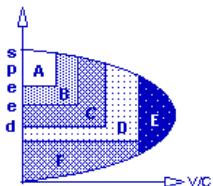


# המהפך בנתיבי איילון התחיל ב 2008...



שיא הכניסות היומי לקטעי נתיבי איילון ממחלף שבעת הכוכבים בהרצליה ועד למחלף קיבוץ גלויות/ חולון היה ב 2008.

משנת 2012 פוחת מספר הכניסות ברציפות בכ 1% לשנה.  
במצגת תיאור קצר של התופעה, הסברים ותיאור המשמעויות.



מתת - מרכז תכנון תחבורה בע"מ

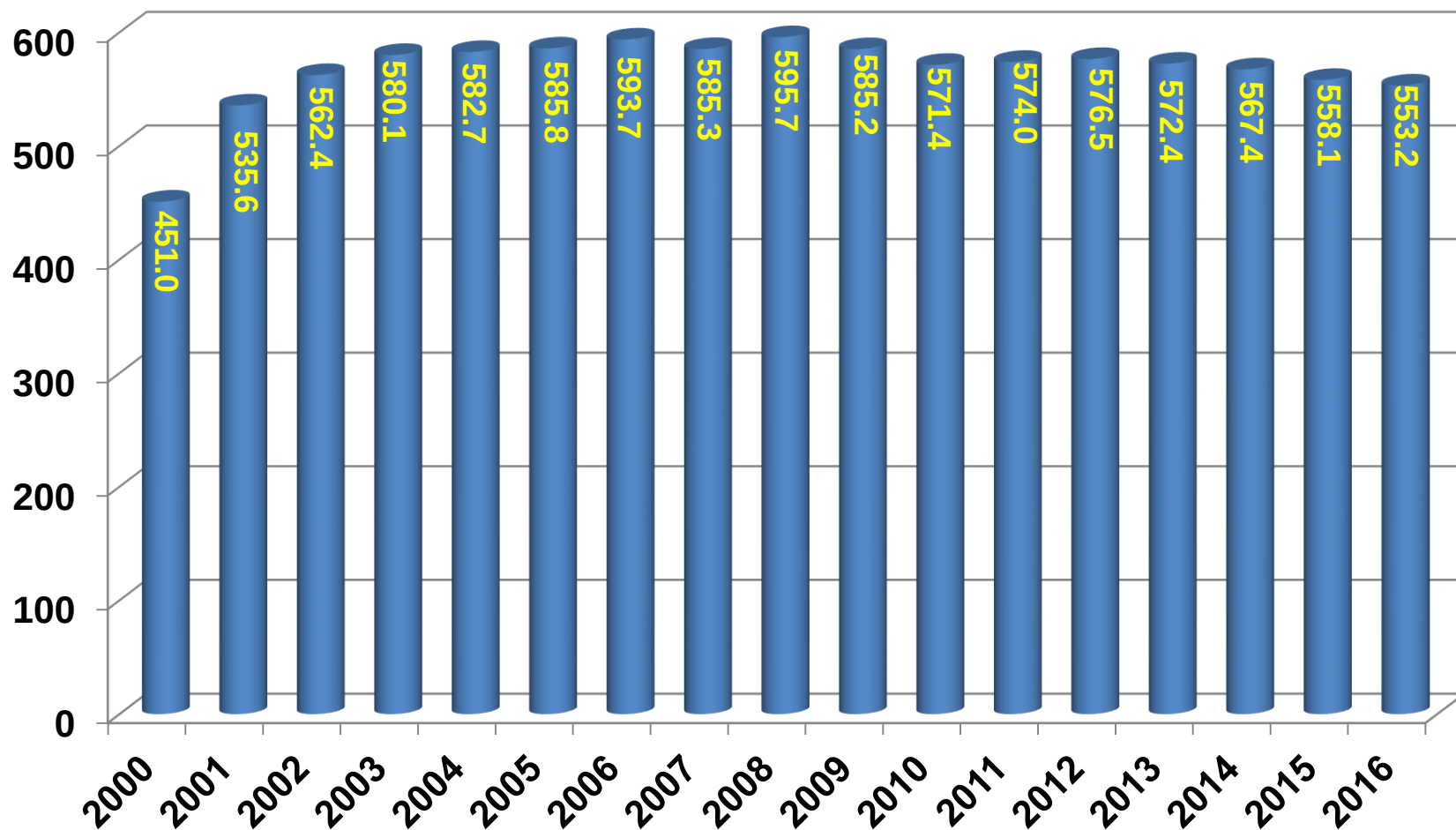
מרץ 2017

# רקע

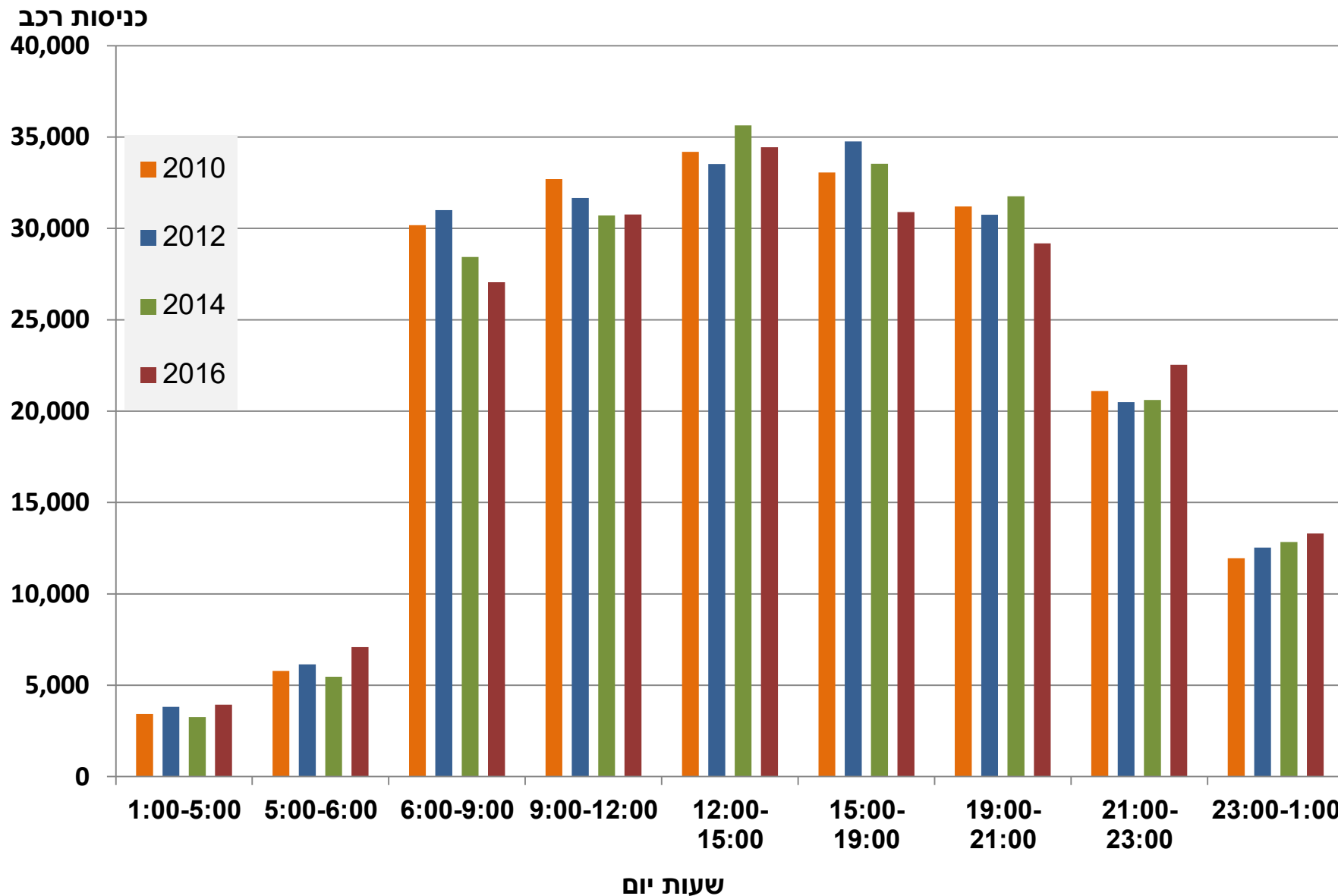
- חברת נתיבי אילון צוברת מידע שוטף מפורט על כניסות כלי הרכב לכביש 20 בין הרצליה לצומת חולון/ קיבוץ גלויות. קיים פירוט לימים, שעות, רמפות כניסה ויציאה.
- לנתונים גולמיים אלה נעשים עיבודים חלקיים, בין היתר נעשה ניתוח של הכניסות לכביש לפי שעות יום וסוגי ימים בחודש מאי בכל שנה. ההערכה היא שזהו "חודש מייצג" בין החורף לקיץ, ללא אפיון של חופשות מעבודה או לימודים וכו'.
- הנתונים מלמדים שהיקף הכניסות לכביש גדל באיטיות בין השנים 2002-08. בשנת 2008 נרשם שיא כניסות בממוצע ליום עבודה: 595,702 כלי רכב. במאי 2016 נכנסו לכביש רק 553,191 כלי רכב. משנת 2012 מספר הכניסות פוחת ברציפות בכ 1% בשנה.
- שעות השיא בכניסות בפועל לכביש מזה כמה שנים הן דווקא בצהריים (13:00-15:00). הביקושים בשעות השיא גבוהים יותר, אך בשל כך ובשל ריכוזם פוחתת יכולת ההעברה של הדרך. בצהריים, עם פחות לחצי ביקוש ופיזור טוב יותר שלו בין הכיוונים, מתאפשר ליותר כלי רכב להשתמש בדרך.
- **ההפתעה בנתונים אינה באי גידול התנועה בשעות השיא- בהן אין אפשרות כזו- אלא בירידה גם בשעות אחרות, בהן יש קיבולת חלקית לא מנוצלת.**

