

# ישראל ב-2017 ללא כביש 6

## שוקי כהן\*

שאינו כולל אזורים לא מושפעים (כגון נסיעות פנימיות בנגב ובגליל) האפקט המחושב היה גדול יותר. תוצאות ההצבה במודל הביקושים הארצי של משרד התחבורה מוצגות בלוח 1. הניתוח נעשה לאחר תיקוף המודל הארצי של משרד התחבורה (שהושלם כמה שנים קודם) והתאמתו להיקף הנסיעות בפועל בארץ ב-2013 לפי ספירות תנועה רבות. אחר כך נערכה הצבה בה הוסר כביש 6 כולו מרשת הדרכים. התוצאות הכלליות מתרגילי טכני זה פורטו בלוח 1.

**לוח 1- נסועה ושעות רכב ברשת הדרכים הארצית בשנת 2013 עם ובלי כביש 6 (ימי א'-ה', ממוצע לשעה)**

15:00-19:00	9:00-12:00	6:00-9:00	תקופת יום	
8,960	7,251	9,103	ללא הכביש	נסועה בשעה (אלפי ק"מ-יר"מ)
9,008	7,265	9,121	עם הכביש	
-47	-14	-17	תועלת הכביש	
271.0	182.7	288.1	ללא הכביש	זמני נסיעה- אלפי שעות ירימ בממוצע לשעה
242.5	173.5	255.1	עם הכביש	
28.5	9.2	33.0	חיסכון מהכביש	
33.1	39.7	31.6	ללא הכביש	מהירות נסיעה ארצית ממוצעת (בקמ"ש)
37.1	41.9	35.8	עם הכביש	
4.1	2.2	4.2	שיפור המהירות	

יש לשים לב שהכביש מאריך במידת מה מרחקי נסיעה (הוא מחייב הסטה מזרחה של תנועות אורך שונות, וזה קורה גם בתנאים פחות קיצוניים של גודש), אך מקצר זמני נסיעה ומעלה את מהירות הנסיעה ברשת הדרכים ביותר מ-4 קמ"ש בשעות השיא (ברשת הכוללת את כל הכבישים הבין עירוניים בארץ וכן צירים עורקים בערים). תרגום תוצאות ההצבה למונחים יומיים ושנתיים, במכפלות המתאימות ומשעות רכב לשעות נוסעים, מורה על חיסכון של כ-200 מיליון שעות נוסע בשנה. בערכים כספיים ובתוספת חיסכון בעלויות תפעול רכב (בשל שינויי מהירויות נסיעה), התועלת הכספית מהכביש נאמדה בכ-5.3 מיליארד שקל לפי מקדמי נוהל פרי"ת של משרד התחבורה והאוצר.

אלא שמערכת הדרכים הארצית לא היתה יכולה לשרת בשנת 2013 את הביקוש שהיה אז ובמאפייניו השונים בלי כביש 6, והיא יכולה עוד פחות לעשות זאת היום. מערכת הדרכים היתה "נסתמת" לחלוטין (כפי שנראה בהצבות), והביקוש היה משתנה בכל מימד: ביצירת הנסיעות, בפילוג המרחבי שלהן (לאן נוסעים), בפיצול הנסיעות (באיזה אמצעי נוסעים) ובעיתוי הנסיעות (מתי נוסעים). עדויות רבות מהעת האחרונה מלמדות שהביקוש גמיש למדי (מבחירה או מכורח). דוגמא לכך ניתן למצוא בכביש 20, שלשם שינוי ייקרא בהמשך "ינתיבי איילון"...

הצבות המניחות שבכל זאת תתנהל ברשת הדרכים, בהיעדר הכביש, אותה תנועה המתנהלת כשהוא קיים, מורה (לפי המודל הארצי, 2016) על כך שנסיעה היוצאת ב-7:00 בבוקר מיוקנעם לת"א היתה אורכת

## אילו לא נסלל כביש 6

שערו לעצמכם את ישראל בשנת 2017 ללא כביש 6 (הוא לא כביש האורך היחיד החוצה את הארץ, וייקרא להלן ככל כביש ע"פ מספרו). האם היתה ישראל המדינה המוכרת לנו כיום? ההיסטוריה בקצרה של הכביש: התוואי שלו נקבע בתמ"א 3 ב-1976. מע"צ ("ינתיבי ישראל" דאז) קידמה את תכנונו בתחילת שנות ה-90. ב-1993 הוחלט להפקיד את המשך תכנונו וקידומו לביצוע בידי חברה ממשלתית שהוקמה לצורך כך: "חברת כביש חוצה ישראל". האישור הסופי לסלילתו וכביש אגרה התקבל באוגוסט 1999. לקראת סוף שנות ה-90 התנהל "קמפיין" עז שנועד לסכל את הקמתו. המצדדים בביטול המיזם טענו לפגמים בתהליך קבלת ההחלטות על סלילתו, ערערו על תקפות בדיקת הכדאיות שנערכה לו, והציעו פתרונות כלליים אחרים (לא מפורטים ולא בדוקים) כמענה עתידי לביקוש הארצי לנסיעות.

כ-18 שנים חלפו מהאישור להקמת הכביש. קטע ראשון שלו, בין נחשונים לאייל, באורך של 18 ק"מ נפתח באוגוסט 2002. בינואר 2017 הוא השתרע לאורך 164 ק"מ בין מחלפי עין תות בצפון לשוקת בדרום. לפי נתוני הזכיין נסעו בו כ-218,000 כלי רכב בממוצע ליום א-ה; בין מחלפי עירון ושורק, ועוד כ-6,500 כלי רכב בין מחלפי עירון לעין תות בלבד. אין נתונים דומים לקטעים שמדרום לשורק, אך מספירות תנועה ניתן להעריך שכ-15,000 כלי רכב ביום נסעו בקטעים אלה (שאינם בתשלום) בלא שנסעו בקטעים הצפוניים יותר. בסה"כ כ-240,000 כלי רכב ובהם כ-450,000 נוסעים לפי אומדן (בכל סוגי הרכב) נעו בכביש בממוצע בימי עבודה בין מחלפי עין תות למאחז. אורך הנסיעות על פני הכביש: כ-38 ק"מ בממוצע (בקטעים שעד מאחז, לפי ניתוח מחלפי כניסה ויציאה), רובן כחלק מנסיעות ארוכות של יותר מ-100 ק"מ מהמוצא ליעד.

