוספת נפחי התנועה עקב פרויקט הבינוי. נפחים אלו נדרשים על מנת להעריך האם נדרשת בה"ת וכמו כן על מנת לספק הערכה לגבי תפקוד הצמתים במצב משוקלל [מצב קיים בתוספת נפחים עקב פרויקט הבינוי].

תיאור המצב התחבורתי עבור תוספת כלי רכב נכנס/יוצא מתבסס על שני שלבים:



[1] חישוב מספר כלי רכב נכנס/יוצא באמצעות מקדמי משיכה/יציאה [ראה סעיף 3.3].

[2] בשלב השני נדרש לתאר את המצב התחבורתי במתחם לאור נפחי התנועה הצפויים עבור שני מקרים: [א] יציאה מהמתחם; [ב] כניסה למתחם.

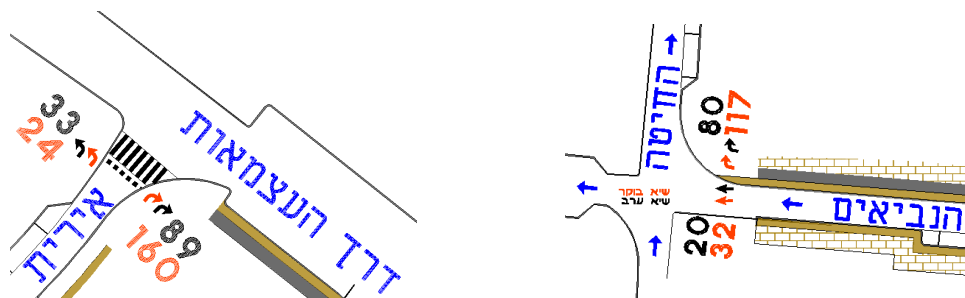
#### **6.1.2. יציאה מהמתחם**

עבור המתחם הוגדרו צמתי יציאה ראשיים: [1] הנביאים/החיטה; [2] העצמאות/אירית. לאור הסטריות המוצעת כלי רכב המבקש לצאת מהמתחם מוכרח לעבור תחילה בצמתים אלו. יתר הצמתים הוגדרו כמשניים לצמתים אלו. כלומר, רכב המגיע לצמתים משניים עובר תחילה בצומת ראשית.



לצורך המחשה נציג בפירוט חישוב של שני צמתים במתחם [שעת שיא בוקר]: צומת הנביאים/חיטה וצומת אירית/חיטה.

להלן נפחי התנועה במצב קיים [סטריות חדשה] בצמתי היציאה הראשיים:



איור 14 - מצב קיים: צמתים ראשיים במתחם

נפחי התנועה במצב הקיים [סטריות חדשה] משמשים על מנת להעריך את פיזור הנסיעות בין הצמתים הראשיים ביחס לסה"כ נפח התנועה המבקש לצאת.



במקרה זה עבור שעת שיא בוקר:

חלק יחסי מסה"כ יציאות	נפח קיים יוצא	צומת
0.45	$117+32 = 149$	נביאים חיטה
0.55	$160+24 = 184$	עצמאות אירית

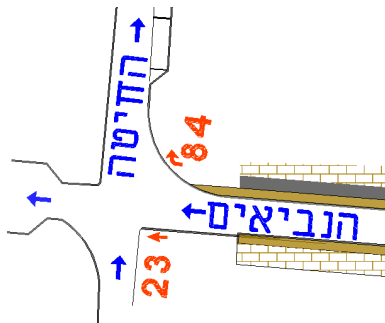
טבלה 18 - חלק יחסי של צומת ראשי ביחס לנפח יוצא כולל

סה"כ הנפח היוצא חושב בסעיף 3.3 ונמצא להיות 237. על כן סה"כ הנפח היוצא יתפזר תחילה בין הצמתים הראשיות בהתאם ליחס של 45% ו 55%. כלומר  $107 = 237 * 0.45$  כלי רכב נכנסים לצומת נביאים/חיטה.

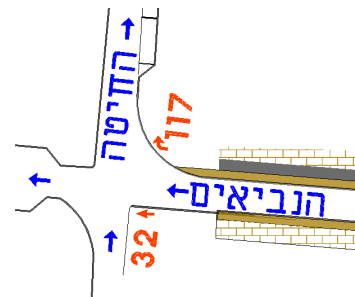
107 כלי הרכב המגיעים לצומת נביאים/חיטה יוצאים ממנה בהתאם לאחוזי פניה במצב קיים [סטרויות חדשה].

נפח עקב תוספת השטח	חלק יחסי	קיים	סה"כ נכנס לצומת
23	0.21	32	107
84	0.79	117	

טבלה 19 - נפח נכנס ויוצא צומת החיטה/נביאים



איור 16 - החיטה/נביאים נפח יוצא



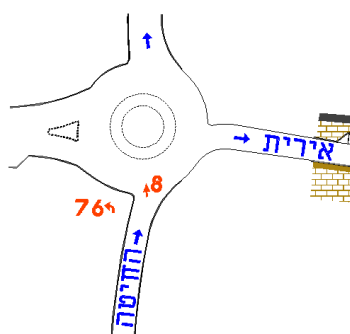
איור 15 - החיטה/נביאים מצב קיים

לאחר הפיזור לצמתים הראשיים נערך פיזור עבור צמתים משניים בהתאם לאחוזי הפניה בכל צומת במצב קיים [סטרויות חדשה]. יש לציין כי עבור כל צומת משני נבחרו אך ורק פניות שיש בסיס לשער שהן משרתות כלי רכב המבקש לצאת מהמתחם, כלומר כלי רכב שרצה לצאת מהמתחם והגיע לצומת משני לא יבצע פנייה שתכניס אותו חזרה למתחם.