# סה"כ כניסות כלי רכב לנתיבי אילון בממוצע ליום בימי א'-ה' בחודשי מאי בשנים 2000-2016 (באלפים)

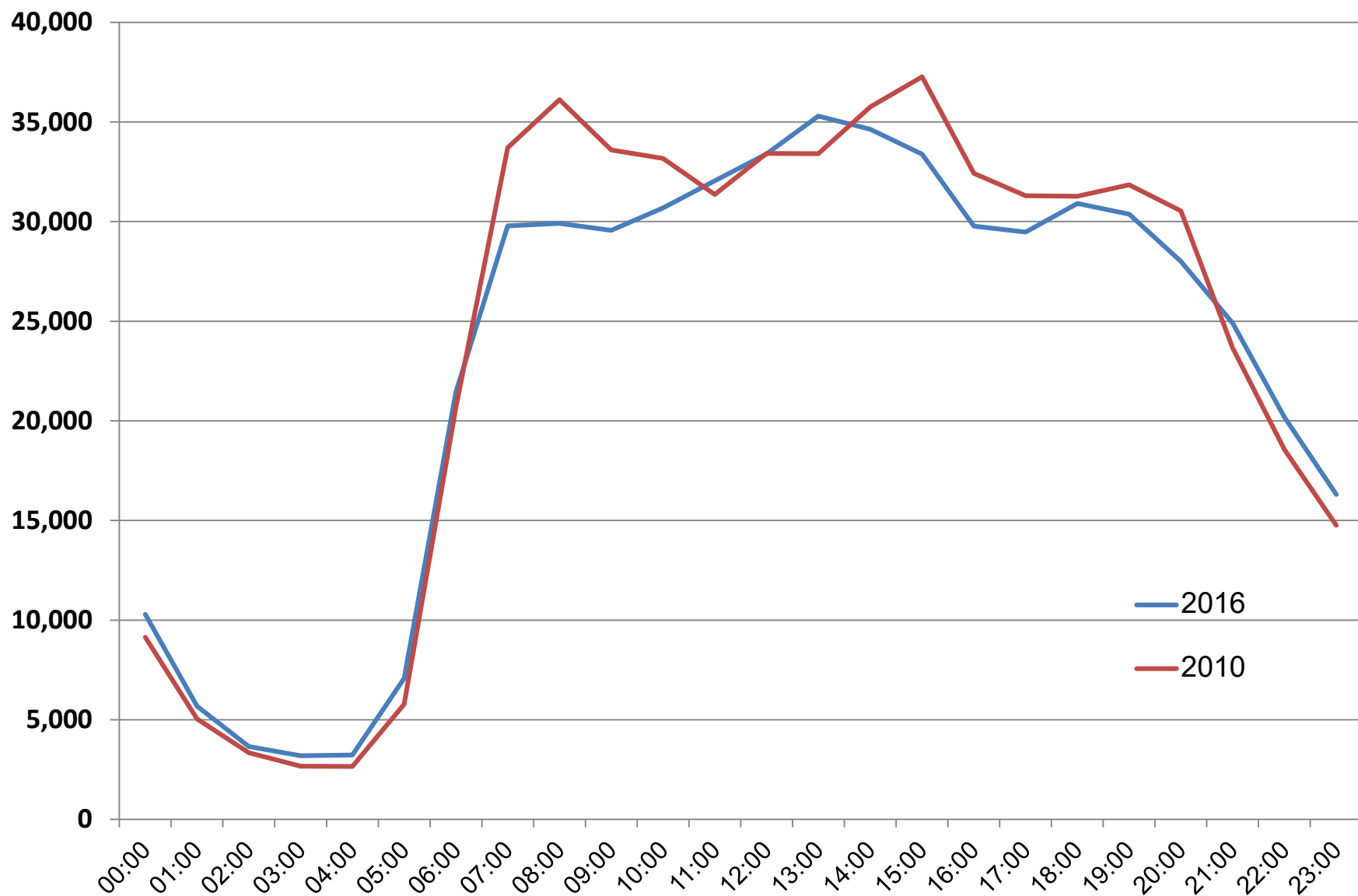
אלפי כ"ר



# כניסות כלי רכב בחודשי מאי בימי א'-ה' לנתיבי אילון בממוצע לשעה לפי תקופות יום בשנים 2010-16



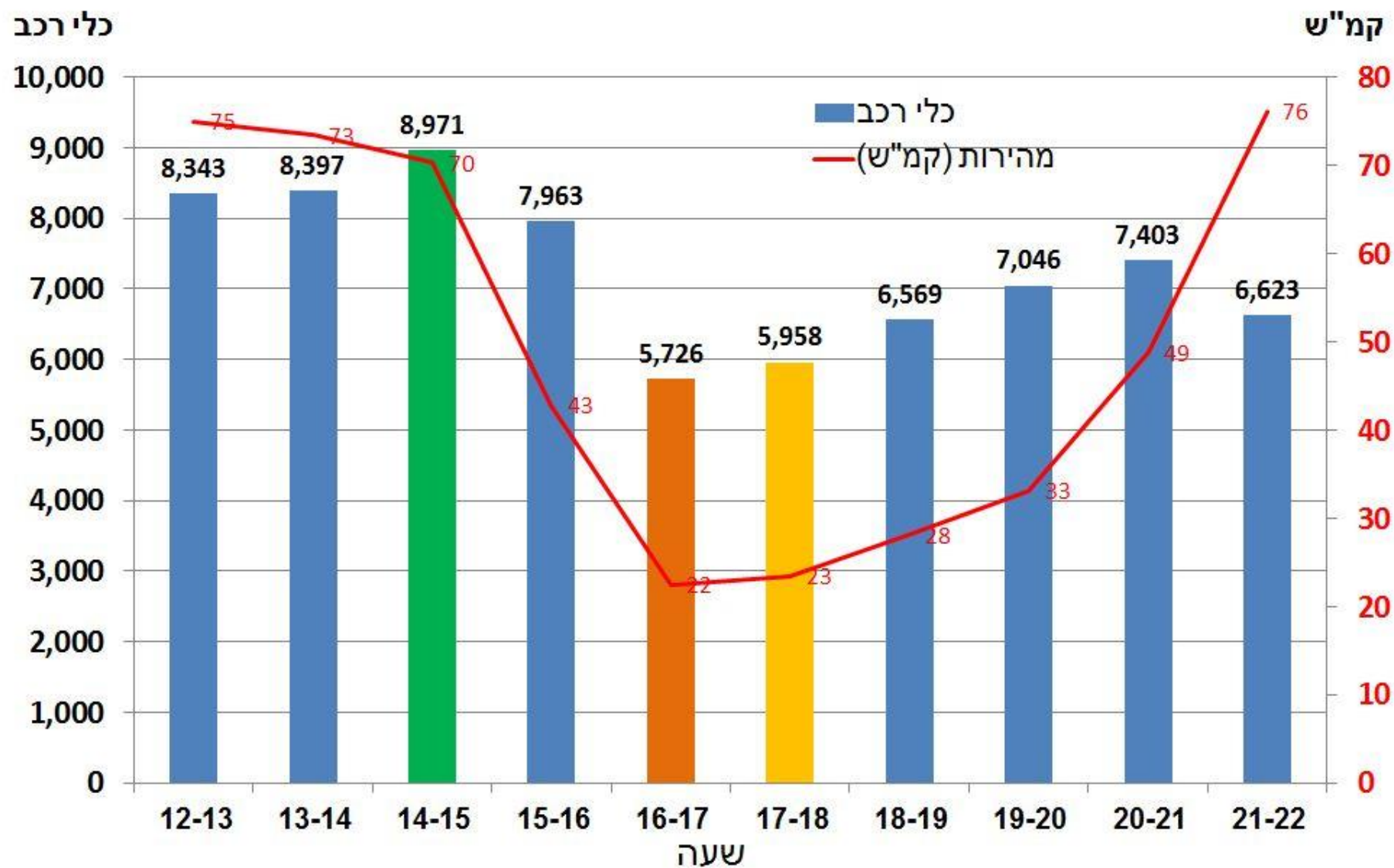
# כניסות לכביש במאי 2010 ו 2016 בימי א'-ה' לפי שעת יום