במונחים שנתיים הגיעה הנסועה בכביש, בקטעים שבין עין תות למאחז, ב-2016 לכ-3.0 מיליארד ק"מ-רכב, כ-8.7% מכלל התנועה הבין-עירונית בארץ (לפי נתוני הלמ"ס ל 2015 וניפוחם ל-2016). הכביש התארך בינתיים עד מחלף שוקת ממזרח לבאר שבע.

האם יכולה התנועה המתוארת לעיל להתנהל ללא כביש 6? ישראל היא מדינה צרה וארוכה, והנסיעות הבין-אזוריות מתנקזות בה למספר כבישי אורך, שקיבולתם המשותפת (עם כביש 6) גבולית ביחס לצרכים או קטנה מהם. בתחילת העשור הנוכחי עוד ניתן היה להציב במערכת הצבות תנועה את התנועה המתנהלת בארץ בתקופות יום שונות עם ובלי כביש 6, לאבחן בהצבות תנועה את הפקקים הלא נגמרים שהיו מתהווים בהיעדר הכביש, ולבחון בכמה הכביש משפר את זמני ומהירויות הנסיעה. עם זאת, כבר אז היה צורך להוסיף הסתייגות לניתוח טכני זה: בהיעדר הכביש, היקף ומבנה התנועה הארצי היה אחר.

ניסיון אחרון מלא כזה נעשה בחברת "מתת" לבקשת חברת כביש חוצה ישראל בשנת 2013, ומסקנותיו היו שללא הכביש היו זמני הנסיעה ברשת הדרכים הארצית כולה מתארכים בכ-12% במהלך 7 שעות בימי א-ה' (שיא בוקר ואחה"צ). מובן שבחלון מצומצם יותר

\* כלכלן ומתכנן תחבורה, מנהל חברת "מתת", וחבר בצוות מת"ל

נניח שזה היה אפשרי (ה"נניח" הזה היה מחייב להפקיד לא רק את סלילת הרכבות בידי סינים אלא גם את תהליך התכנון וקבלת ההחלטות...) ועדיין היתה ההשקעה ברכבת גבוהה פי שש לפחות מההשקעה המצטברת בכביש 6 (ע"י הממשלה והזכיין גם יחד), שהסתכמה עד היום בקרוב ל-10 מיליארד שקל במחירי 2016 (לרבות בקטע 21 עד צומת שוקת).

מאידך, רק ההשקעה במסילות האיילון (לשש מסילות שידרשו למשימה המתוארת) נאמדת בסדר גודל של 20 מיליארד שקל. השקעה זו כולה היתה מחויבת המציאות לפרויקט "החלפת כביש 6 ע"י מסילות", אם כי היתה יכולה לשרת גם קווי רכבת נוספים. עלות המסילה המזרחית כולל מסילת מנשה וכולל חישוב נאמדת בכ-13 מיליארד שקל, יצירת שדרה של ארבע מסילות בין עירוניות (מחושמלות) בין חיפה לת"א ובין ת"א-לוד לב"ש הם פרויקטים יקרים לא פחות. על כך יש להוסיף רכישה נדרשת של מספר ארבע ספרתי של קטרים וקרונות, בהשקעה של מיליארדי שקל נוספים.

סדרת ההשקעות כמו זו שפורטה לעיל במסילות לעולם אינה מוחזרת ישירות ע"י הנוסעים באמצעות כרטיסי הנסיעה. יתר על כן, מחיר הכרטיס אינו מכסה לרוב אפילו את הוצאות הפעלת הרכבת ותחזוקתה. לפיכך, כל נסיעה ברכבת היתה מסובסדת באופן "כבד" (סדר גודל כללי מאוד של 100 שקל), הרוב לכיסוי עלות ההקמה. רוב הנוסעים לא מבינים ולא יבינו שאת הסכום הזה הם משלמים בעצמם, באמצעות המיסים שהם משלמים, ושהשקעה לא מחושבת ולא נכונה ברכבות מוטחת בפניהם בחדרי המיון הקורסים של בתי החולים, במחירי הדירות (שהמס הכבד הכלול בהם מממן בין היתר רכבות) ועוד.

המצב הפוך בכביש 6. נוסעי כביש 6 שלמו לזכיין לפי נתוניו ב-2016 אגרה בהיקף כולל של 1.29 מיליארד שקל ללא מע"מ. המדינה גבתה על הדלק שנצרך בכביש, לפי אומדן, מיסים בשווי של מעל ל-900 מיליון שקל<sup>1</sup> אם נוסף לכך מס על חלפים ושמינים המס הכולל עולה על מיליארד שקל. לכך יש להוסיף מעל 200 מיליון שקל כמע"מ על האגרה, והגענו בסה"כ ל-2.5 מיליארד שקל ששילמו משתמשי הכביש ב-2016 לאגרות ומיסים. זה יותר מכפול מהנדרש להחזר השנתי של עלויות הקמת הכביש ואחזקתו.

