

2000360735/14

תכנית תמ"ל 1021 17/11/2016 10:09:45 נספח דרכים תנועה ותשתית

הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ

מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

מינהל התכנון

החוק לקידום הבניה במתחמים מועדפים לריו
(הוראת שעה), התשע"ד, 2014
הועדה למתחמים מועדפים לריו החליטה בעמ

לאשר את התוכנית

יו"ר הועדה למתחמים מועדפים

תוכנית מפורטת מס' תמ"ל 1021
עפולה- מול העמק

דו"ח תחבורתי

נובמבר 2016

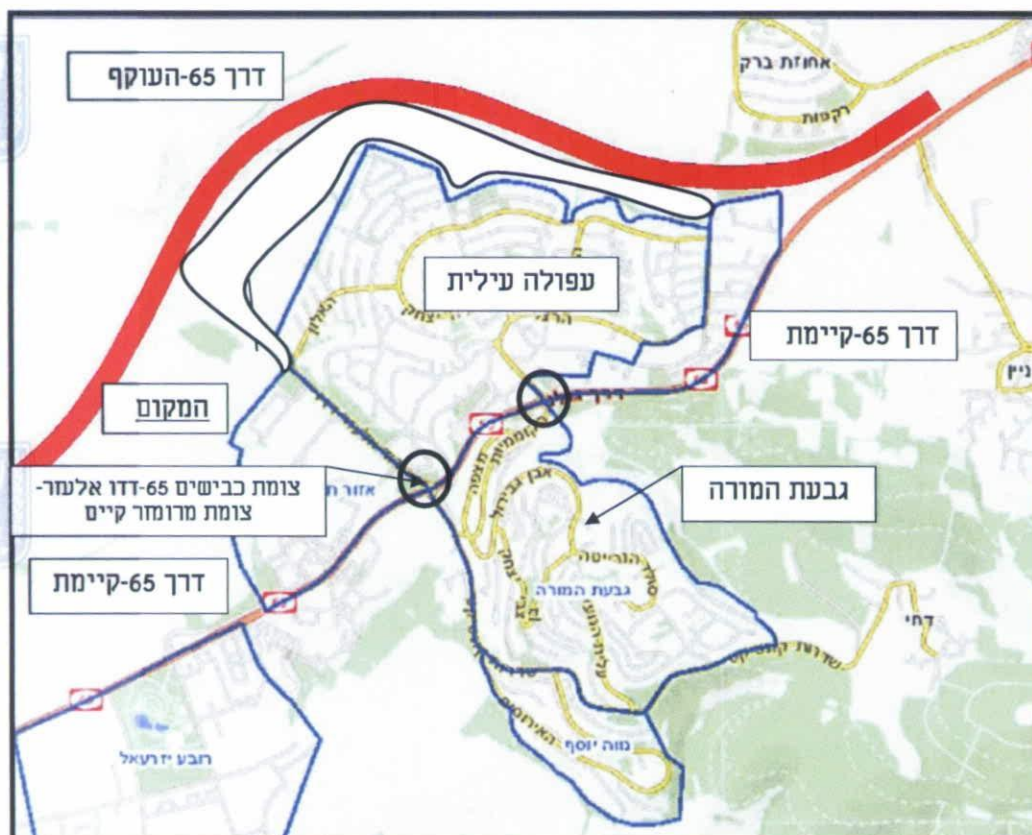
עורך הבדיקה: אינג' היאם עון אללה
משרד בשיר ע.ראזק

מינהל התכנון

הועדה למתחמים מועדפים לדגור

29-11-2016

נתקבל





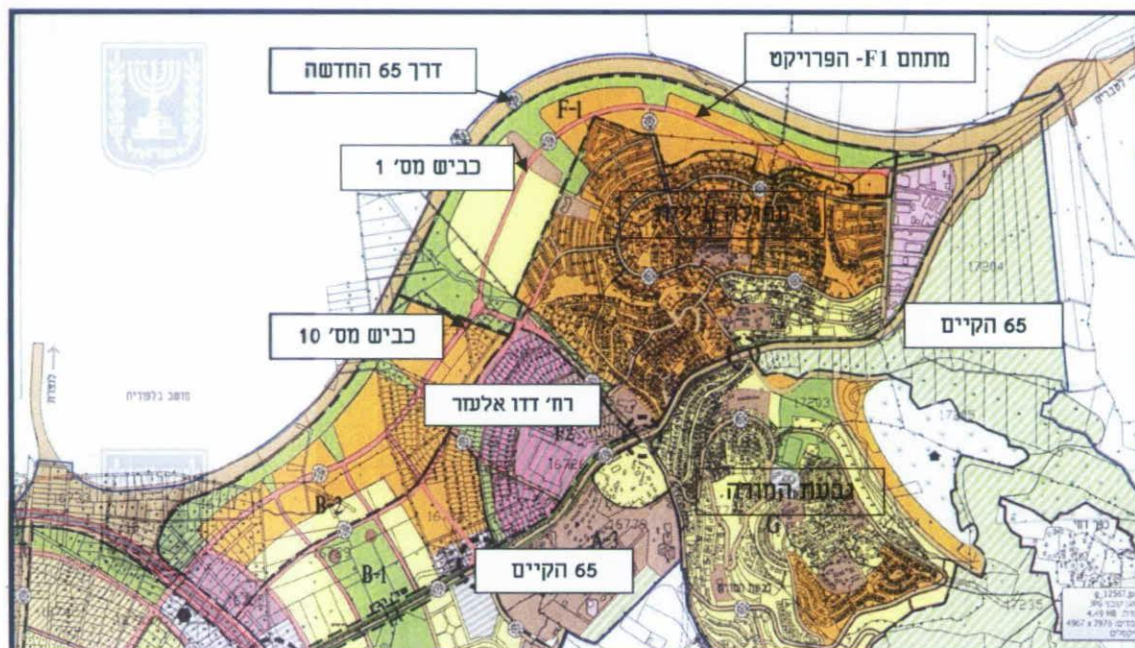
הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלאזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

1. תאור הפרויקט:

- התכנית המוצעת, תמ"ל 1021, היא חלק ממתחם F1 בתכנית מתאר עפולה המאושרת תוך התבססות על אותו מערך תחבורה מאושר במסגרת תכנית מפורטת ג/17000 ותוכנית מתאר עפולה ג/12567.
- תכנית ג/17000 המאושרת הינה תכנית לשכונת מגורים השוכנת צפון מערבית לעפולה עילית (מתחם F1 בתכנית המתאר).
- התכנית המאושרת ג/17000 כללה 1286 יח"ד כאשר 588 יח"ד צמודות קרקע שווקו כשלב 1 והיתרה כ- 700 יח"ד ישווקו בהמשך.
- במסגרת הפרויקט "עפולה-מול העמק" מתוכנן להגדיל את מס' יח' הדיור של התכנית המאושרת.
- בתכנית תמ"ל 1021 התוספת המוצעת היא 797 יח"ד, ובכך ההתכנית תכלול בסה"כ כ-1581 יח"ד.
- השכונה גובלת בצידה הדרומי בשכונת עפולה עילית ובצידה הצפוני בכביש 65-עוקף עפולה העתידי.
- בנוסף למערכת הכבישים המאושרת מוצע בתוכנית זו המשך כביש דדו אלעזר הקיים וחיבורו לדרך 65 העתידית.



תכנית מתאר עפולה - ג/12567



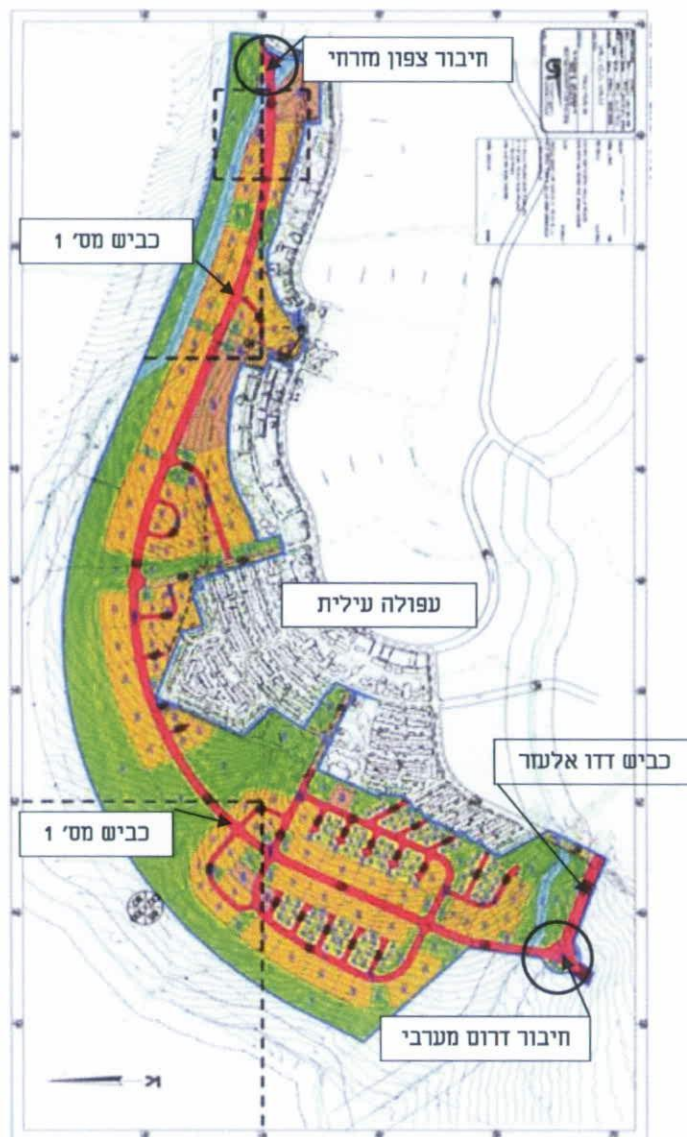


הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך



תשריט תכנית מאושרת ג/17000



2. תאור מערכת התחבורה הקיימת והמוצעת :

בשכונה המאושרת ע"פ תב"ע ג/17000 תוכננה מערכת הכבישים ע"פ ההנחיות לאזור מיתון תנועה. מאחר והתכנית החדשה תמ"ל 1021 נשענת על אותה מערכת כבישים ואפילו בחלק מהן החלו בביצוע, הוחלט להמשיך ע"ר אותו תכנון מקורי.