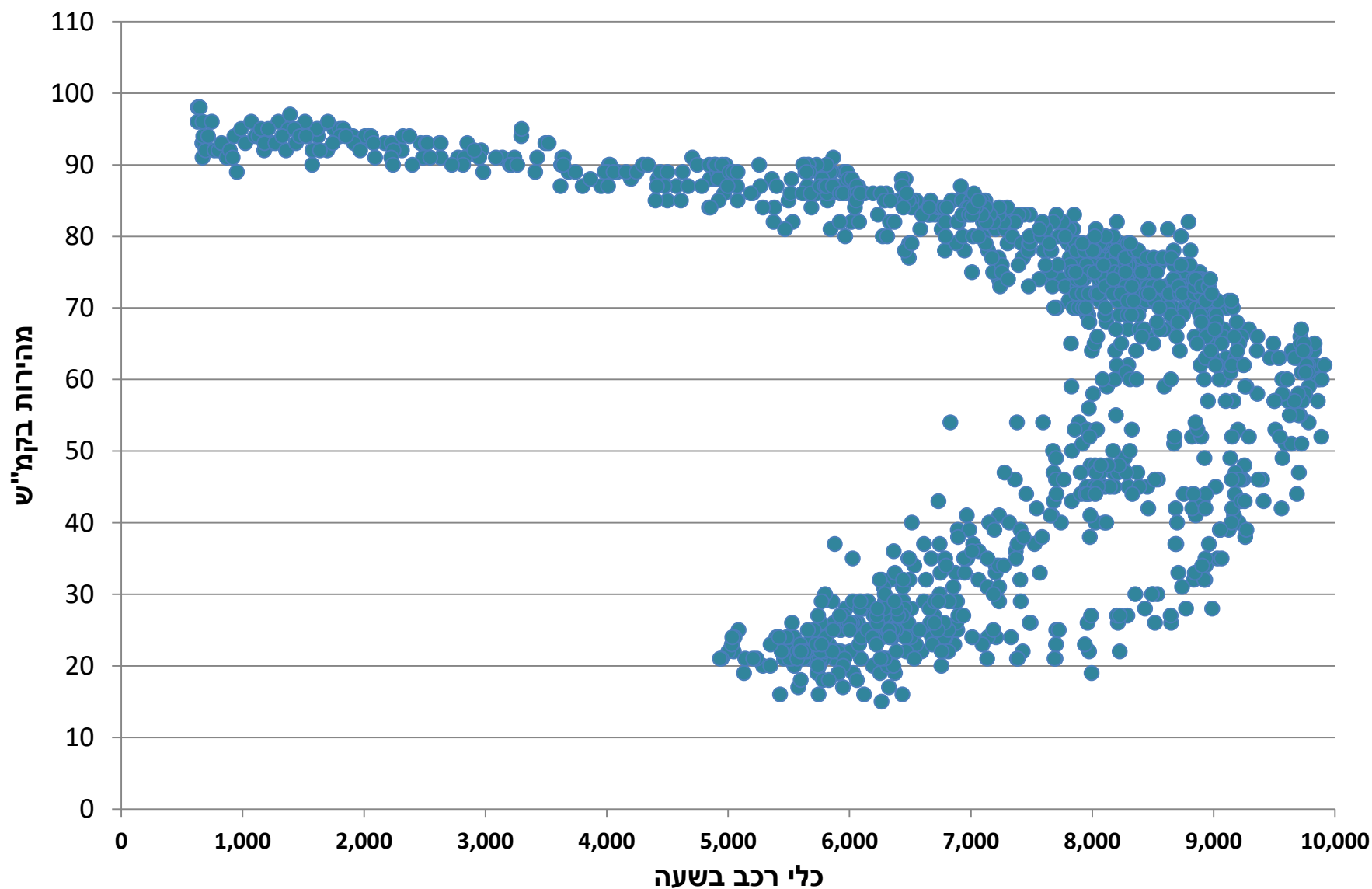
# השפעת עודף הביקוש על כושר ההעברה

- במצבים של עודף בביקוש על הקיבולת פוחתת יכולת ההעברה של הדרך. כך קורה, לדוגמא, שבקטע שבין מחלפי ארלוזורוב להשלום (לכיוון דרום), פוחת אחה"צ מספר כלי הרכב העוברים דווקא ככל שמתגבר זרם היוצאים מהעבודה.
- נתונים מפורטים (ברזולוציה של כל 5 דקות ממאי 2013) מצביעים על כך שבין 16:00-17:00 אחה"צ עובר בחתך הדרך בקטע מספר כלי הרכב הקטן ביותר משעות הצהריים ועד הלילה, ובמהירות נמוכה. נפח התנועה העובר בין השעות 16:00-17:00 נמוך ב 36% ביחס לשעה 14:00-15:00, בה עדיין מהירות הנסיעה גבוהה יחסית.
- תופעה כזו קיימת גם בקטעים אחרים, בין שהם נובעים מבעיות המתהוות בתחומם ובין אם "במורד הזרם", כלומר שיכולת ההעברה בהם נקבעת ע"י היצרות בקטעי המשך.
- בשל תופעות אלו לעקומת נפח-מהירות בקטע צורה של "U" שוכב. בנפח נמוך מיכולת ההעברה המירבית המהירות יכולה להיות גבוהה – אם הביקוש נמוך מהקיבולת- או נמוכה – אם הביקוש גבוה מהקיבולת (ואז הנפח העובר פוחת). מוצגת עקומה כזו מהקטע ארלוזורוב- השלום ממאי 13.