ההבדל נובע מכך שכביש 6 יעיל מהמסילות האמורות. ההשקעה שנדרשה בו לק"מ-נוסע קטנה בסדר גודל ביחס להשקעה בק"מ-נוסע ברכבת, כך גם ההשקעה בנייד (כלי הרכב, רכבות), בנוסף לכך הוא מתחבר לרשת מסועפת של דרכים, לעומת רשת הרכבת הדלילה (גם אחרי הקמת מסילות נוספות), אינו מחייב המתנות ליציאת רכבות, מעברים בין אמצעי נסיעה, מאפשר נסיעה ישירה בין מוצאים ליעדים ובכל שעות היום והשבוע. ואכן, עוד לא הוזכרו עשרות אלפי הטיולים המשפחתיים העוברים בכביש במוצע בימי שבת וחג, שבהעדר הכביש היו מתמשכים (במיוחד בחזרה) בהרבה, ובחלקם נמנעים. הרכבת אינה מתאימה להם, גם בלי להביא בחשבון את התנאים הקואליציוניים השוררים פה משכבר הימים...

גם כביש 6 מגדיל את הקיבולת של הדרכים (ויותר מהרכבת), ומפחית בכך עלויות חיצוניות ע"י צמצום "פקקי תנועה" (וגם לא מונע את יצירתן בהדרגה מחדש... כמו הרכבת).

אך האם היו הרכבות המתוארות מוליכות באמת 550,000 נוסעים ביום? מרצונם החופשי ודאי שלא, כי לפחות למחציתם תוואי הרכבות לא מתאים, לא רלוונטי, לא יעיל. בחלק מהמקרים הוא גבולי, היות ומחייב טרנספרים ושירותים משלימים לא נוחים. כך גם מספר ניכר של מקומות חניה שאין ליד תחנות הרכבת. ככל שהנסיעה בין המוצא

יותר משעתיים וחצי, וממרכז חדרה לקריה בת"א כשעתיים ורבע. בתנאים אלה פחות תושבי יוקנעם היו עובדים במטרופולין ת"א, ואף להיפך, פחות מתושבי מטרופולין ת"א היו עובדים ביוקנעם. גם תושבי חדרה היו מקטינים את רדיוס חיפוש העבודה שלהם. 48% ממועסקי חדרה עבדו בחדרה בשנת 2008 לפי מפקד 2008, עוד 14% עבדו בסביבה: בפרדס חנה, קיסריה, אור עקיבא ועוד. 8% נוספים עבדו בנתניה. 30% הנותרים עבדו רחוק יותר, מהם 5.3% בת"א+ מתחם הבורסה בר"ג.

סביר להניח שפילוג זה היה משתנה בהינתן מערכת דרכים קורסת (תארו לכם, גרועה בהרבה מהנוכחית...), ושיעור גבוה יותר של מועסקי חדרה היו עובדים בתוכה או בסביבתה הקרובה. מקומם באזורים הרחוקים יותר היה נתפס ע"י אחרים שהיו מקטינים את מרחקי היוממות שלהם (שינוי בפילוג הנסיעות). גם מערכת שימושי הקרקע היתה משתנה בהדרגה (שינוי ביצירת ומשיכת נסיעות).

מה רע בכך? - מערכת שימושי הקרקע צריכה לכלול פיזור יעיל של תעסוקה, ולמנוע נסיעות מיותרות וארוכות לעבודה ולקבלת שירותים. שימושי הקרקע צריכים להתאים לפיזור האוכלוסייה ולספי כניסה לשירותים ופעילויות שונות. בנושא זה צריך להיות איזון, אך בו בזמן צריך להישמר מרחב בחירה לעובד (ולמעביד). מערכת דרכים טובה צריכה לאפשר לבחור מקום עבודה מבין רבים, וזה מתאפשר כשרדיוס הבחירה גדול. מערכת דרכים לא מתפקדת מצמצמת את מרחב הבחירה. במצב זה עובד בוחר מקום עבודה פחות מתאים לו בגלל אילוצי משך הנסיעה, ומעסיק בוחר בעובד שפחות מתאים לו. ומה עם הרכב המסחרי ותנועת המטענים? חלקם קטן בשעות השיא בתנועה, אך הגודש בהיעדר כביש 6 לא היה מסתיים ב-9:00 בבוקר אלא נמשך רוב שעות היום. הגודש הזה היה משפיע על עלויות הייצור של המפעלים, על תהליכי היעילות שלהם, ובסופו של דבר על מחירי המוצרים.

## פתרון מסילתי

ואולי רשת רכבות היתה מקודמת כתחליף לכביש 6? שמונה עשרה שנים עברו מאז הוחלט סופית על סלילת הכביש. זו תקופה שיכלה להספיק להקמת תשתית מסילתית רחבה במקומו. מתנגדי הכביש כיוונו לפתרון כזה, אמנם בלי לבחון אותו.

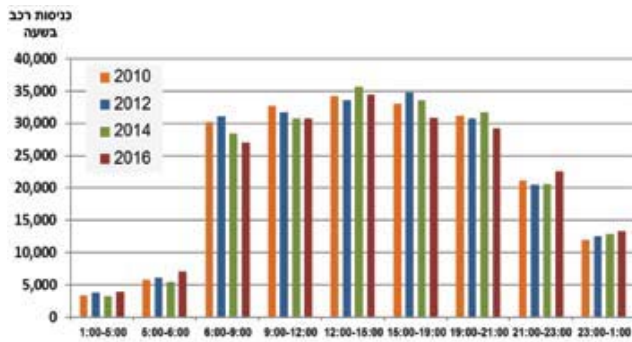
כביש 6 משרת כיום בין עין תות למאחז, כאמור, כ-450,000 איש ביום עבודה. לפי נתוני ענף הנוסעים של הרכבת (חינוך לכל השנה מהמחצית הראשונה של 2016, לרבות מגמת גידול ועונתיות), בקווים המקבילים שלה לכביש 6 (ובאורך רב יותר) מחיפה-בנימינה-ת"א-באר שבע (דרך לוד) נסעו בשנת 2016 כ-100,000 נוסעים ביום א"ה (כ-27.5 מיליון נוסעים בשנה כולל בסופי שבוע וערבי חגים). תפוקת הרכבת בענף הנוסעים בכל הקווים ב-2016 נאמדת בכ-2.85 מיליארד ק"מ-נוסע (2.6 מיליארד ב-2015), כמחצית מכביש 6 עם כ-5.6 מיליארד ק"מ-נוסע.

