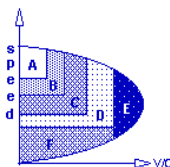


קריסת יכולת העברת התנועה בתנאי "פקק" – תיאור התופעה ודרכי התמודדות



הכנס השנתי ה 39 של האגודה הישראלית למחקר תחבורה
אסף חזות



מתת - מרכז תכנון תחבורה בע"מ

11/4/2019

תוכן המצגת

- נתונים אמפיריים על התנועה בנתיבי איילון
 - מפת מהירויות
 - קשרי נפח-מהירות
 - השלכות
 - מקרה מבחן
 - ל"ג בעומר
 - דרכי התמודדות
- מעבר מניהול ההיצע לניהול הביקוש – ניסוי "נעים לירוק"
- נתיבים מהירים (אגרה דינמית)
- בקרת כניסות - Ramp metering

שעות יום												מחלף	אורך במטרים
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12				
106	101	98	91	92	97	99	99	90	95	214	מחלף קק"ל		
105	102	101	91	92	99	96	97	91	95	202			
104	96	86	66	71	71	66	81	83	92	203			
103	96	89	66	66	69	62	80	83	93	206			
103	94	88	63	67	67	65	75	81	91	202			
102	93	88	64	66	65	66	74	81	93	207			
96	88	66	44	41	36	38	62	74	83	204			
98	89	62	41	37	34	31	56	73	80	203			
98	86	61	40	38	31	31	58	75	82	205			
96	81	51	34	29	20	21	52	67	76	201			
93	71	39	26	20	12	13	41	57	67	200	מחלף רוקח		
91	66	32	19	15	8	11	34	50	66	201			
86	56	22	12	9	8	9	25	42	60	202			
87	57	20	11	9	8	9	24	42	58	200			
87	53	20	11	9	8	9	24	42	58	203			
87	56	20	11	9	10	9	24	42	59	204			
83	49	18	9	8	8	9	23	43	56	203			
81	49	18	9	8	8	9	23	43	56	201	מחלף ההלכה		
82	49	18	9	8	8	9	23	42	56	204			
86	48	18	10	9	8	10	23	43	55	202			
76	46	19	11	10	10	11	25	46	53	202			
77	43	19	11	10	10	11	25	46	53	200			
77	44	19	11	10	10	11	25	46	53	227			
80	45	21	12	11	11	12	28	51	57	202			
82	46	22	14	12	12	14	33	60	62	204			
80	46	22	14	13	13	14	34	61	66	203			
83	47	24	16	15	14	16	36	70	75	203			
82	47	26	16	15	15	16	35	68	77	204	מחלף השלום		
85	47	26	16	15	15	17	34	69	78	201			
82	45	28	19	18	18	20	36	65	76	202			
79	44	28	20	19	19	21	36	64	74	203			
82	44	27	21	19	19	21	36	65	75	200			
82	44	28	22	21	20	23	37	65	77	201	מחלף יצחק שדה		
80	43	29	23	22	22	24	38	65	77	203			
83	44	32	26	25	25	27	40	64	77	205			
76	43	32	28	27	26	29	40	61	74	203	מחלף לה גוורדיה		
83	50	42	36	36	35	39	48	67	79	201			
83	62	55	53	55	53	56	60	71	81	205			
84	62	56	54	54	54	58	62	73	80	198			
87	67	64	62	63	64	65	69	76	82	204			
90	79	78	79	79	80	81	80	84	88	204			
91	86	81	83	83	83	87	89	92	92	205			
92	89	82	85	85	87	90	90	91	91	203	מחלף קיבוץ גלויות		

מפת מהירויות באיילון דרום

מהירות הנסיעה [קמ"ש] בין מחלפי קק"ל וקיבוץ גלויות (כ 8.7 ק"מ) לכיוון דרום בין השעות 12:00 ל 22:00