# נפחי תנועה ומהירויות נסיעה בנתיבי איילון בין מחלף ארלוזורוב למחלף השלום (לדרום) – ממוצע לימי א'-ה' במאי 2013



# דיאגרמת נפח-מהירות בקטע ארלוזורוב-השלום בימי א'-ה' במאי 2013



# איפיון התנועה במאי 2016

- ב 2016 חל גידול בתנועה עם שחר (בין 5:00-6:00) ומ 21:00 ועד 5:00, אך חלה ירידה בין 6:00-9:00 שאינה מתאזנת עם גידול בהמשך הבוקר, וירידה יומית של כ 1% ביחס ל 2015.
- ב 2010 עדיין היתה בכביש "תנועה מוכרת" עם שיא (לא חד) בבוקר ואחה"צ וירידה בקצב הכניסות לכביש בין תקופות אלו. ב 2016 המצב שונה. השיא בכניסות הוא דווקא בצהריים בין 13:00 ל 14:00.
- מספר כלי הרכב שנכנסו לכביש בממוצע לשעה בין 6-9 בבוקר במאי 2016 היה 27.5 אלף בהשוואה ל 30.9 אלף בממוצע חודשי מאי ב 2011-12.
- מספר כלי הרכב בנתיבי איילון מהווה אנומליה- במאי 2016 עדיין 17% מכל כלי רכב בארץ נכנסו ביום א'-ה' לקטעיו שבין הרצליה לחולון (בסה"כ כ 14 ק"מ).
- מהירות הנסיעה בקטע המרכזי של כביש 20 בין מ. קיבוץ גלויות לרכבת היו **30** קמ"ש או פחות בממוצע בימי א'-ה' במאי 2016 ב 6 מתוך 17 השעות 5:00-22:00 לכיוון צפון וב 5 שעות לכיוון דרום.

# שינוי בהיקף הנסיעות

- בסה"כ הארצי וכנראה המטרופוליני יש גידול ניכר בתנועת הרכב, כשבשנת 2015, לדוגמא, צריכת הבנזין עלתה ב 6.1%. נמשך גידול מהיר בצריכה גם ב 2016. היות שיש ע"פ זמן גידול ביחס הק"מ/ ליטר בכלי הרכב אפשר שהגידול בנסועה היה בקצב מהיר עוד יותר.
- במצב זה צפוי שיהיה גידול בנפחי התנועה היומיים בכל קטעי רשת הדרכים הארצית, גם אם לא במידה שווה. ואכן, לא ידוע על כבישים בהם יש ירידה בשנים האחרונות (ובכלל) בנפחי התנועה. בכבישים האחרים בהם התנועה מנוטרת (6, 23, 431), יש גידול ניכר בנפחי התנועה.
- על רקע זה בולטת האנומליה של כביש 20. נראה שלאחר גידול שחל בו בנפחי התנועה בשל הארכתו צפונה להרצליה ואחר כך דרומה עד למחלף חולות עבר הכביש מספר שנים של גידול איטי בתנועה היומית, ומ 2008 נוצרה כבר ירידה אבסולוטית בהיקף השימוש בכביש מעבר להסטות זמן בכניסה אליו, כלומר מעבר לפיזור הביקושים בו לכל שעות היום.
- האם חלה גם ירידה בכניסות נוסעים (ולא רכב) לכביש 20, ובכלל למרכז ת"א ור"ג? נראה שכן. אמנם חל גידול בכניסות נוסעים ברכבת, בשאטלים משפירים (פעלו כבר ב 2012), ונראה שבתח"צ אחרת (ההיקף מחייב בדיקה) – אך כנראה שלא בקיזוז מלא להיקף הירידה בכניסות נוסעים ברכב פרטי בין 6-9 בבוקר: ירידה של כ 12,500 נוסעים בסה"כ בין השעות 6-9 בבוקר מ 2012-13 ל 2016 בלבד. ולכן נעלם הגידול שהיה צפוי בכביש של כ 12,500 אלף נוסעים נוספים לפחות? – הערכה בתחום זה בשקפים הבאים.