מדרום לשכונה קיימת שכונת עפולה עילית אשר כוללת כ-2500 בית אב.

כביש מס' 1, הכביש הראשי בשכונה ברוחב 20 מ' ואורך 2600 מ', מתוכנן כרחוב דו מסלולי חד נתיבי כאשר הגדרת חתך זה ע"פ הנחיות לאזור מיתון תנועה היא "דו נתיבי, דו סטרי, המחולק ע"י הפרדה". כביש זה מוצע גם כציר תחבורה ציבורית מרכזי בשכונה ולכן ידוללו לאורכו אמצעי מיתון התנועה. לכביש זה מתוכננים שני חיבורים למערכת הקיימת :

חיבור צפון מזרחי: חיבור ישיר למערכת הכבישים האזורית : התחברות לכביש 65 בפניות ימניות ופניות שמאליות בהפרדה מפלסית, חיבור זה מאושר במסגרת תכנית מתאר עפולה, תכנית מס' ג/12567.

בנוסף קיים חיבור לשכונה הקיימת, התחברות לרחוב התעשייה, בו מוצע מעגל תנועה.

חיבור דרום מערבי: חיבור כביש מס' 1 לכביש אלעזר דדו הקיים שהינו הכביש המרכזי בשכונת עפולה עילית, רחוב דו מסלולי דו נתיבי עם חיבור מרומזר קיים לכביש 65.

בחיבור בין כביש מס' 1 לרחוב דדו אלעזר מתוכנן מעגל תנועה כאשר בנוסף לשתי הזרועות לעיל מתוכנן חיבור עתידי נוסף בזרוע הדרומית המחבר כביש מס' 10 המאושר ע"פ תכנית מתאר עפולה, כביש מחבר שכונה מצפון לדרום ועד למסילת הרכבת.

לשכונה החדשה ע"פ התכנית המאושרת ג/17000 מתוכננים עוד חיבורים לשכונה הקיימת דרך כבישים מקומיים שמהווים חיבור מקומי למרכז השכונה הקיימת ולמוסדות הציבור הקיימים. בנוסף מוצע במסגרת התכנית המשך רחוב דדו אלעזר וחיבורו לדרך 65 העתידית, החיבור המוצע הוא בפניות ימניות.

3. מטרת הבדיקה :

3.1. בדיקת השלכות הגדלת מס' יח' הדיור על חתך כביש מס' 1 המאושר, והאם הוא עדיין מתאים בנפחים אלו.

3.2. בדיקת רמת שירות בחיבורים למערכת הקיימת לאורך כביש מס' 1, לאחר הגדלת מס' יח' הדיור.

3.3. בדיקת השלכת התנועה הנוצרת מהשכונה על צומת גבעת המורה-כביש ארצי 65 הקיים, טרם סלילת כביש 65 החדש.



הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלאזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

4. הערכה ראשונית של היקפי התנועה

עפולה - תמ"ל 1021 - נפחי תנועה - טבלה מסכמת									
שימוש	מקבץ מגרשים	שטח מגרשים כולל (דונם)	מס' יח' דיוור	מקדם יצירה יר"מ ליח' מדידה לשעת שיא					
				בוקר		אחה"צ		ערב	
				רכב פרטי		רכב פרטי		רכב פרטי	
				כניסה (0.2)	יציאה (0.5)	כניסה (0.2)	יציאה (0.5)	כניסה (0.2)	יציאה (0.2)
מגורים	420-422, 5011, 428-429	22.8	123	24.6	61.5	24.6	61.5	24.6	24.6
מגורים	5014	6.8	35	7	17.5	7	17.5	7	7
מגורים	5012, 5013	9.11	49	9.8	24.5	9.8	24.5	9.8	9.8
מגורים	5003	1.8	10	2	5	2	5	2	2
מגורים	418, 419, 5009, 5010	22.3	121	24.2	60.5	24.2	60.5	24.2	24.2
מגורים	435, 2007	2.75	15	3	7.5	3	7.5	3	3
מגורים	415, 5019, 5020	13.77	74	14.8	37	14.8	37	14.8	14.8
מגורים	5016, 5018	11.67	63	12.6	31.5	12.6	31.5	12.6	12.6
מגורים	5015, 5017	11.79	64	12.8	32	12.8	32	12.8	12.8
מגורים	5006, 5008	22.08	119	23.8	59.5	23.8	59.5	23.8	23.8
מגורים	5001, 5005	55.42	299	59.8	149.5	59.8	149.5	59.8	59.8
מגורים	5024	7.41	40	8	20	8	20	8	8
מגורים	5021-5023	9.23	50	10	25	10	25	10	10
מגורים	4001	22.75	184	36.8	92	36.8	92	36.8	36.8
מגורים	4002	12.03	97	19.4	48.5	19.4	48.5	19.4	19.4
מגורים	5025, 5026	10.65	58	11.6	29	11.6	29	11.6	11.6
מגורים	5027-5029	12.14	65	13	32.5	13	32.5	13	13
מגורים	שכונה מאושרת שלב-1		88	17.6	44	17.6	44	17.6	17.6
מגורים	שכונה מאושרת שלב-1		206	41.2	103	41.2	103	41.2	41.2
מגורים	שכונה מאושרת שלב-1		206	41.2	103	41.2	103	41.2	41.2
מגורים	שכונה מאושרת שלב-1		88	17.6	44	17.6	44	17.6	17.6
מקדם יצירה יר"מ ליח' מדידה לשעת שיא-מסחר מגרש 9000									
				בוקר		אחה"צ		ערב	
				כניסה (3.4)	יציאה (2.0)	כניסה (5.0)	יציאה (4.5)	כניסה (1.0)	יציאה (0.8)
				57.8	34	85	76.5	17	13.6
				סה"כ בוקר		סה"כ אחה"צ		סה"כ ערב	
				כניסה	יציאה	כניסה	יציאה	כניסה	יציאה
				468.6	1061	1112	487.3	427.8	424.4

(*) מקדמי המשיכה והיצירה של הנסיעות נלקחו מתוך הנחיות לתכנון חניה פרק ג', מקדמי משיכה ויצירה של נסיעות- משרד התחבורה דצמבר 2002.

סיכום הנסיעות שמייצר הפרויקט :

- מושך 470 יר"מ ויוצר 1061 יר"מ בשעת שיא בוקר.
- מושך 1112 יר"מ ויוצר 488 יר"מ בשעת שיא אחה"צ.

5. בדיקת השלכת תוספת יח"ד על חתך הכביש המאושר האם עדיין מתאים?

כאמור לעיל סה"כ תנועות נוצרות ע"י הפרויקט בשעת שיא בוקר הוא 1061 יר"מ בשלב פיתוח סופי. מתוכם כביש מס' 1 מייצר 595 יר"מ לשני הכיוונים, כביש מס' 7 מייצר 26 יר"מ, כבישים מס' 32+6 : 92 יר"מ, שכונה מאושרת מייצרת בחלקה הדרומי 186 יר"מ. ואילו סה"כ תנועות הנמשכות לפי שעת שיא אחה"צ הוא 1112 יר"מ בשלב פיתוח סופי, כאשר ההנחה היא שכ- 770 יר"מ יגיעו מכיוון החיבור הדרום מערבי של השכונה ו 330 יר"מ יגיעו מכיוון החיבור הצפון מזרחי. ניתן לחלק את התפלגות נפחי התנועה לאורך כביש מס' 1 לשני אשכולות: מזרחית לצומת כבישים 6-1 ומערבית לצומת כבישים 1-6.



הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזאק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

בדיקה לשעות שיא בוקר:

מערכת לצומת כבישים 1-6: נפח מקסימאלי בכביש מס' 1 הינו בקטע לקראת החיבור למעגל התנועה הדרום מערבי, בו נוצרים כ-640 יר"מ מהשכונה, ונמשכים כ-240 יר"מ ולכן סה"כ יהיה נפח התנועה לשני הכיוונים כ-840 יר"מ.

מזרחית לצומת כבישים 1-6: נפח מקסימאלי בכביש מס' 1 הינו בקטע לקראת החיבור למעגל התנועה הצפון מזרחי, בו נוצרים כ-325 יר"מ, ונמשכים כ-125 יר"מ ולכן סה"כ יהיה נפח התנועה לשני הכיוונים כ-450 יר"מ.



ע"פ טבלה 7.1 מהנחיות לאזורי מיתון תנועה נפח תנועה מקסימאלי לרחוב מטיפוס "ב" הוא 750 כ"ר לשני הכיוונים.