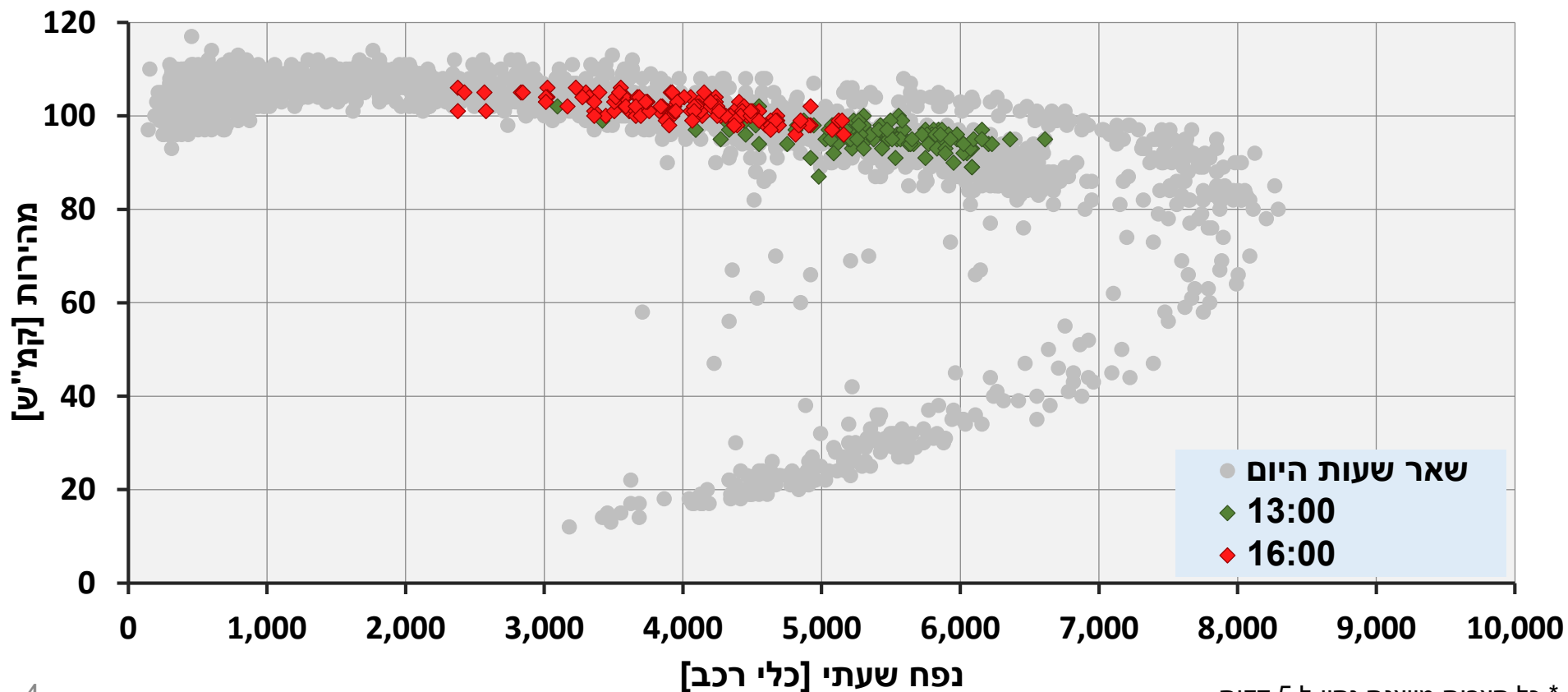
מהירות הנסיעה מוצגת במקטעים של 200 מ' בימי עבודה בינואר 2019 לפי ניטור במערכת Google Maps (API) for work

בחלק מהקטעים והשעות יורדת המהירות לפחות מ 10 קמ"ש.

במקביל פוחתת מאוד יכולת ההעברה של קטעי הדרך המתוארים.