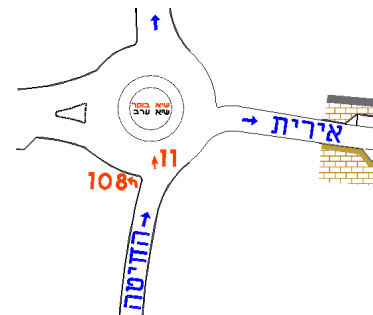
לצורך המחשה נבחן את צומת אירית/חיטה שהוא צומת משני לפי הסיווג המוצע כאן. בהתבסס על הנאמר קודם הנפח הנכנס לצומת זה עובר תחילה בצומת נביאים/חיטה ונמצא להיות 84. בהתבסס על המצב הקיים אנו מחשבים את אחוזי הפניות עבור כלי רכב המגיע לצומת ומבקש לצאת.

נפח עקב תוספת השטח	חלק יחסי	קיים	סה"כ נכנס לצומת
8	0.09	11	מדרום ישר
76	0.91	108	מדרום שמאל

טבלה 20 - נפח נכנס ויוצא צומת החיטה/אירית



איור 17 - החיטה/אירית נפח יוצא



איור 16 - החיטה/אירית נפח מצב קיים

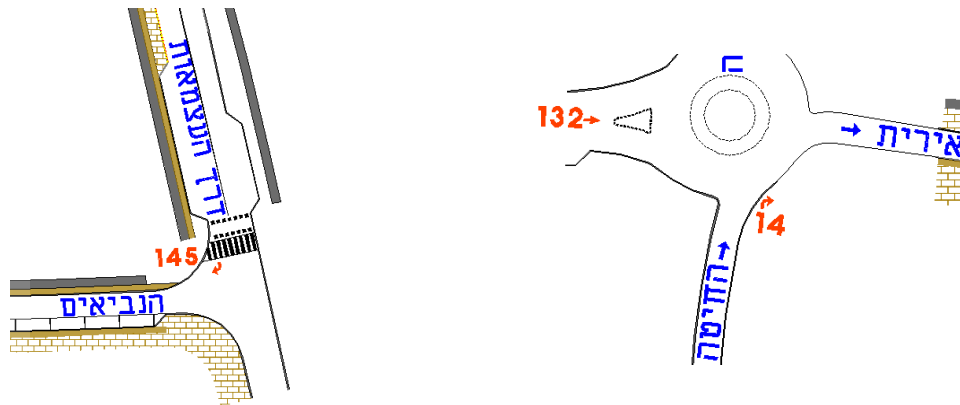


### 6.1.3. כניסה למתחם

עבור המתחם הוגדרו צמתי כניסה ראשיים: [1] אירית/החיטה; [2] העצמאות/נביאים. לאור הסטריות המוצעת כלי רכב המבקש להיכנס למתחם מוכרח לעבור בצמתים אלו. יתר הצמתים הוגדרו כמשניים לצמתים אלו. יש להדגיש כי במקרה זה צומת ראשית היא צומת אליה רכב מגיע לאחר שעבר בצומת משנית.

לצורך המחשה נציג בפירוט חישוב של צומת אירית/חיטה.

להלן נפחי התנועה במצב קיים [סטריות חדשה] בצמתי כניסה הראשיים:



איור 19 - הנביאים/עצמאות נפח מצב קיים

איור 18 - החיטה/אירית נפח מצב קיים

נפחי התנועה במצב הקיים [סטריות חדשה] משמשים על מנת להעריך את פיזור הנסיעות בין הצמתים הראשיים ביחס לסה"כ נפח התנועה המבקש להיכנס.

במקרה זה:

חלק יחסי מסה"כ יציאות	נפח קיים יוצא	צומת
0.50	$132+14 = 146$	אירית החיטה
0.50	145	עצמאות הנביאים

טבלה 21 - אחוזי פניה צומת ראשית

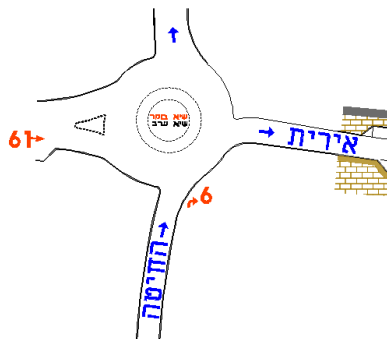
סה"כ הנפח הנכנס חושב בסעיף 3.3 ונמצא להיות 134. על כן סה"כ הנפח הנכנס מתפצל בין הצמתים הראשיות בהתאם ליחס של 50%. כלומר  $67 = 134 * 0.5$  כלי רכב נכנסים דרך צומת אירית/החיטה.

67 כלי הרכב המגיעים דרך צומת אירית/החיטה מתפצלים בהתאם לאחוזי פניה במצב קיים [סטריות חדשה].

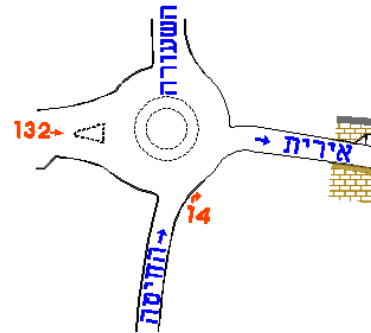


נפח עקב תוספת השטח	חלק יחסי	קיים	סה"כ נכנס מהצומת
6	0.10	14	סה"כ נכנס מהצומת
61	0.90	132	67

טבלה 22 – נפח נכנס ויוצא צומת החיטה/נביאים



איור 21 - החיטה/נביאים נפח יוצא



איור 20 - החיטה/אירית מצב קיים



## 6.2 ספירות תנועה

## 6.3 תכנית אב לתחבורה