ע"פ טבלה 3.1 מהנחיות לתכנון רחובות בערים "תנועת רכב מנועי" נפחי תנועה מרביים ברחוב באזור מיתון תנועה לשני הכיוונים הוא 750 כ"ר ואילו הנפח המרבי בכיוון העמוס הוא 500 כ"ר.

טבלה 7.1 - סאפיינים להגדרת הרחובות בתוך אזור מיתון תנועה

נפחים בשעת שיא	טיפוס הרחוב	
	א*	ב**
נפח התנועה התכנוני בכ"ר (ח) (כהגדרתו בסעיף 4.2.3)	$n \leq 300$	$300 < n \leq 750$
מתוכם כמות כלי רכב (יח) שמשקלם הכולל מעל 4 טון למעט אוטובוסים	$n_1 \leq 5$	$n_1 > 5$
מתוכם כמות אוטובוסים (יח) בקפי שרית	$n_2 = 0$	$n_2 \leq 10$

טבלה 3.1:	סוג הרחוב/הדרך	סה"כ לשני כיוונים	נפח מרבי בכיוון העמוס
נפחי תנועה שעתיים מרביים לתכנון ברחוב חד-מסלולי דו-סיטרי עם נתיב אחד לכל כיוון (כ"ר)	רחוב באזור מיתון תנועה	750	500
	רחובי מקומי	1,000	700
	רחוב מאסף רמה 1	1,200	800
	רחוב מאסף רמה 2	לא מתאים	לא מתאים
	דרך עירונית (עורק)	לא מתאים	לא מתאים

בהשוואת נפח התנועה המקסימאלי החזוי לשנת היעד לעומת הנפח המקסימאלי האפשרי ע"פ הטבלאות נמצא שבשנת היעד נפחי התנועה המקסימאליים לשני הכיוונים הנמצאים בכביש מס' 1 בקטע לקראת החיבור למעגל התנועה הצפון מזרחי עומדים בתנאי סף לנפחי תנועה מקסימאליים באזור מיתון תנועה ואילו בקטע לקראת החיבור למעגל התנועה הדרום מערבי הם גבוליים ואף גבוהים מנפחים מקסימאליים מותרים לכביש בחתך המוצע ובאזור מיתון תנועה ועל כן נדרש שקטע הכביש ממעגל תנועה מס' 5 ועד לחיבור הדרום מערבי יתוכנן הכביש ככביש מאסף.



בהמשך לאמור לעיל יבוטל השער לאזור מיתון תנועה בצומת זו ויוזז "פנימה" למעגל מס' 5, בנוסף מומלץ לדלל אלמנטים למיתון תנועה לאורך הכביש לשיפור זרימת התנועה.

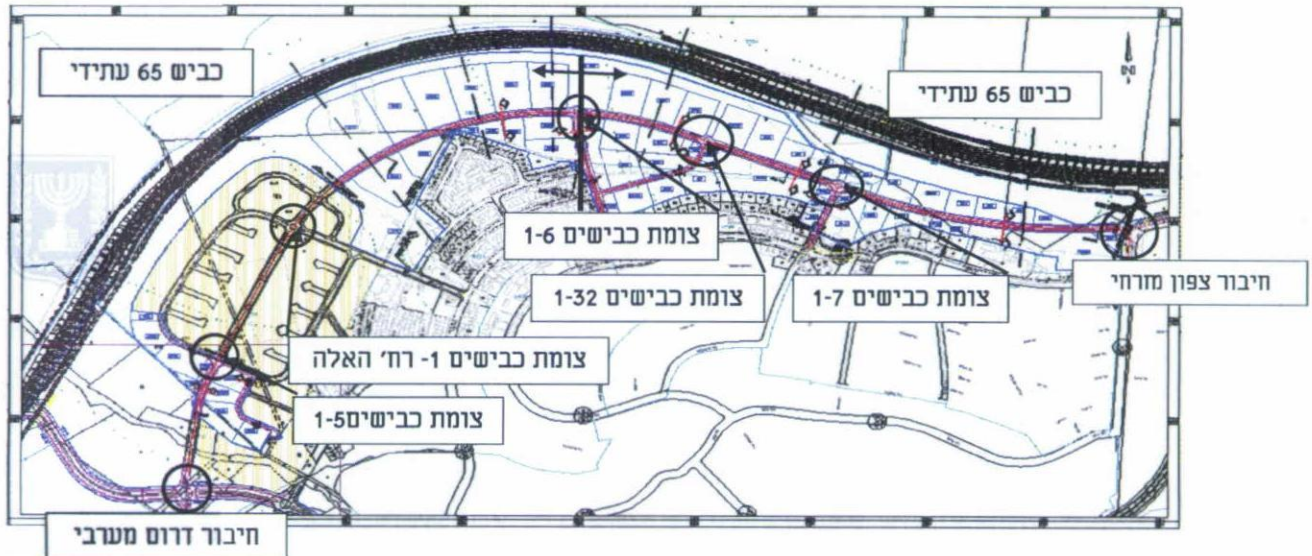
הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזאק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

עם זאת לקיבולת קטע רחוב יש משמעות מערכתית מוגבלת לכן תיבדק העברת התנועה מהכבישים הפנימיים לכיוון כביש מס' 1 ע"י בדיקת רמת השרות של הצמתים, דבר נחוץ במיוחד שעיקר האילוצים מבחינת נפחי תנועה ועיכובים ברשת העירונית חלים בצמתים.



6. בדיקת רמת השרות בצמתים בכביש מס' 1 לאחר תוספת יח"ד:

בהמשך לבדיקת חתך הכביש נבדקה רמת השרות בצמתים בכביש מס' 1 ע"מ לבדוק את ההשלכה לתוספת מס' יח"ד על תפקוד הצמתים.

הגישה לשכונה היא בעיקר דרך כביש מס' 1 אשר מחובר למערכת הקיימת ע"י שני צמתים, מצד הצפון מזרחי עם רחוב התעשייה ומצד הדרום מערבי עם רח' אלעזר דדו.

שני החיבורים בגישה לשכונה וכל הצמתים לאורך כביש מס' 1 מוסדרים ע"י מעגלי תנועה.

א. צמתים על כביש מס' 1:

1. צומת כבישים 1-7: מעגל תנועה
2. צומת כבישים 1-32: מעגל תנועה
3. צומת כבישים 1-6: מעגל תנועה
4. צומת כביש 1-רחוב האלה: מעגל תנועה
5. צומת כבישים 1-5: מעגל תנועה

ב. צמתי חיבורים בגישה לשכונה:

1. חיבור צפון מזרחי- מעגל תנועה
2. חיבור דרום מערבי- מעגל תנועה

כאמור לעיל ניתן לחלק את השכונה לשני אשכולות מבחינת קרבה וגישות לחיבורים של השכונה, כאשר נק' האמצע היא מעגל תנועה בצומת כבישים 1-6, ובהתאם לזה הייתה ההתייחסות להתפלגות התנועה בכביש, התנועה מזרחית לצומת כבישים 1-6 והתנועה מערבית לצומת זה.

חשוב לציין ש:

1. חישוב הקיבולת במעגלי התנועה מתייחס לכל זרוע כניסה בנפרד, ולא עבור כל הצומת כיחידה.



הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזאק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

2. בדיקת רמות השירות של מערכת התחבורה הקיימת מסתמכת על ספירות תנועה שבוצעו לאחרונה, חודש מרץ 2015.

חישוב הקיבולת ויחס נפח/קיבולת (V/C) המופיע בטבלאות שלהלן הינו בהתאם לפלט תוכנת R-CAP, תוכנה לחישוב קיבולת ומאפייני תפעול המסתמכת על מודל "פולוס-שמואלי" לחישוב קיבולת ושל HCM לחישוב מאפייני תפעול. התוכנה לעיל הינה חלק מספר ההנחיות לתכנון מעגלי תנועה, משרד התחבורה, מרץ 2005.



1.1. צומת כבישים 1-7:

ההנחה היא ש-85% מתנועת המגרשים הנשענים על זרוע B ימשכו לכיוון הצומת בנוסף לחלק קטן מהשכונה הקיימת הסמוכים לשכונה. זרוע C מקבלת 80% מהתנועה של מגרשים בין מעגלים מס' 1 ומעגל מס' 2, 50% מהתנועה של זרוע B של מעגל מס' 3.

זרוע	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	V/C
זרוע דרום מזרחית A	62	1080	0.06
זרוע צפון מערבית C	245	1035	0.24
זרוע דרום מערבית B	34	815	0.04

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.2. צומת כבישים 1-32:

ההנחה היא שזרוע C מקבלת 10% מתנועת המגרשים הצפוניים בין מעגל מס' 2 למעגל מס' 3, תנועת מגרשים דרומיים בין שני המעגלים ו-



זרוע	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	V/C
זרוע דרום מזרחית A	76	1065	0.07
זרוע צפון מערבית C	162	1055	0.15
זרוע דרום מערבית B	0	1080	0

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.3. צומת כבישים 1-6:

זרוע	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	V/C
זרוע דרום מזרחית A	78	980	0.08





הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ומיתוח שטח



בשיר עבדאלרזאק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

0.12	1050	127	זרוע צפון מערבית C
0.11	940	108	זרוע דרום מערבית B

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.4. צומת כביש 1-רחוב האלה:

V/C	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	זרוע
0.33	945	316	זרוע צפון מזרחית A
0.05	1080	52	זרוע דרום מערבית C
0.07	1030	72	זרוע דרום מזרחית B
0.02	710	16	זרוע צפון מערבית D

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.5. צומת כבישים 1-5:

V/C	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	זרוע
0.43	970	422	זרוע צפון מזרחית A
0.00	1080	0	זרוע דרום מערבית C
0.10	1080	113	זרוע דרום מזרחית B
0.09	690	65	זרוע צפון מערבית D

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.6. חיבור צפון מזרחי:

V/C	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	זרוע
0.00	1080	0	זרוע צפון מזרחית A
0.30	1080	325	זרוע צפון מערבית C
0.12	1080	125	זרוע דרום מערבית B

רמת שירות כל הזרועות היא A.