ל-450 אלף תנועות הנוסעים בכביש יש תועלת, אלמלא כן לא היו מתבצעות. האם ניתן היה לאפשר נסיעות כאלו ותועלת זו באמצעות הרכבת? האם היתה אפשרות להסיע ברכבת בנוסף ל-100,000 הנוסעים כיום ביום בין חיפה-בנימינה-ת"א-ב"ש עוד 450,000 נוסעים? כלומר להגדיל פי 5.5 את תפוקת הרכבת במסילות אלו?

כרגע לא ניתן כמעט להוסיף בקווים אלה רכבות (ולא רק בגלל מגבלת הקיבולת המסילתית הקשה בתוואי האיילון). כדי להכפיל פי 5.5 את מספר הנוסעים היה צורך להטות את נחל האיילון, ליצור בתוואי הנחל (כמוצע כעת) שש מסילות במקביל, מהן שתיים תת קרקעיות, ליצור שדרה של ארבע מסילות במקביל בין חיפה לת"א ובין ת"א לב"ש (גם לשירות המטענים), להוסיף את המסילה המזרחית בתוואי כביש 6 בערך, לרבות חיבור מצפון לחדרה דרך רמות מנשה לרכבת העמק ומשם למפרץ חיפה.

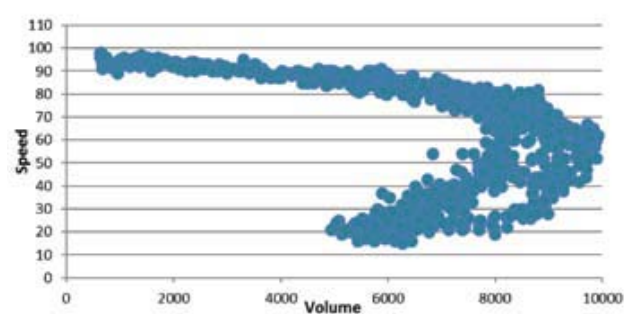
<sup>1</sup> הצריכה נאמדת ב-170 מיליון ליטר בנזין ו-120 מיליון ליטר סולר לפי הנסועה שפורטה ולפי הרכב כלי הרכב. המס שהיה כולל במחיר במוצע ב-2016: 3.87 ₪ לליטר בנזין וכ-2.20 ₪ בפועל לליטר סולר, לאחר החזר חלקי של הבלו. בסה"כ 922 מיליון ש"ח.

- לכביש 431 (גידול שנתי של יותר מ-10% בכל הקטעים במוצע לשנה בין 2010-15, לדוגמא קצב גידול של 12.5% בשנה בין מחלף נס ציונה לרמלה דרום)
- לכביש 6 (8.5% גידול לשנה בין 2010-16 בקטעים המקבילים לנתיבי איילון)
- לדרכים רבות בכיווני הנסיעה המנוגדים לפי שעת היום לכיוון השיא.



**איור 1 - כניסות כלי רכב לכביש 20 בין מחלפי שבעת הכוכבים וקיבוץ גליות - ממוצע שעתי לפי תקופות יום בימי א'-ה' במאי מידי שנה**

אין ספק שהביקוש בשעות 6:00-9:00 בבוקר גדול מאשר בין 12:00-15:00, אך הביקוש הגדול מהקיבולת מפחית בפועל את יכולת ההעברה המערכתית ולפי האזור באופן משמעותי. חוקר תחבורה אמריקני בשם Bruce D. GreenshieldLds אבחן כבר ב-1933 מצבים של ירידה בקיבולת דרכים בתנאי גודש. עקומת הנפח/מהירות שלו נראית כ-"U" שוכב. כשנפח התנועה בפועל שווה ל-80% מהקיבולת, לדוגמא, המהירות גבוהה יחסית בתנאים שהביקוש נמוך מהקיבולת, והמהירות "זוחלת" במצבים של עודף ביקוש על הקיבולת. אז רק חלק מהביקוש ממומש, והחלק האחר משתרך לאחור כ"פקק תנועה". התיאוריה הזו מוכחת יום יום בנתיבי איילון ובקטעים רבים. אמנם, ברובם יש לתופעה הסבר בקיבולת נמוכה או פוחתת "במורד הזרם" ולא בקטע עצמו. איור 2 מלמד כיצד היא נראתה בקטע ארלוזורוב-השלום במהלך 5 ימי א'-ה' במאי 2013. כל נקודה בדיאגרמת הפיזור מסמלת נפח תנועה שעתי בפועל (לפי 5 דקות) ואת המהירות הנסיעה בקטע באותן 5 דקות.



**איור 2 - דיאגרמת פיזור נפח-מהירות מארלוזורוב לשלום - מאי 2013**

בקטע עברו לכיוון דרום כ-9,100 כלי רכב בין 8-9 בבוקר, כ-7,900 כלי רכב בין 14-15 ורק כ-6,000 כלי רכב דווקא עם גידול הביקוש בין 16-17. בשעה אחת זו המהירות נמוכה מ-20 קמ"ש.

ליעד ארוכה יותר והמרחק בין קצותיה למסילה קצר יותר, גדלה סבירות השימוש ברכבת.