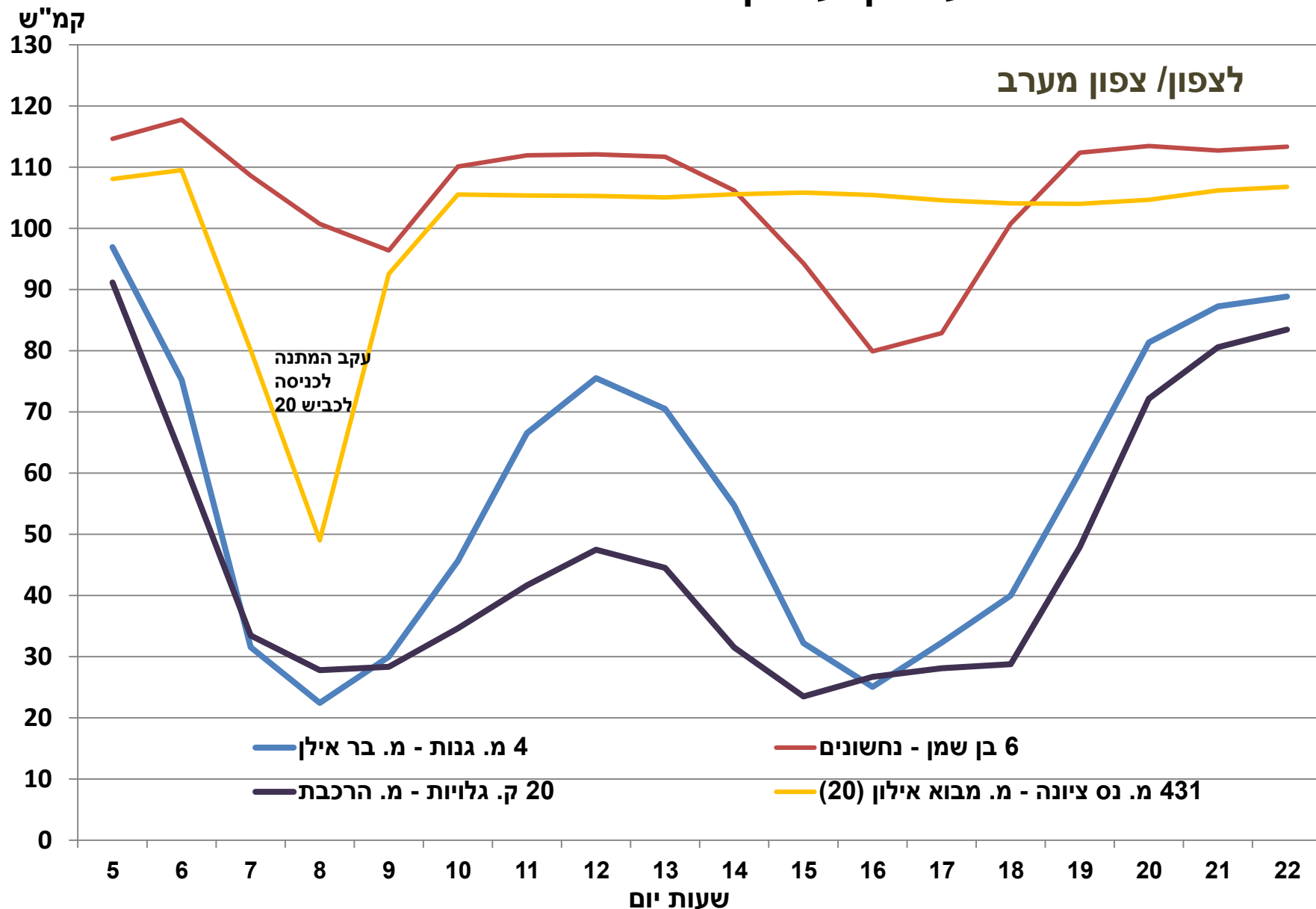
# שינוי אפשרי בפילוג הנסיעות

- מספר המועסקים בת"א ור"ג ממשיך לגדול. סקרי כוח האדם של הלמ"ס אינם מאפשרים ניטור מדויק של הגידול, אך ההערכה היא שמספר מקומות העבודה גדל בשנים האחרונות בת"א בקצב של 1.0-1.5% בשנה.
- אם יש באזור זה יותר עובדים איך יתכן שיש פחות כניסות נוסעים אליו בבוקר משער הכניסה הראשי? - אחד הפתרונות הוא בגידול האוכלוסייה בת"א. גרו בה 433 אלף תושבים בסוף 2015 בהשוואה ל 404 אלף בסוף 2010. לפי שיעורי התעסוקה מכלל האוכלוסייה וחלקם של מועסקי ת"א העובדים בעירם- תוספת אוכלוסייה זו יצרה תוספת של כ 10,000 מועסקים תושבי ת"א בתחומי ת"א.
- יתכן שחל במקביל גידול קל בחלקם של מועסקי ת"א העובדים בעירם מכלל המועסקים הגרים בת"א. רק מפקד 2020 של הלמ"ס יוכל לאשש השערה זו.
- תוספות אלו עשויות להחליף תעסוקה בת"א של תושבי רחובות, יבנה, אשדוד, ראש העין ונתניה וכו', ולגרום לירידה בביקוש לכביש 20 בבוקר.
- במונחים של מודלים של תחבורה: אפשר שחל שינוי בפילוג הנסיעות, שהביטוי שלו הוא "בנדידת הביקושים".