1.7. חיבור דרום מערבי:

V/C	קיבולת זרוע (כ"ר לשעה)	נפח כניסה (כ"ר לשעה)	זרוע
0.51	1255	640	זרוע צפון מזרחית A



הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלאזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

0.00	1255	0	זרוע דרום מערבית C
0.19	1255	240	זרוע דרום מזרחית B
0.00	685	0	זרוע צפון מערבית D

רמת שירות כל הזרועות היא A.



5. בדיקת קיבולת רח' דדו אלעזר:

רח' דדו אלעזר הוא רח' דו נתיבי דו מסלולי והוא מסווג כרחוב מאסף 2.

נפח תנועה מכסימלי חזוי על מסלול אחד בתוספת נפחי תנועה חזויים מהשכונה באכלוס מלא הוא כ- 1200 יר"מ.

לפי טבלה 3.2 מהנחיות לתכנון רחובות בערים "תנועת רכב מנוע" נפחי תנועה מרביים ברחוב מאסף 2, 2 נתיבים לכיוון הוא 1500.

סוג הרחוב/הדרך	נתיב 1 לכיוון	2 נתיבים לכיוון	3 נתיבים לכיוון	טבלה 3.2: נפחי תנועה שעתיים מרביים לתכנון ברחוב או במסלול חד-סטר (כ"ר)
רחוב באזור מיתון תנועה	600	לא מתאים	לא מתאים	
רחוב מקומי	750	1,000	לא מתאים	
רחוב מאסף 1	750	1,200	לא מתאים	
רחוב מאסף 2	800	1,500	2,200	
דרך עירונית (עורק)	לא מתאים	1,800	2,700	

6. בדיקת השלכת התנועה הנוצרת מהשכונה על צומת גבעת המורה - כביש ארצי 65 (טרם סלילת כביש 65 החדש):

לשכונת עפולה עילית קיימים שני חיבורים על כביש 65 הקיים: צומת גבעת המורה מצד דרום מערב וצומת הקוממיות מצד צפון מזרח.

מכיוון שההנחה שרוב התפלגות התנועה שנוצרת/נמשכת מהשכונה תהיה לכיוון דרום מערב הוחלט לבצע בדיקה זו לצומת גבעת המורה.

הנחת היסוד בבדיקה זו שפיתוח השכונה יקדים את סלילת עוקף עפולה והשכונה תחובר לכביש 65 הקיים ולא החדש, שכן בבדיקה זו היא המחמירה ביותר.

6.1 צורת הצומת:

צומת כביש ארצי מס' 65 והכניסה לגבעת המורה ועפולה עילית הנו צומת בעל ארבע זרועות כדלקמן:

- זרוע צפון מזרחית מעבירה תנועה לכיוון טבריה בנוסף לעוד חיבור לעפולה עילית וגבעת המורה.
- זרוע דרום מערבית מעבירה תנועה לכיוון עפולה.
- זרוע צפון מערבית מעבירה תנועה לכיוון עפולה עילית.
- זרוע דרום מזרחית מעבירה תנועה לכיוון גבעת המורה.

6.2 המבנה הגיאומטרי של הצומת:

- הזרוע הצפון מזרחית בעלת 4 נתיבי תנועה. שני נתיבים עבור התנועה ישר לכיוון עפולה, נתיב אחד שמאלה לכיוון גבעת המורה ונתיב אחד ימינה חופשי לכיוון עפולה עילית.





הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומועד מוסמך

- הזרוע הדרום מערבית בעלת ארבעה נתיבי תנועה. שני נתיבים עבור התנועה לכיוון טבריה, נתיב פניה שמאלה לכיוון עפולה עילית ונתיב אחד ימינה חופשי לכיוון גבעת המורה.
- הזרוע הצפון מערבית בעלת שני נתיבי תנועה. נתיב תנועה אחד עבור התנועה ישר ושמאלה (ישר לכיוון גבעת המורה ושמאלה לכיוון טבריה) ונתיב אחד לפניה ימינה חופשי לכיוון עפולה.
- הזרוע הדרום מזרחית בעלת שלושה נתיבי תנועה. נתיב אחד ישר ושמאלה (ישר לכיוון עפולה עילית ושמאלה לכיוון עפולה), נתיב פניה שמאלה לכיוון עפולה ונתיב אחד ימינה חופשי לכיוון טבריה. (עבור הני"ל מצ"ב תרשים של הצומת)



6.3 בדיקת רמת שירות הצומת:

בהמשך לקבלת ספירות תנועה לצומת מתאריך 14.06.2007 שהתקבלו מחברת נת"י ניתן לראות שהתנועה הדומיננטית בשעות שיא בוקר הנה בזרוע דרום מערבית (לכיוון טבריה כ-878 יר"מ ולכיוון עפולה כ-1994 יר"מ) ובזרוע הצפון מזרחית (לכיוון טבריה כ-1045 יר"מ ולכיוון עפולה כ-1393 יר"מ).

הזרוע מגבעת המורה מייצרת 389 לכיוון עפולה והזרוע מעפולה עילית מייצרת תנועה דלילה של 58 יר"מ לכיוון טבריה, 60 יר"מ לכיוון גבעת המורה ושאר התנועה כ-212 יר"מ בימין חופשי לכיוון עפולה.

לצורך בדיקת תפקוד הצומת נבדקה רמת השירות לצומת באותה שנה, לשנת 2015, ולשנת היעד 2030 ללא תוספת התנועות הנוצרות כתוצאה מהשכונה המתוכננת.

נמצא כי הצומת הוא ברמת שירות D לשנה הנוכחית, שנת 2015, ובבדיקה לשנת 2025 הצומת לא עומד ברמת שירות E אפילו ללא התחשבות בנפחי התנועה המגיעים מהשכונה.

בנוסף נבדקה רמת השירות של הצומת לשנת 2025 עם תוספת 75% מנפחי התנועה מהשכונה, ולשנת 2030 עם תוספת 100% מנפחי התנועה מהשכונה, בהנחה שכל התנועה הנוצרת מהשכונה דרך הגישה הדרום מערבית שהיא כ-640 יר"מ בשלב הסופי מגיעים לצומת.

לאחר בדיקת רמת שירות הצומת עם תוספת נפח זו בהתפלגויות תנועה שונות נמצא שהצומת לא עומדת ברמת שירות E.