אגב, אין חשיבות לשאלה אם הרכבת תסיע את אותם 450 אלף הנוסעים בכביש 6 או ש-450 אלף נוסעים בכבישי אורך אחרים (כגון בכביש 4) ובהתפלגות אורכים דומה בערך. אלא שגם לכך אין סיכוי.

נתוני הקהילייה האירופית מלמדים שרכבות הסייעו בשנת 2014 כ-7.4% מק"מ-הנוסע במשוקלל לכל 28 הארצות החברות בקהילייה. עוד 1.7% ק"מ-נוסע נעשו במסילות עירוניות. הרוב המכריע של ק"מ-הנוסע, 81.9%, נעשו ברכב פרטי<sup>2</sup>. גם בארצות עם מסורת מסילתית ורשת רכבות מסועפת יחסית כמו הולנד, 83% מק"מ-נוסע התבצעו ברכב פרטי ורק 9.3% ברכבת. ויש שם פקקי תנועה לא מעטים.

כלומר, ככלות ההשקעה העצומה ברכבת בארץ, היה מתגלה שהכבישים עמוסי כלי רכב כדרכם, ואף יותר מהקיים כיום לאחר סלילת כביש 6. גם כביש 6 הותיר אותנו עם פקקים. מסקנות דומות ניתן למצוא בשפע גם משדרוג מערכות דרכים בארצות אחרות. עם זאת, בארץ הכבישים מתמלאים מהר יותר בגלל האנומליה שלנו: ארץ מערבית מעיקרה עם ריבוי טבעי של העולם השלישי ובלתי תח"צ יום בשבוע. בכלל, בטכנולוגיות הקיימות השאלה אינה אם יש או אין לאורך זמן גודש, אלא כמה נסיעות ובאיזה אורך ניתן לבצע בתנאי הגודש. כביש 6 הקפיץ כלפי מעלה את היקף הנסיעות שניתן לבצע.

במסגרת הבנה זו, ולא בניגוד להערות הקודמות, יש מקום לסלול גם מסילות לצורך הובלת מטענים ונוסעים. זה צריך להיעשות בתכנון נכון, במקומות בהם יש לכך יתרון מערכתית, מתוך ניתוח מפורט של נסיעות בין מוצאים ויעדים ובדיקה שהרכבת תפחית ממטרדי הדרך ותשפר את הניידות ומרחב הבחירה. צריך גם לבדוק שאין פתרון איכותי זול בהרבה לצרכים עליהם יכולה לענות הרכבת. חלק גדול מההשקעות ברכבת בעשור האחרון לא עמד בתנאים אלה.

אז אם גם רכבת לא מונעת גודש, מה יגרום לגודש בארץ כשנלו לקטון, או לפחות להפסיק לגדול? מה שבולם כיום החרפה ניכרת בגודש אינו השקעה כלשהי בתשתית אלא הגודש.

## המהפך בנתיבי איילון

אף מודל תחבורתי לא חזה ירידה שנתיית מתמשכת במספר כלי הרכב הנכנסים לקטעים המרכזיים של נתיבי איילון, אך שיא הכניסות אליהם היה בשנת 2008 (כמה שנים אחרי פתיחת קטעי איילון-דרום), והחל משנת 2012 הכניסות היומיות לכביש זה בין מחלף שבעת הכוכבים לקיבוץ גליות/ צומת חולון קטנות ברציפות ב-1% מידי שנה.

ע"פ נתונים מפורטים של חברת נתיבי איילון לחודש מאי מידי שנה, עלה מספר הכניסות היומי לקטעים המוזכרים מ-562 אלף במוצע ליום א'-ה' בשנת 2002 ל-596 אלף בשנת 2008, פחת לא בעקביות ל-577 אלף בשנת 2012, ומאז פחת בקצב של 1% בשנה ל-553 אלף בשנת 2016. ב-2016 עברה בכביש פחות תנועה ביחס ל-2002! איור מס' 1 מלמד גם על הסטות זמן בולטות לאחורנה, עם גידול בביקוש לפני 6:00 בבוקר ואחרי 21:00 בלילה.

בשעות השיא לא ניתן היה להניח גידול בכניסות לכביש, כי קיבולתו מוצתה כבר מזמן, ויכולת העברה בפועל של כלי הרכב אף המשכיחה הצטמצם ככל שיותר כלי רכב ניסו להיכנס אליו (ראו איור 2), אך ניתן היה להעריך שכלי רכב המתעכבים בבוקר ייכנסו לכביש בסופו של דבר מאוחר יותר. זה לא קרה.

נראה שהביקושים נדדו: נסועת הרכב הפרטי במטרופולין ת"א גדלה בעשור זה בכ-4% לשנה (הערכה), אך כלי הרכב נוסעים יותר למקומות המשותפים ע"י דרכים עם עודף קיבולת כמפורט להלן:

<sup>2</sup> Europe transport Statistical pocketbook 2016

זעיר בזמני הנסיעה, ועוד פחות השתנו המהירויות. במקרה זה נראה שהביקוש גמיש מספיק להתאים עצמו להשתנות התשתית. רישומי המהירויות (כ-100,000 זמני קטע נמדדים ביום ברחבי הארץ) בתוכנת Google Maps (API) for Work מגלים עוד תופעות מעניינות, חלקן סותרות תחושות מוצקות. התחושות הן בדרך כלל לעיכוב רב מהקיים.