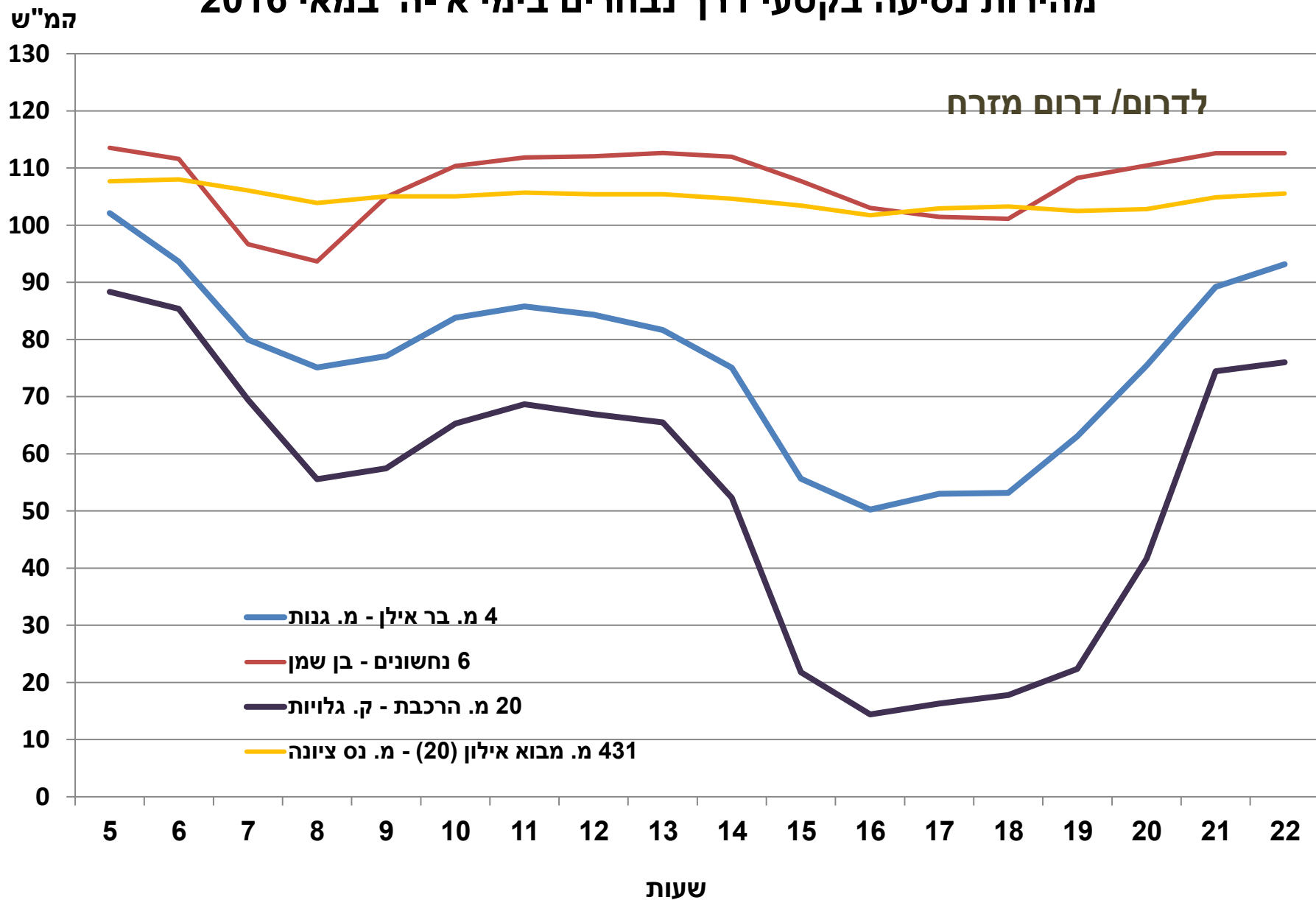
# לאן נודדים כלי הרכב?

- חרף גידול בשימוש בתח"צ לסוגיה נמשך ארצית, ונראה שגם מטרופולינית, המעבר לרכב הפרטי. התנועה בו גדלה בקצב מהיר ביותר, במתואם חלקית עם הגידול המהיר מאוד ברמת המינוע בשנים האחרונות.
- תנועת הרכב הפרטי גדלה במקומות שישנם עודפי קיבולת:
  - במקביל לירידה הקלה בשימוש בכביש 20 חל גידול רב בתנועה היומית בקטע המרכזי של כביש 6 (8.5% במוצע לשנה בין 2010-2016).
  - נתוני ספירות תנועה (אמנם חלקיים ומועטים) מלמדים על גידול רב בתנועה בכיווני המישנה בכבישים כ 2 (במטרופולין) ובכביש 5 בשעות השיא.
  - בדומה נמצא שיש גידול בתנועה בכבישים במזרח במטרופולין (444, בכביש 40 אך פחות בחלקיו הצפוניים).
  - חל גידול עצום בתנועה בכביש 431: בקטע המערבי שלו (מבוא-אילון-ק. ראשון) התנועה הוכפלה מ 51.5 אלף (דו כיווני) ב 2010 ל 102.8 אלף ב 2015 בימי א'-ה' (לפי נתוני המפעיל, חברת דניה-סיבוס). גם בקטעי הכביש המזרחיים יותר התנועה גדלה מאוד בין שנת 2010 ל 2015, כשבקטע העמוס ביותר בין מחלף נס ציונה למחלף רמלה דרום התנועה היומית גדלה מ 67 אלף כלי רכב ביום א'-ה' ב 2010 ל 121 אלף ב 2015 (+80%).
  - מאידך, יתכן שבקטעים המרכזיים העמוסים של כביש 4 מתחילות תופעות דומות לאלו של כביש 20 (בכביש 4 אין ניטור של נפחי התנועה). עקומת מהירות הנסיעה היומית בו (לפי נתונים הנאגרים בחברת מת"ל ע"פ ניטור של חברת "גוגל") מעידה שבשעות שיא מסויימות המהירות בקטעיו המרכזיים בכיוון הראשי דומה לזו של דרך האיילון, ועם זאת, במרבית שעות היום המהירות גבוהה עדיין בהרבה ביחס לכביש 20.