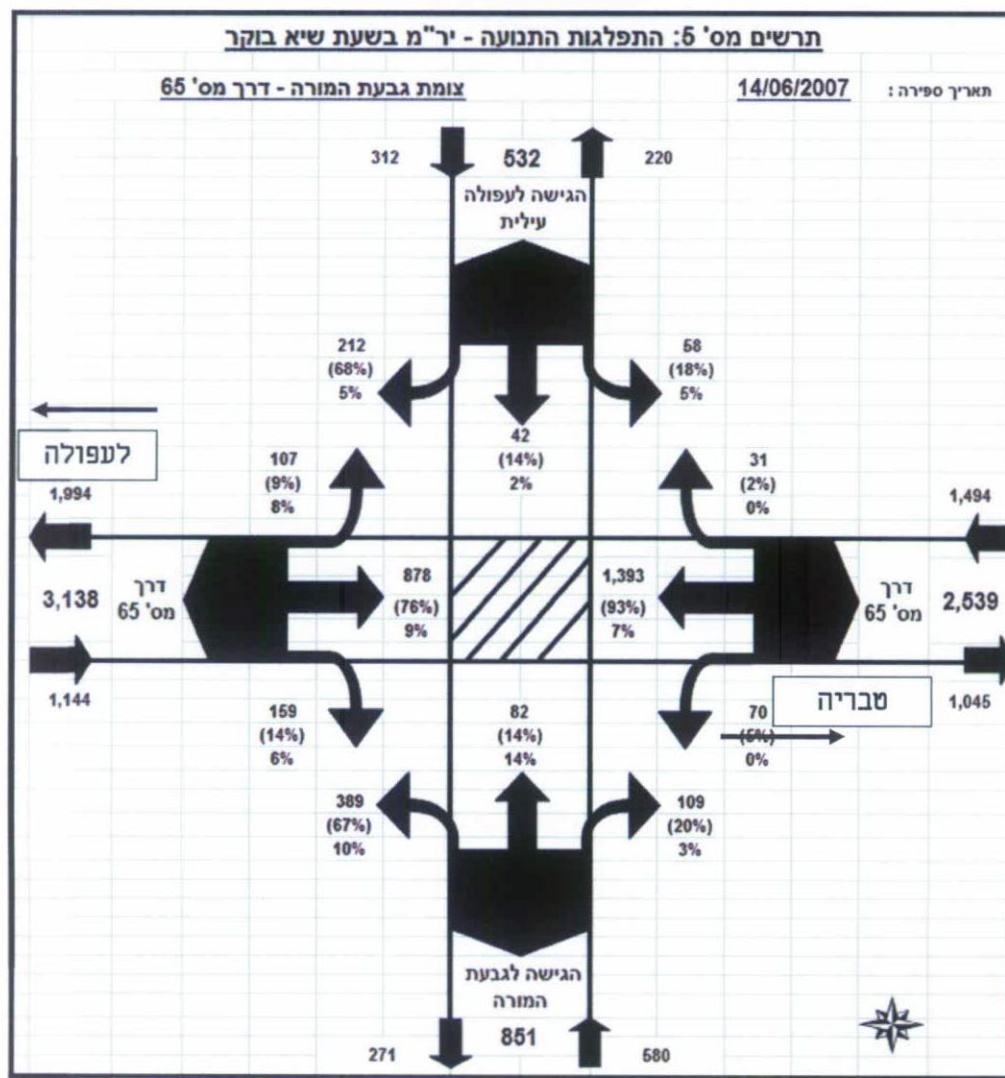


הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך



אחוז פניות מהדורע	(##%)
אחוז רכב נבד בזרוע	%



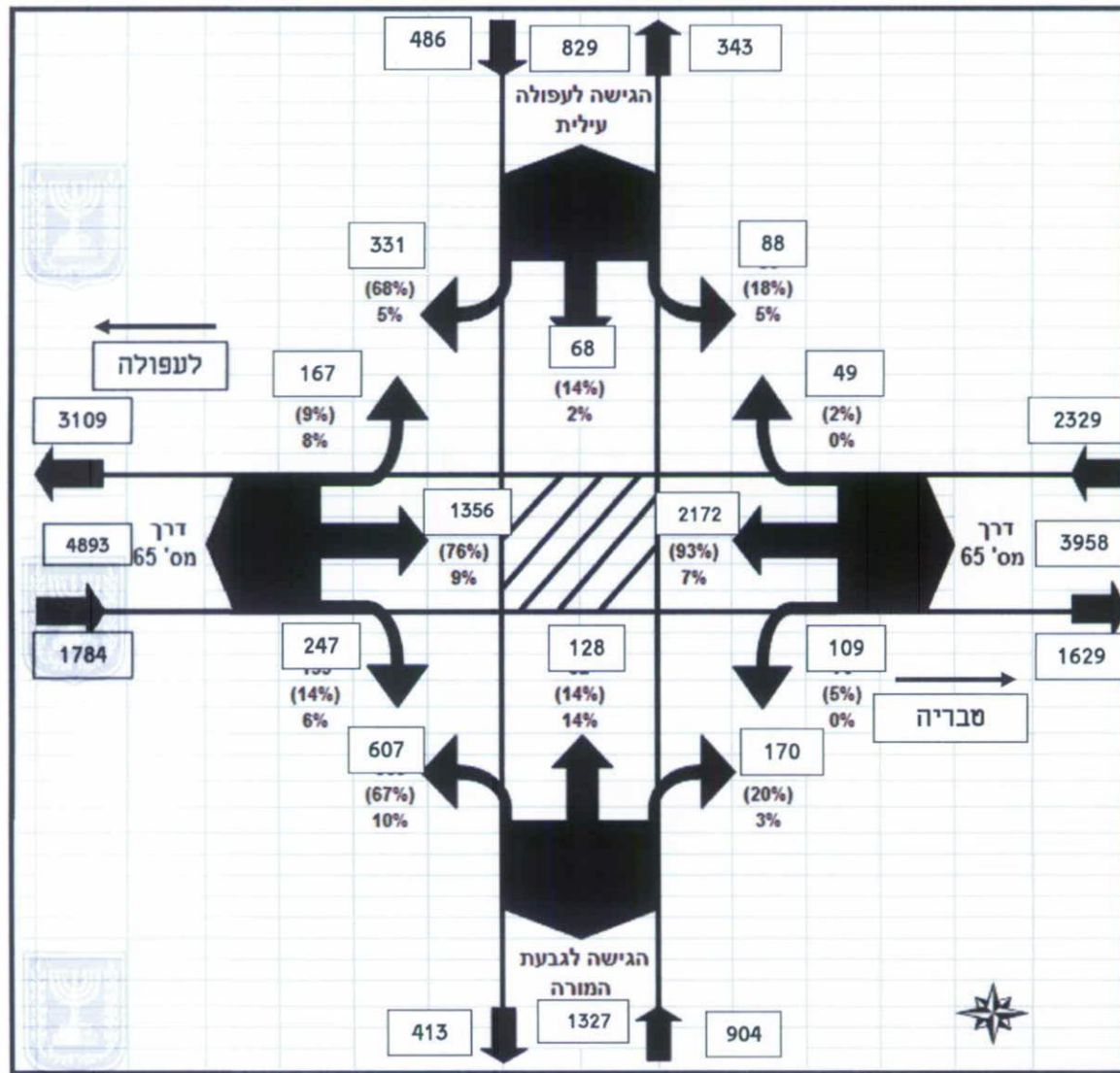
הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

תחזית נפחי תנועה לשנת 2025 לפי אחוז גידול 2.5% (מקדם גידול: $1.025^{18} = 1.559$) - לפי אותה התפלגות תנועה:



הנדסה אזרחית ומדידות

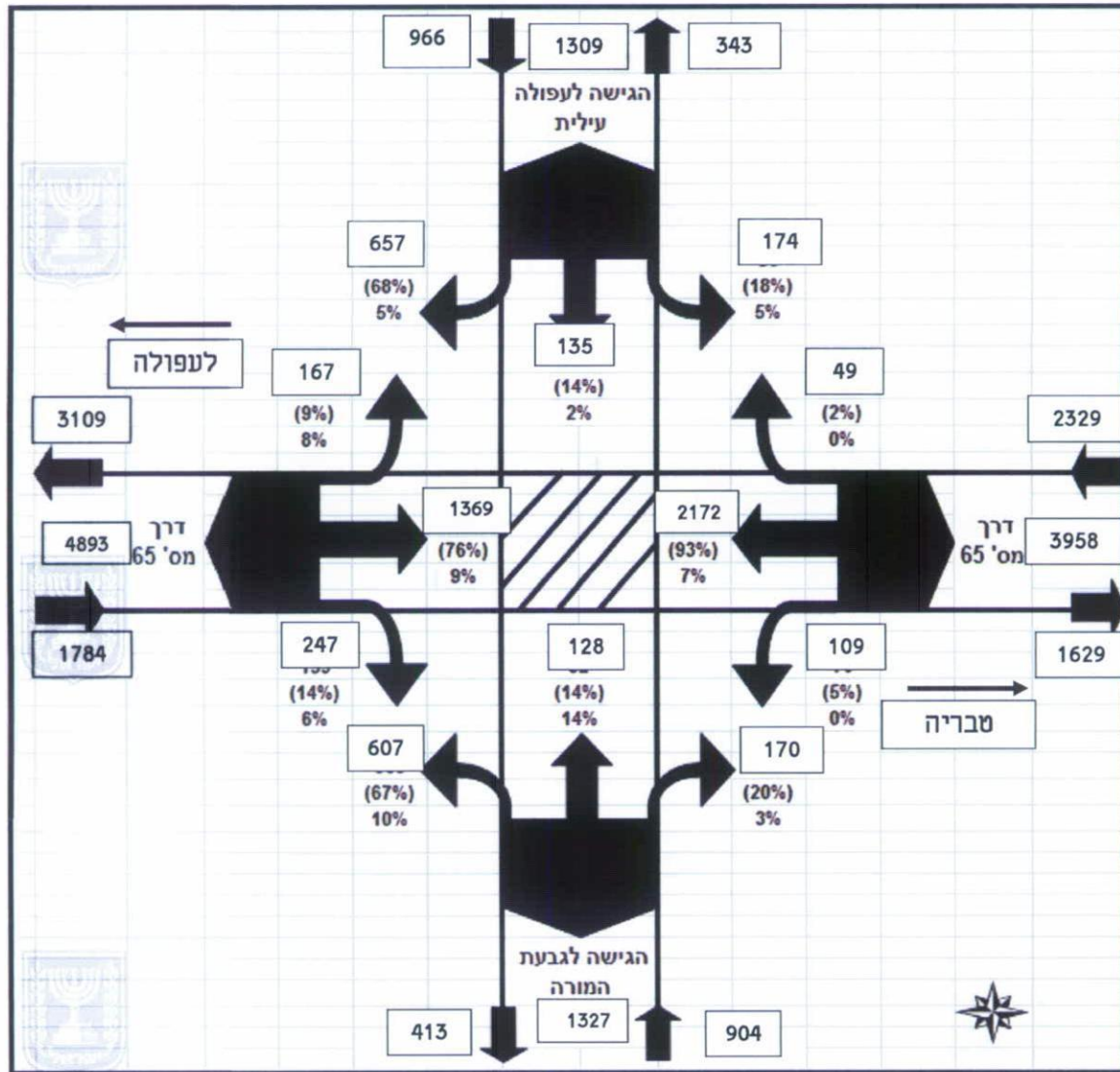
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ומיתוח שטח



בשיר עבדאלרזאק בע"מ

מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

תחזית נפחי תנועה לשנת 2025 לפי אחוז גידול 2.5% (מקדם גידול: $1.025^{18} = 1.559$) בתוספת נפחים נוצרים משכונה מתוכננת - :