התובנה המסתמנת היא שהמצב בתחום רמת השירות של הדרכים "גרוע אך די יציב", ומה שמונע את החרפת הגודש הוא הגודש. ניתן לשער ששיעור קטן יותר מתושבי מערב ראש"צ עובדים כיום בת"א+ מתחם הבורסה ברי"ג ביחס לשנת 2008/9 (אז השיעור היה 19%), ומספר מקומות העבודה הולך וגדל בת"א מאויש יותר בעובדים הגרים בת"א, שגם מספרם גדל. כך אין החרפה רבה בגודש, אם כי זה מתרחש במחיר של שינוי כפוי בפילוג הנסיעות. נראה שגם היקף הנסיעות העוברות בנתיבי איילון (ושיעדן אינו ת"א או ר"ג) פוחת והולך. להבדיל מנתיבי איילון- עורק התנועה הארצי, כביש 6, עדיין מתפקד לא רע, ומאפשר לפי שעה ביצוע נסיעות בין אזורים רבות.

## הכביש המהיר בארץ

היקף התנועה בכביש 6 גדל בקצב מסחרר. לוח 2 מציג את כניסת כלי הרכב לקטע המרכזי שלו בין עירון לשורק במונחי "שבוע מייצג" המורכב מחמישה ימי עבודה (א'-ה') ושני ימי סוף שבוע או חג וערב חג. נתוני הלוח הם ממוצעים שנתיים.

הגידול הרב בתנועה משקף את התארכות ההדרגתית (להתארכות מדרום לשורק ומצפון לעירון) השפעה על השימוש בכביש גם בין עירון לשורק, את ההסתגלות לתשלום האגרה, ובעיקר את ההסטה הבלתי נמנעת אליו בחלק משעות היום מכבישי האורך המערביים יותר הפוקקים.

הכביש מרכז נסיעות ארוכות, ותנועה רבה של משאיות (כ-12% מכלי הרכב בימי עבודה). טווח המהירויות השכיח בכביש הוא 115-120 קמ"ש, אם כי יש בו כבר כיום "איי" זמן-קטע עם מהירויות נמוכות מ-80 קמ"ש. היות שבכבישי האורך האחרים המהירויות נמוכות בהרבה ואין בהם רזרבה לגידול בתנועה בחלק משעות היום, כל גידול קל בחתך הרוחב של התנועה במטרופולין ת"א מתורגם לגידול בשיעור גבוה בהרבה בכביש 6.

בקטע 18 של הכביש בין מחלפי עירון לעין תות, שאינו במטרופולין ת"א, חל, באופן פחות מוסבר, גידול ניכר אף יותר: 10.5% לשנה בין 2009 ל-2016, לעומת 9.9% לשנה בקטע המרכזי. בשנים האחרונות

יתכן שגם ל-WAZE פתרונים, והאפליקציה שולחת נהגים לקטע זה גם כשהכבישים המקבילים (2, 4) פנויים וכדי לחסוך זמן קצר. ניתן לאתר בכביש, פחות ופחות, עקבות של הסטה בשל האגרה.

איורים 3 ו-4 מציגים את המהירויות בכבישי האורך 20, 4, 6 בחתך רוחב במרכז מטרופולין ת"א. בולט הייחוד של כביש 6 בשל זה.

במת"ל נמדדות מהירויות הנסיעה בכל קטעי רשת הכבישים הבין עירונית (בני 3-1 ספרות). 9 מבין 10 הקטעים המהירים ביותר בשעות העומס הם קטעים מכביש 6. לעשירייה הפותחת "התגנב" רק קטע אחד מכביש 2. כבישים כמו 431 ו-7 מצויים רק בעשירייה השנייה. האם זה נובע מכך שבכביש 6 ובו בלבד המהירות המותרת היא 120 קמ"ש? ניטור מהירויות מתמיד של הזכיין מעלה שהמהירות הממוצעת בו והתפלגות המהירויות לא השתנו עקב העלאת מהירות הנסיעה ב-2015 מ-110 קמ"ש ל-120 קמ"ש. אגב, כביש 6 משמש גם לנסיעות ארוכות לנופש וטיוולים, ובחודשי הקיץ מספר הכניסות אליו לא פוחת. בשנים שונות הוא אף גדל.

צמצום הכניסות היומי לכביש 20 קשור לעקומה שלעיל. הכביש הוא אותו כביש, אך הוא מסוגל להעביר עם הזמן פחות כלי רכב, בשל הירידה המעשית בקיבולתו. אם יש בכביש עודפי קיבולת גדולים הם בעיקר בשעות לילה מאוחרות ובוקר מוקדמות. בשעות אלו התנועה אכן גדלה, אך באופן שלא "מכפר" על הירידה בתנועה בכביש ברוב שעות היום.

התופעה המעניינת היא שהביקוש, הגדל במטרופולין בכמה אחוזים כל שנה, לא "נערים" בכביש 20. בשלב כלשהו תורי ההמתנה של הבוקר מסתיימים, לאחר שהכניסו לקטעים המנוטרים בסה"כ פחות כלי רכב ביחס לעבר, ואין, כאמור, לירידה זו פיצוי בגידול בתנועה אחר כך (זה אפשרי).

מה שמבטיח תופעה זו זה המשך, אמנם איטי לרוב, של ירידה במהירויות הנסיעה בקטעי כביש 20 בשעות יום שונות. בין פברואר 2016 לפברואר 2017 חלה ירידה משמעותית במהירות לכיוון צפון בין מחלפי משה דיין לרכבת ארלוזורוב, אך רק בין 6-7 בבוקר (מ-52 ל-39 קמ"ש!), כשבין 7-8 בבוקר השינוי כבר היה קטן בהרבה (מ-23.8 קמ"ש ל-22.9 קמ"ש). הירידה במהירות התחוללה בעיקר בין מחלפי משה דיין לוולפסון בשל החרפת הגודש שם, דבר שגרם טכנית דווקא למיתון בכניסות הרכב ולעלייה במהירות הנסיעה בקטע הבא בין וולפסון לקיבוץ גלויות, והמהירות שם גדלה בכ-3 קמ"ש בכל שעות שיא הבוקר (גם הנהגת נת"צ שמאלי תרמה את חלקה).