# מהירות נסיעה בקטעי דרך נבחרים בימי א'-ה' במאי 2016

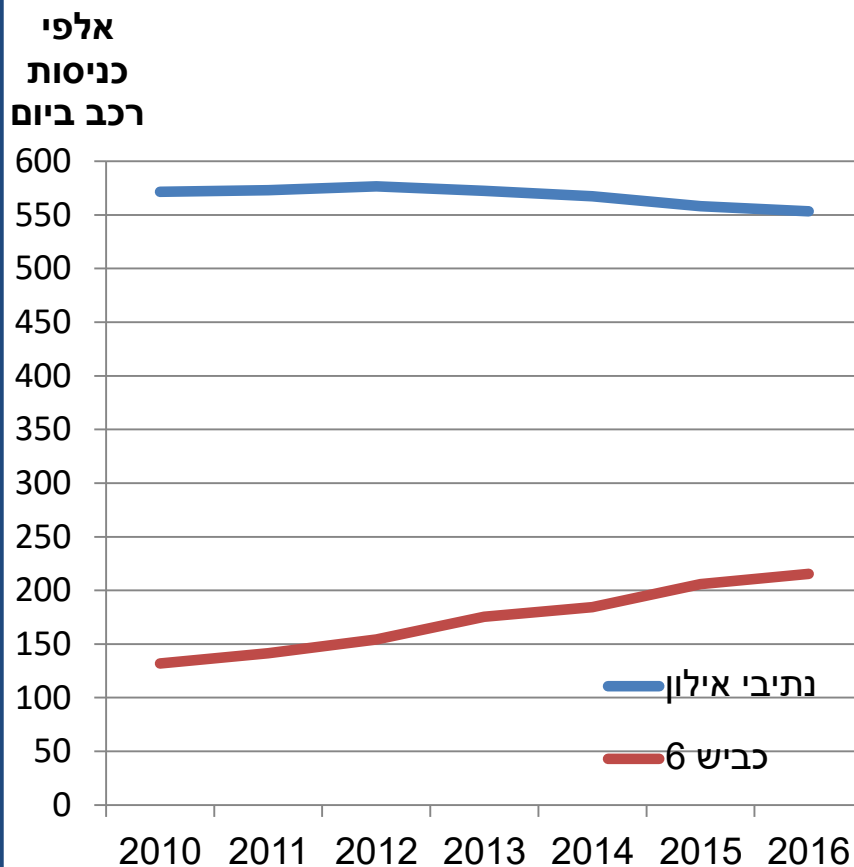


# מהירות נסיעה בקטעי דרך נבחרים בימי א'-ה' במאי 2016

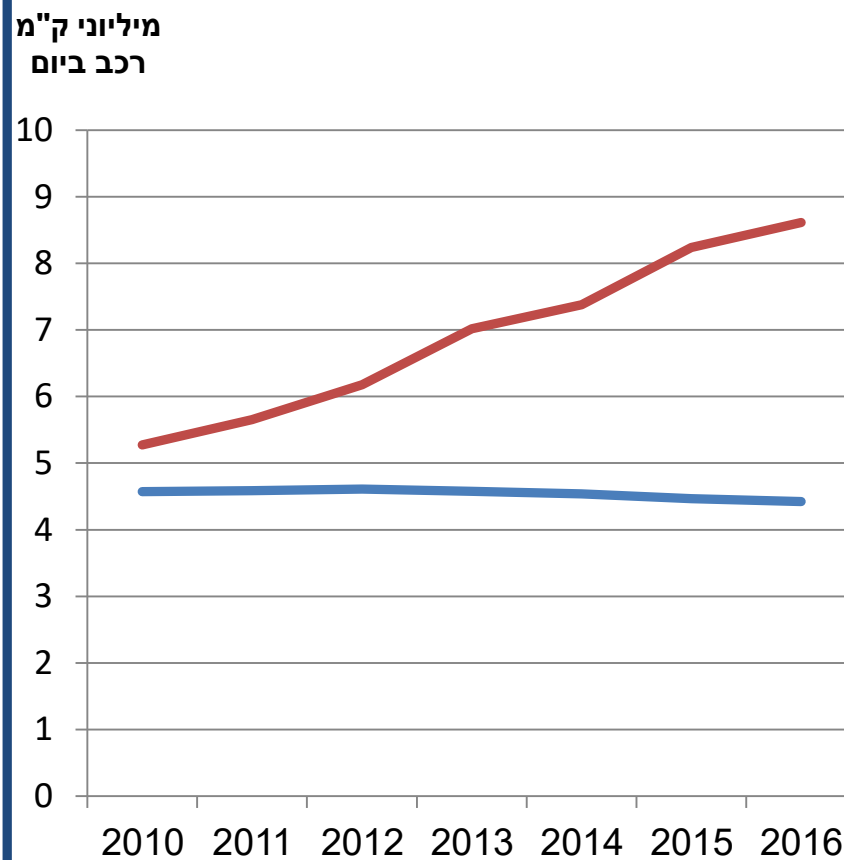


# תנועות רכב בימי א'-ה' בחודשי מאי בכביש 20 בין קיבוץ גלויות והרצליה ובכביש 6 בין עירון לשורק בשנים 2010-16

## כניסות כלי רכב לקטעים הנבדקים



## נסועת כלי רכב בקטעים הנבדקים



# מסקנות ותובנות

- הירידה היומית של כ 1% לשנה בכניסות לקטעי כביש 20 בין הרצליה לחולון מ 2012 ואילך אינה יכולה להיות מוסברת בהסטות תנועה (כלומר בירידה בשימוש בכביש 20 ללא שינוי במוצאים והיעדים של הנסיעות). הסטות כאלו יכולות להסביר לכל היותר אי גידול בתנועה.
- נראה שהירידה מוסברת חלקית בפיצול הנסיעות (בעיקר מעבר לתח"צ) וברובה בפילוג הנסיעות, כלומר בשינוי בטבלת הנסיעות לפי מוצאים ויעדים.
- באשר לפיצול הנסיעות: בעוד שנתוני ה"מאקרו" מעידים בהכרח על המשך הגידול בחלקו של הרכב הפרטי- נראה שבתנועה ללב המטרופולין המצב שונה, לפחות בקצב המעבר לרכב פרטי.
- באשר לשינוי בפילוג הנסיעות: יכולים להיות שני סוגי שינויים:
  - בטווח הארוך (ופחות בקצר) עקב שינוי בשימושי הקרקע, בין היתר עקב פירבור התעסוקה.
  - בטווח הקצר השינוי הוא בעיקר בפילוג הנסיעות: שינוי בקשרי בית-עבודה, שינוי במיקום צריכת שירותים לפי נקודת המוצא, ועוד. נראה שזה ההסבר העיקרי לתופעות שהוצגו לעיל, כגון הירידה בכניסות לכביש 20 מול הגידול הדרמטי (לדוגמא) בשימוש בכביש 431 הפנוי. כך הביקושים מתאימים עצמם להיצע.
- **ממצאים הסקירה מצביעים על צורך להפעלת דינמיקה של היזון חוזר בין הביקוש להיצע במודלים של חיזוי נסיעות.**