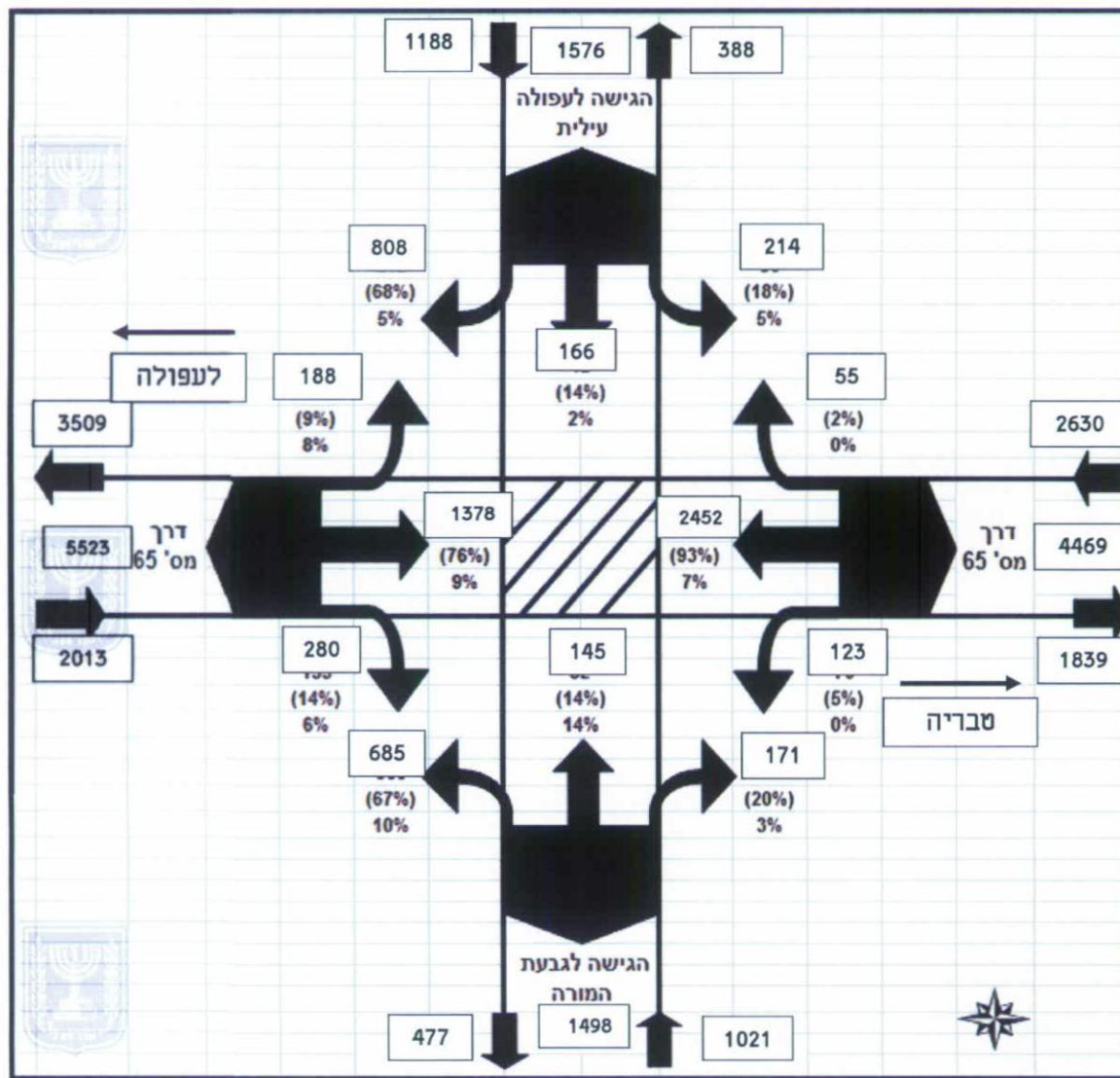
הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

תחזית נפחי תנועה לשנת 2030 לפי אחוז גידול 2.5% (מקדם גידול: $1.76 = 1.025^{23}$) בתוספת נפחים נוצרים משכונה מתוכננת:-





הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

צומת כביש 65-גבעת המורה -2015-אחוז גידול 2.50%							שם התוכנית:				
1413	q		D	רמת שרות=1.9		הערות לצומת:	מספר הרמזור				
32	K		120	זמן-מחזור			שם המתקן				
126	C תאורטי		24	זמן- הפיני			שם המשרד				
	לחוויה %		לפי נפח 1 שעות		תאריך 19/02/2016						
		זמן ירוק דרוש	נפח נתיב ומחזור	נפח יר"מ שעות	מופע קובע 1,0	נפח יר"מ מספירה	רמת שירות למופע	הערות למופע	מספר הנתבים	מס' המופע	שם המופע
		56	28	1699	1	1699			2.00	1	מצפון מזרח ישר
		7	3	85		85			1.00	2	מצפון מזרח שמאלה
		20	10	575	1	575			2.00	3	מדרום מזרח ישר ושמאלה
		36	18	1071		1071			2.00	4	מדרום מערב ישר
		10	4	130	1	130			1.00	5	מדרום מערב שמאלה
		11	5	146	1	146			1.00	6	מצפון מערב ישר ושמאלה

צומת קיים-2025-כולל שכונה חדשה							שם התוכנית:											
1713	q	C תאורטי	E	רמת שרות=1.7	הערות לצומת:		מספר הרמזור											
32	K		120	זמן-מחזור			שם המתקן											
167			24	זמן- הפיני			שם המשרד											
	לחוויה %		לפי נפח 1 שעות				תאריך											
שם המופע										מס' המופע	מספר הנתבים	הערות למופע	רמת שירות למופע	נפח יר"מ מספירה	מופע קובע 1,0	נפח יר"מ שעות	נפח נתיב ומחזור	זמן ירוק דרוש
מצפון מזרח ישר										1	2.00			1978	1	1978	33	58
מצפון מזרח שמאלה										2	1.00			99		99	3	8
מדרום מזרח ישר										3	2.00			668	1	668	11	21
מדרום מערב ישר										4	2.00			1247		1247	21	37
מדרום מערב שמאלה										5	1.00			152	1	152	5	11
מצפון מערב ישר ושמאלה										6	1.00			238	1	238	8	15
רמת שירות ממוצעת לצומת = 1.70 פאזות 4														4382	81	129		



הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

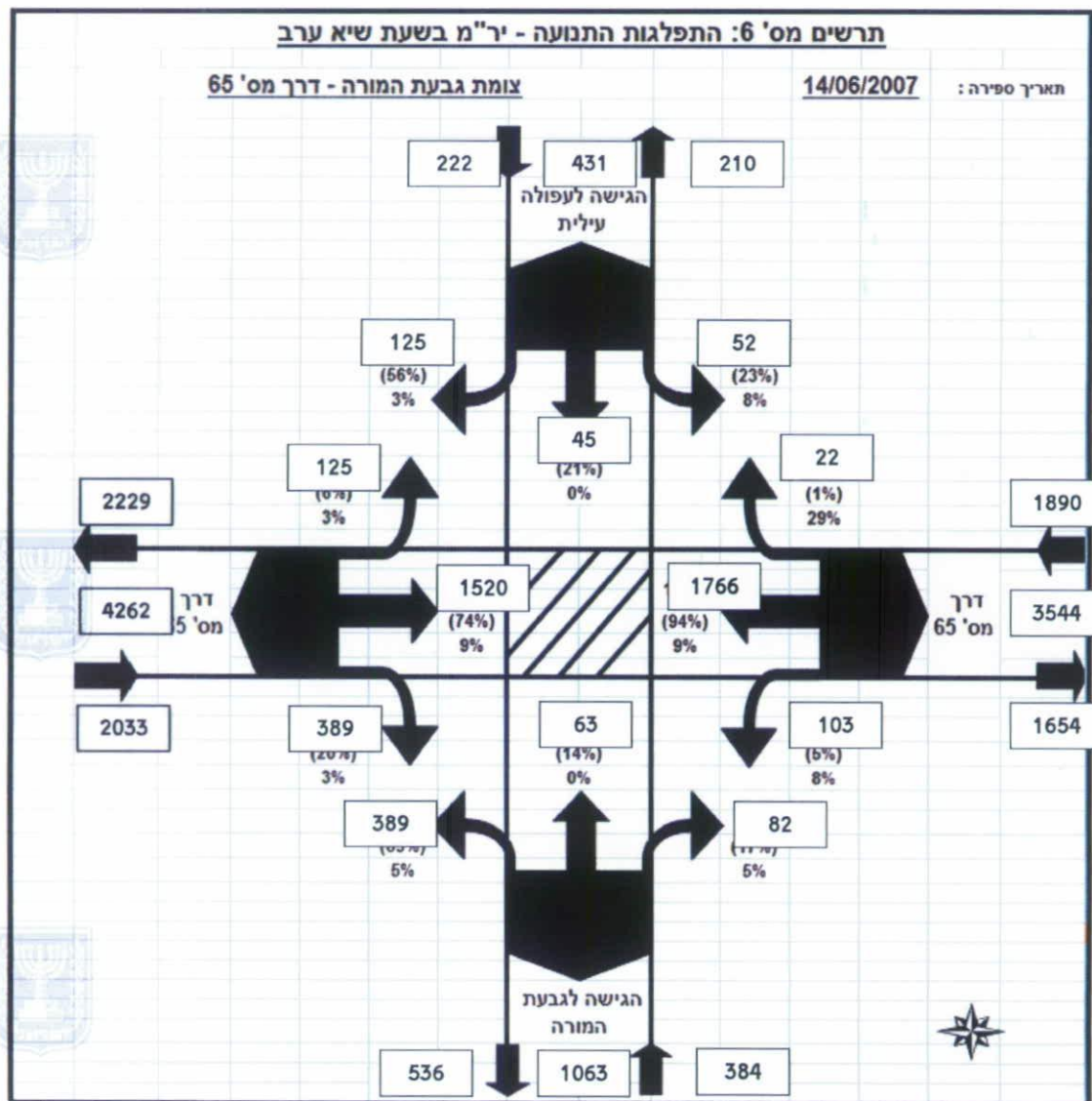
שם התוכנית:									
צומת קיים-2025 אחוז גידול 2.5%- כולל נפחים משכונה חדשה-זמן מחזור 180-הצעת שינוי גיאומטרי									
מספר הרמזור	הערות לצומת:								
שם המתקן									
שם המשרד									
תאריך	16/02/2016								
שם המופע	מס' המופע	מספר הנתיבים	הערות למופע	רמת שירות למופע	נפח יר"מ מספירה	מופע קובע 1,0	נפח יר"מ שעות	נפח נתיב מחזור	זמן דרוש
מצפון מורח ישר	1	2.00			2172	1	2172	54	94
מצפון מורח שמאלה	2	1.00			109		109	5	11
מדרום מורח ישר	3	1.00			128		128	6	13
מדרום מערב ישר	4	2.00			1369		1369	34	60
מדרום מערב שמאלה	5	1.00			167	1	167	8	16
מצפון מערב ישר	6	1.00			135	1	135	7	13
מדרום מורח שמאלה	7	2.00			607	1	607	15	28
מצפון מערב שמאלה	8	1.00			174		174	9	17
רמת שירות ממוצעת לצומת = 1.70 פאזות 4 4861 139 176									