מקור הנתונים הנ"ל במת"ל (מינהלת תכנון ותחבורה לישראל- שהיא מינהלת התכנון של משרד התחבורה). מת"ל החלה בפברואר 2016 מדידה שוטפת של מהירויות הנסיעה בפועל בכל רשת הדרכים הבין עירוניות, ובהגדרה זו נכלל גם כביש 20. מדידה זו וכן אחרות (כולל סקירת זמני נסיעה קבועה בין 132 מוצאים- יעדים בגוש דן, שהחלה כבר ביולי 2015) מאפשרות לנטר ולנסות לפענח שינויים מורכבים במהירויות הנסיעה על בסיס עיתי, עונות שנה, אירועים (כמו סגירת תחנות רכבת ועוד). בחקירת האירועים יש הבדל בין:

- אירועים קצרי טווח (כמו סגירה לכמה ימים של תחנות רכבת בת"א עם השפעה שלילית מובהקת על המהירות בכמה צירים) או של ירידת מה ביציאה לעבודה ביום נתון (כמו בל"ג בעומר), הגורמת לעלייה דרמטית במהירות הנסיעה בצירים המועדים לגודש.
- אירועים מתמשכים, כמו עבודות הרכבת הקלה בת"א, שלא יצרו אלא שינויים מקומיים לא רבים בזמני הנסיעה ועם שינוי מטרופוליני

לוח 2 - התפתחות כניסות כלי הרכב לכביש 6 בין מחלפי עירון לשורק בשנים 2004-2016 לפי סוגי ימים

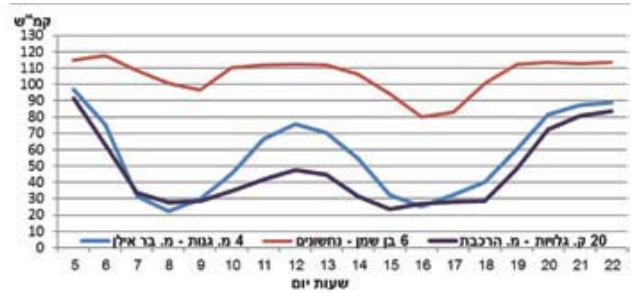
שנה	ממוצע ימי א'-ה'	ממוצע ימי ו'-ש' ערבי חג וחג	ממוצע ימי א'-ה' שבועי	% גידול ימי א'-ה'	% גידול ימי ו'-ש' ערבי חג וחג	% גידול שבועי
2004	58,328	31,777	355,195			
2005	67,355	36,244	409,263	15.5	14.1	15.2
2006	76,406	39,461	460,950	13.4	8.9	12.6
2007	89,054	43,535	532,337	16.6	10.3	15.5
2008	99,144	48,010	591,740	11.3	10.3	11.2
2009	110,394	55,096	661,360	11.3	14.8	11.8
2010	129,528	66,605	780,849	17.3	20.9	18.1
2011	141,067	71,086	847,509	8.9	6.7	8.5
2012	152,606	75,835	914,699	8.2	6.7	7.9
2013	169,555	85,202	1,018,177	11.1	12.4	11.3
2014	180,525	91,349	1,085,326	6.5	7.2	6.6
2015	200,482	99,079	1,200,566	11.1	8.5	10.6
2016	212,858	107,397	1,279,082	6.2	8.4	6.5

יותר לגבול לבנון עד כביש 899. בכך יביא בשורה מקומית גם לתושבי מחוזות חיפה והצפון, ויקצר את דרכם דרומה, ככל שיזדקקו לכך. במרכז הארץ הכביש יורחב ברובו ל-4 נתיבים בכיוון. השאלה מה יקרה גם לאחר ההרחבה בקטעים המרכזיים של הכביש. האם הנוסע שם יחווה חוויה מוכרת של "פקק תנועה" לאורך עשרות ק"מ ובשעות רבות? כך, לפחות, מלמדות תחזיות תנועה לשנת 2030 והלאה. אלא שבמובן זה עתידו של כביש 6 לא שונה מעתיד חלקים נוספים מרשת הדרכים בארץ. אם האוכלוסייה בארץ תמשיך לגדול בקצב של כמעט 2% לשנה, ולא יחול שינוי בהרגלי הנסיעה ובפיזור האוכלוסייה בארץ, ומשרד התחבורה ימשיך לעסוק בעיקר בפתרון יחיד הנקרא תחבורה ציבורית, המצב ילך ויורע.

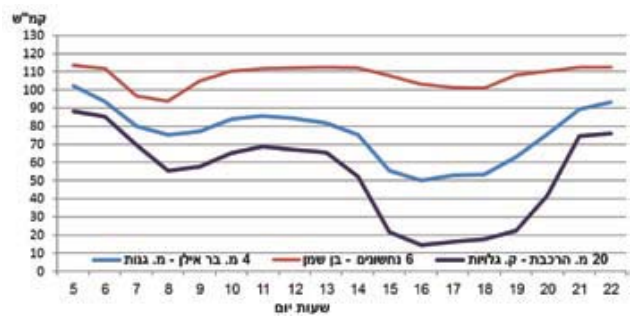
וכשהוא ילך ויורע נגיע ב-2030 או קודם לנקודת איזון בה חלק גדול בהרבה מהנוכחי מרשת הדרכים הארצית רק הגודש ימנע את החרפת הגודש. במצב הבעייתי שישתרר יהיה מי שיבין שאנו מצויים במאה ה-21, בתקופת המהפכה התעשייתית הרביעית, שמוטב לסגל חזון טכנולוגי לאינטראקציות מרחביות שאינן מבוססות נסיעות, שניתן ליצור סביבת עבודה משותפת לאנשים הנמצאים בריחוק פיזי זה מזה, שניתן לפיכך לעבוד מהבית או סביבתו, שניתן ללמוד מהבית, ש"רכבת הסייבר" (מחיר אפסי ובאפס זמן הקמה) יכולה להחליף שיעור לא קטן מהנסיעות, ושיש פתרונות חכמים גם בתחום הנסיעות, כמפורט להלן:

- ניצול משופר של התשתית הקיימת ע"י נסיעות בתזמון יעיל.
  - נסיעות משותפות ברכב פרטי (בעתיד גם במוניות אוטונומיות) בהן יש פוטנציאל רב ומהיר ליעול השימוש בקיבולת הדרכים.
  - שילוב של רכב פרטי+ שאטלים מחינוני נתיבים מהירים, מחינוניים מהם ייצאו שאטלים של מקומות עבודה או מרכזי תעסוקה וכו'.
- "סל" האפשרויות הנ"ל רחב עוד יותר (ראוי למאמר נפרד...) ויש בו פוטנציאל רב ומהיר מכל השקעה בתשתית להקלה משמעותית בבעיות התחבורה אם לא לפתרונן. אולי מעט מאלה כבר מתגנב לתוכנית התחבורה החכמה של משרד התחבורה הנמצאת בתחילת דרכה. בינתיים, בהנחה שההכרה בפוטנציאל הרב הטמון בפתרונות שלעיל תגיע באיחור, ושינוי בהרגלים והתנהגויות צורך זמן, יש צורך בפתרונות "מסורתיים". פתרונות מסויימים כאלה אכן מקודמים. העיקרי ביניהם הוא שדרוג כביש 444 ופיתוחו ככביש אורך דו-מסלולי לא מהיר מקביל לכביש 6 מכביש 65 (ואולי אף צפונה) ועד כביש 443 (מחלף בן שמן) - לאורך של קרוב ל-70 ק"מ. כיום כביש 444 אינו רציף, מתחלק לאורכו ל-5 כבישים (574, 581, 5803, 5714, 444), שברוב האורך שלהם הם חד-מסלוליים ובסטנדרט נמוך. יצירת הכביש כרציף, כדו-מסלולי (אמנם בלי הפרדות מפלסיות), ככביש שירות של כביש 6 המשרת לאורכו בעיקר תנועות קצרות, תפחית מהתנועה בכביש 6 (גם מכביש 4), ותדחה במידת מה את היווצרות הגודש בכביש 6. שילוב של פתרון זה, עם מחלף חדש בגבעת כח, יאפשר להרחיב לארבעה נתיבים גם את הקטע של הכביש שמנחשוניס דרומה עד גבעת כח (בשל מגבלת קיבולת במנהרת חדיד שמצפון לבן שמן לא ניתן להרחיבו אחרת לארבעה נתיבים).

פתרונות אלה וכמה אחרים - גם "המסילה המזרחית" בתכנון נכון ובעיקר עבור תנועת מטענים (אותה גם לאורך זמן לא ניתן יהיה להסיט לסייבר...) יאפשרו לכביש לתפקד לתקופת הביניים עד שיגיעו פתרונות אחרים, מוטב מהסוג שנמנה לעיל. בינתיים ניתן להעריך את השפעתו הברוכה של הכביש על תפקוד המשק וקיום אפשרויות הניידות הארצית מיום שנפתח למשך דור או יותר. הניידות הארצית מושתתת עליו כעת במידה רבה, ואם נשוב לכתרת המאמר - אי אפשר לתאר את ישראל ב-2017 בלעדיו. אלא שלעתיד יהיה צורך בפתרונות נוספים וגם מסוגים אחרים להבטחת הניידות הבין-אזורית בארץ.



איור 3 - מהירות הנסיעה צפונה בקטעים מקבילים של כבישים 4, 6 ו-20 במרכז מטרופולין ת"א במאי 2016



איור 4 - מהירות הנסיעה דרומה בקטעים מקבילים של כבישים 4, 6 ו-20 במרכז מטרופולין ת"א במאי 2016

### לוח 3 - עשרת הקטעים הבין עירוניים המהירים בישראל במאי 2016 בין 9:00-8:00 בבוקר בימי עבודה והמהירות בהם גם ביולי 2016

מהירות ממוצעת ביוני (קמ"ש)	ממהירות ממוצעת במאי (קמ"ש)	אורך (ק"מ)	כיוון	ל	מ	כביש
110.6	118.4	11.2	לצפון	באקה	ניצני עוז	6
116.5	117.6	33.9	לצפון	שורק	מאחז	6
116.7	117.3	8.4	לצפון	עירון	באקה	6
116.4	117.3	8.4	לדרום	באקה	עירון	6
115.4	116.5	5.4	לצפון	קסם	נחשוניס	6
113.4	115.8	20.6	לצפון	ניצני עוז	חורשים	6
111.0	111.4	23.7	לדרום	מ. זיכרון יעקב	חיפה דרום	2
109.1	110.4	15	לצפון	עין תות	עירון	6
107.6	110.2	33.9	לדרום	מאחז	שורק	6
109.5	109.8	3.3	לצפון	חורשים	קסם	6

אלא שאלו לא צפויים להיות פני הדברים ב-2030, ואף קודם. המשך הגידול המהיר בתנועה בכביש יתחיל לתת את אותותיו עוד לפני 2030 בקטעים בהם יעבור הביקוש את ההיצע, והמהירות תידרדר באותם קטעים ושעות למצב המתואר באיורים 3 ו-4 מכביש גהה, ובהמשך אולי למצב של נתיבי איילון.

### תידו של כביש 6

נראה שהכביש יתארך עד 2030, וחלקית קודם, עד מחלף נבטים מדרום לבאר שבע (עם כביש 25), ועד כביש 89 ממזרח לנהריה, או אף קרוב