שם התוכנית:									
צומת קיים-2030 אחוז גידול 2.5% כולל נפחים משכונה חדשה-זמן מחזור 180									
מספר הרמזור	הערות לצומת:								
שם המתקן									
שם המשרד									
תאריך	16/02/2016								
שם המופע	מס' המופע	מספר הנתיבים	הערות למופע	רמת שירות למופע	נפח יר"מ מספירה	מופע קובע 1,0	נפח יר"מ שעות	נפח נתיב מחזור	זמן דרוש
מצפון מורח ישר	1	2.00			2452	1	2452	61	106
מצפון מורח שמאלה	2	1.00			123		123	6	12
מדרום מורח ישר	3	1.00			145		145	7	14
מדרום מערב ישר	4	2.00			1378		1378	34	61
מדרום מערב שמאלה	5	1.00			188	1	188	9	18
מצפון מערב ישר	6	1.00			166	1	166	8	16
מדרום מורח שמאלה	7	2.00			685	1	685	17	31
מצפון מערב שמאלה	8	1.00			214		214	11	20
רמת שירות ממוצעת לצומת = 1.70 פאזות 4 5351 155 195									





בדיקה לשעות שיא אח"צ:



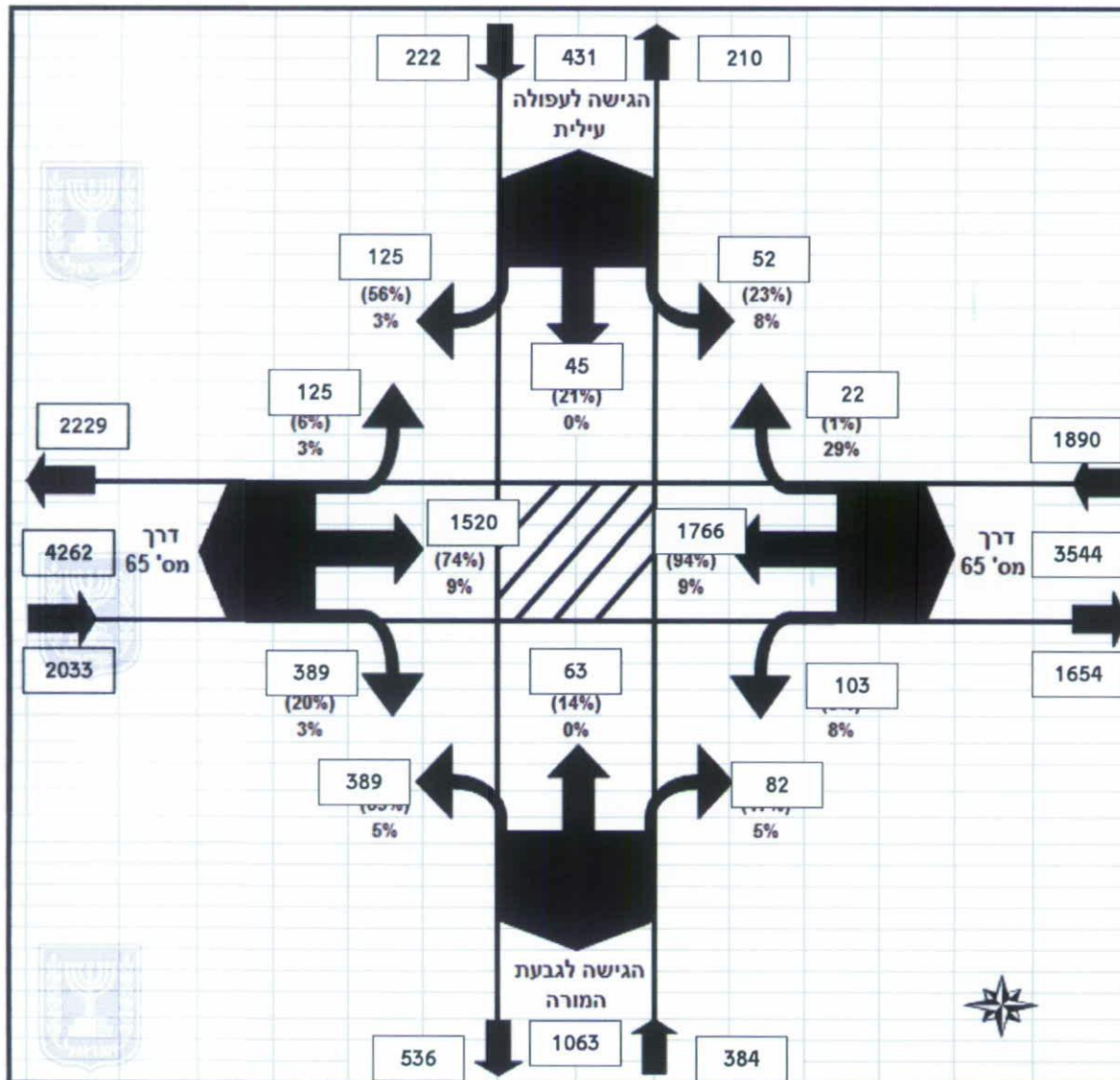


הנדסה אזרחית ומדידות
תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלרזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

תחזית נפחי תנועה לשנת 2015 לפי אחוז גידול 2.5% (מקדם גידול: $1.218 = 1.025^{2.5}$) - לפי אותה התפלגות תנועה:





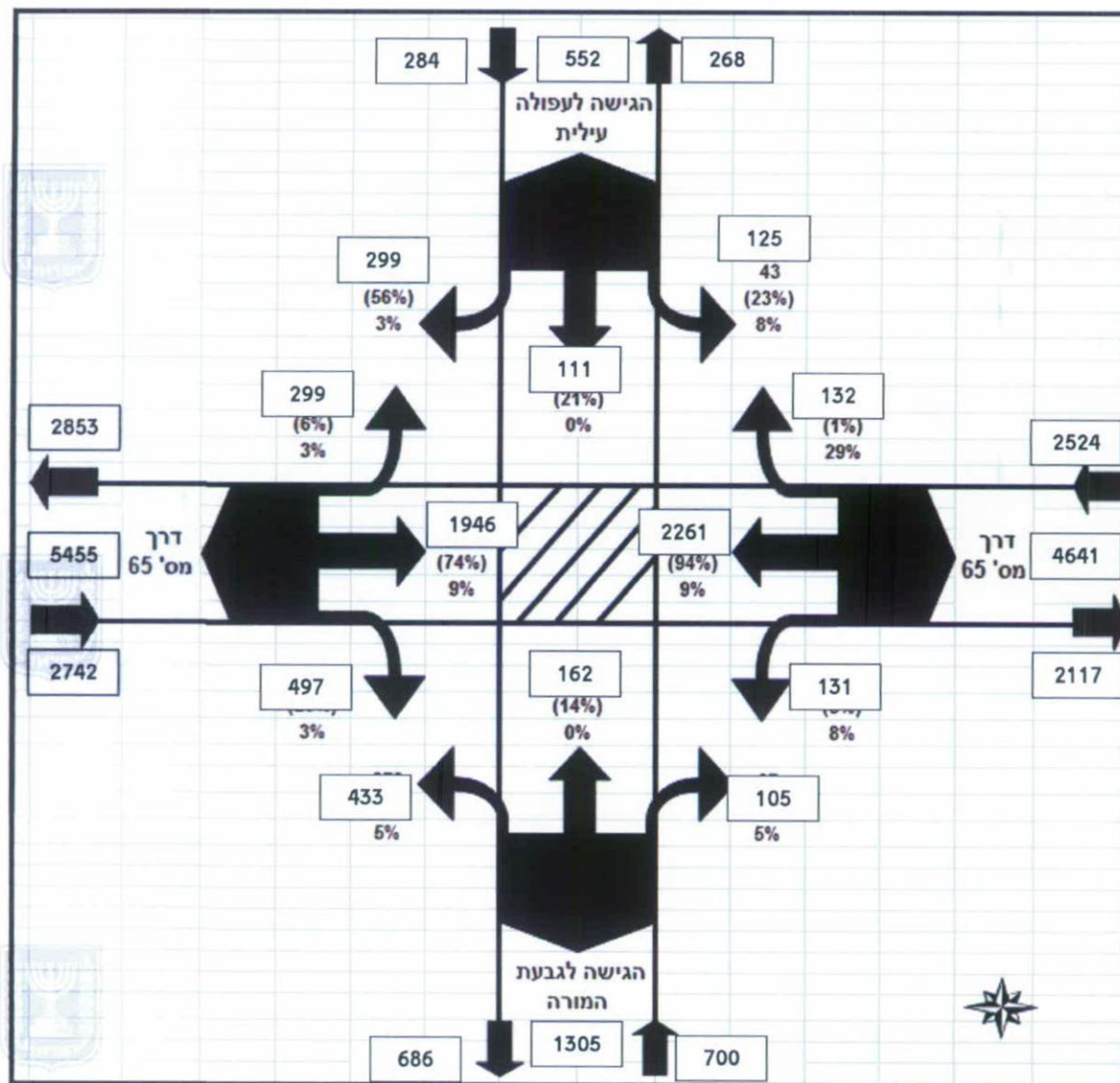
הנדסה אזרחית ומדידות

תכנון כבישים, תנועה, תשתיות ופיתוח שטח



בשיר עבדאלראזק בע"מ
מהנדס אזרחי ומודד מוסמך

תחזית נפחי תנועה לשנת 2025 לפי אחוז גידול 2.5% (מקדם גידול: $1.025^{18} = 1.559$) - בתוספת נפחי תנועה מהשכונה - לפי אותה התפלגות תנועה:





6. החיבור המוצע לכביש 65 החדש:

במסגרת תכנית תמ"ל 1021 מוצע חיבור עתידי לדרך 65 החדש בנוסף לחיבורים שנכללו בתכנית המתאר המאושרת של העיר עפולה ג/12567. החיבורים המאושרים:
- חיבור של דרך 65 עם כביש ארצי 60 בכניסה הצפונית לעפולה
- חיבור מזרחי בגבול תחום גבול השיפוט המזרחי ביותר של העיר
המרחק בין שני החיבורים 5.8 ק"מ. (ראה תרשים מצורף)



החיבור הנוסף מוצע כהמשך צפונה של רחוב דדו אלעזר במרחק 2.3 ק"מ מהחיבור במפגש הדרכים 65/60 ובמרחק 3.5 ק"מ מהחיבור המזרחי.

תכנית תמ"ל 1021 נשענת במידה רבה על החיבור לרחוב דדו אלעזר, תוספת הפיתוח התנועתי הנוצר מהפרויקט מועמסת ברובה על רחוב דדו אל עזר.

ע"פ תכנית המתאר של עפולה, בנוסף ל 1581 יח"ד המתוכננות במסגרת תכנית תמ"ל 1021 ו 580 יח"ד המאושרות במסגרת ג/17000, סה"כ כ- 2160 יח"ד במתחם F1 יתווספו עוד 4000 יח"ד במתחמים B1 ו B2 ועוד 4000 יח"ד במסגרת פרויקט עתידי "פינוי בינוי בעפולה עילית" בסה"כ 10,000 יח"ד זאת בנוסף לפעילות התעסוקתית באזור התעשייה הקיים "תדיראן" ואזור תעשייה המשולש בצדה הצפוני של עפולה עילית אשר נשענים על מערכת הכבישים הקיימת והכניסות של שכונת עפולה עילית.



כל הפרויקטים לעיל נשענים על אותה סביבה תחבורתית.
מבדיקת השלכות חיבור תכנית תמ"ל 1021 לרחוב דדו אלעזר ובהמשך הרחוב על צומת גבעת המורה-כביש 65 הישן, דרך רבין, מתברר שהעמסת נפח התנועה שנוצר כתוצאה ממימוש ואכלוס 100% מתכנית תמ"ל 1021 בנוסף ליח"ד מ- ג/17000, (כ- 1100 כ"ר בשעות השיא) יוצר בעיית קיבולת ברחוב דדו אל עזר ומשפיע על רמת השירות בצומת שכן על פי הדו"ח המצורף בשעת שיא בוקר מתקבלת רמת שירות F - המחייבת פתרון תנועתי לצומת גבעת המורה תוך שינוי דרסטי במבנה הגיאומטרי של הצומת הקיים, לדוגמא הוספת נתיב שלישי בכביש 65 הישן, לשיפור רמת השירות ל E-D.

בהמשך לאמור לעיל, החיבור המוצע לכביש 65 העתידי ישפר את הנגישות התחבורתית לפרויקט במקום השימוש במערכת הכבישים המקומית ודרך השכונות הוותיקות בלבד, שכבר כיום קיימות הפרעות קשות לתנועת כלי רכב ותחבורה ציבורית.



לחיבור המוצע לכביש 65 החדש תפקיד מרכזי במערכת התחבורה בסביבת תכנית תמ"ל 1021. וברמת תכנית המתאר עפולה, לחיבור המוצע תרומה מכרעת לשיפור הנגישות התחבורתית של מתחמי המגורים המתוכננים בסך 10,000 יח"ד, מתחמים B1 ו B2 ופרויקט פינוי בינוי בעפולה עילית, תמ"ל 1021 בנוסף לפעילות התעסוקתית) אזור תעשייה תדיראן ואזור תעשייה המשולש), מתחם ספורט הכולל אצטדיון עירוני וכן קריית חינוך אורט, ע"י חיבורם למערכת הדרכים האזורית והארצית.





7. מסקנות:

- מוצע שינוי חתך כביש מס' 1 בקטע בין צומת חיבור דרום מערבי של השכונה ומעגל תנועה מס' 5, מאחר ונפחי התנועה הצפויים חורגים מנפחי תנועה מקסימאליים לפי אזור מיתון תנועה. לכן חתך הכביש בקטע זה ישתנה מחתך רחוב דו מסלולי חד נתיבי לחתך דו מסלולי דו נתיבי כלומר רצועת הדרך תורחב מרוחב 20 מ' לרוחב 25 מ' וזאת ע"מ למנוע עומסי תנועה ולתת מענה לנפחי תנועה חזויים אפילו אם החריגה היא גבולית.
- בכביש מס' 1 שער כניסה לאזור מיתון תנועה יועתק מהצד הדרום מערבי של השכונה מצומת כבישים 1 ודדו אלעזר לצומת כבישים 1-5.
- יש לדלל את אמצעי מיתון התנועה ע"מ לאפשר זרימה טובה של נפחי התנועה.
- בבדיקת קיבולת רחוב דדו אלעזר בתוספת נפחי תנועה שנוספים מהשכונה ולפני החיבור ל 65 נמצא שנפחי התנועה החזויים אינם עוברים נפחים מרביים לפי רחוב מאסף 2, 2 נתיבים לכיוון.
- רמת השירות הקיימת היום בצומת כביש 65-צומת גבעת המורה היא D (בהנחת זמן מחזור 120 ש').
- יודגש בזאת שבטווח הקצר נדרש רה תכנון ברמזור הקיים בצומת גבעת המורה ע"מ לאפשר העברת נפחי תנועה טובה יותר ולשפר את רמת השירות של הצומת ללא תלות בהשפעת נפחי התנועה הנוצרים מהשכונה.
- בבדיקת רמת השירות של הצומת לשנת 2025 ללא נפחי התנועה הנוצרים מהשכונה נמצא, ובמידה וזמן המחזור של הרמזור יוגדל, שהצומת תהיה ברמת שירות E.
- בשנת 2025 בזמן אכלוס כ-75% מהשכונה, וכאשר הצומת מקבלת נפח זה נדרש לבצע רה תכנון לרמזור וזאת ע"י הגדלת זמן מחזור ל 180 ש', בנוסף לביצוע שינויים גיאומטריים בזרוע דרום מזרחית, וזרוע צפון מערבית ע"מ לאפשר לצומת להיות ברמת שירות E.
- בשנת 2030 בזמן אכלוס 100% מהשכונה, יידרשו בנוסף לביצוע שינויים גיאומטריים בזרוע דרום מזרחית, וזרוע צפון מערבית ע"מ לאפשר לצומת להיות ברמת שירות E עם זמן מחזור 180 ש'.
- עם השלמת החיבור של כביש מס' 65 לכביש ארצי מס' 60 ולעוקף עפולה (ע"י חברת נתיבי ישראל), יקטן נפח התנועה בציר מזרח מערב בצומת באופן דרסטי כתוצאה מהפיכת הכביש הקיים לכביש עירוני והסטת התנועה העוברת כיום בצומת ודרך העיר עפולה לתוואי המתוכנן של כביש 65 העתידי.
- לחיבור המוצע ל-65 החדש תהיה תרומה מכרעת לשיפור הנגישות התחבורתית לרבים מהמתחמים ע"פ תכנית מתאר עפולה כגון: מתחם F1 (הכולל בתוכו תמ"ל 1021), מתחמים B1 ו-B2, אזורי התעשייה, מתחם הספורט וקריית חינוך אורט.