עקומת נפח-מהירות בנתיבי איילון (ימי חול בין 7-21/5/2017)

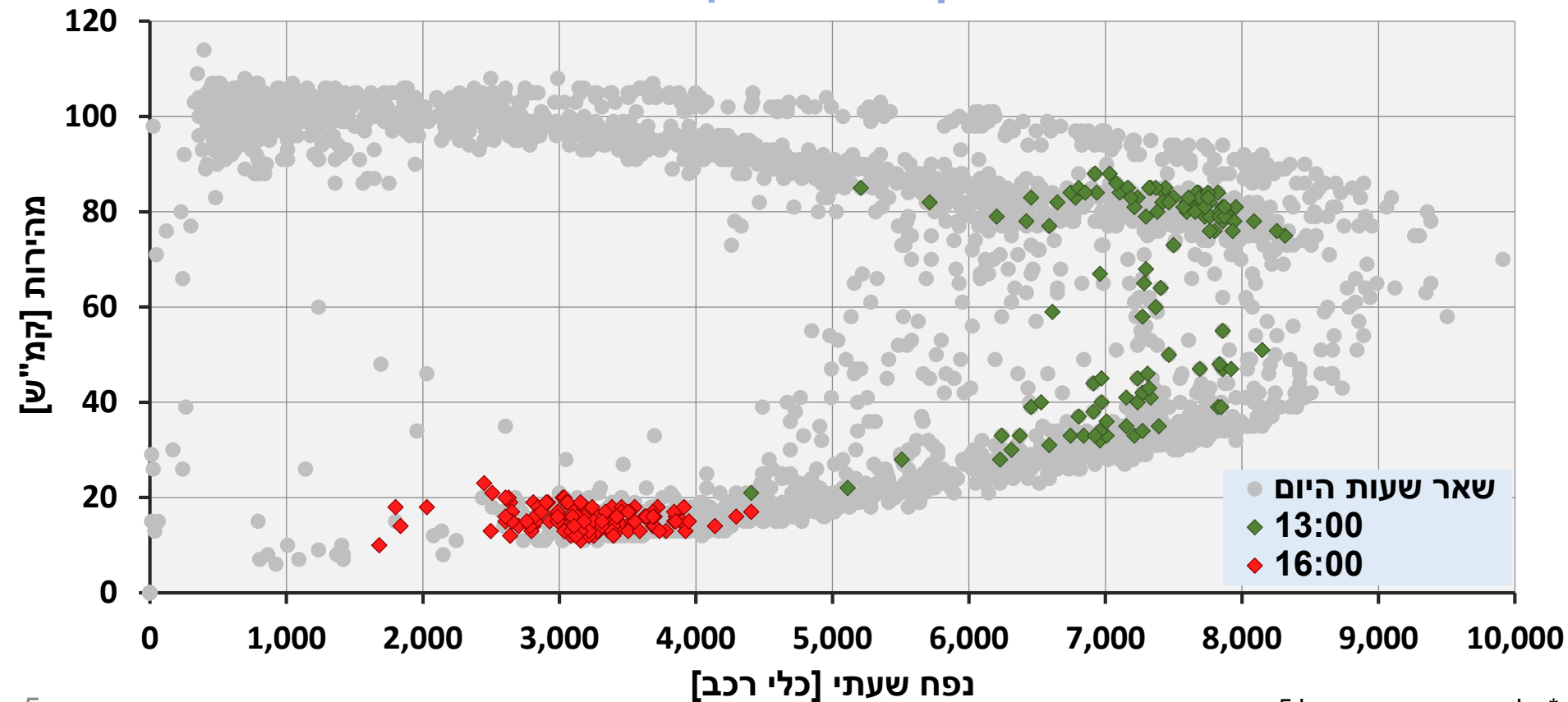
איילון דרום – מקק"ל לרוקח



* כל תצפית מייצגת נתון ל 5 דקות

עקומת נפח-מהירות בנתיבי איילון (ימי חול בין 7-21/5/2017)

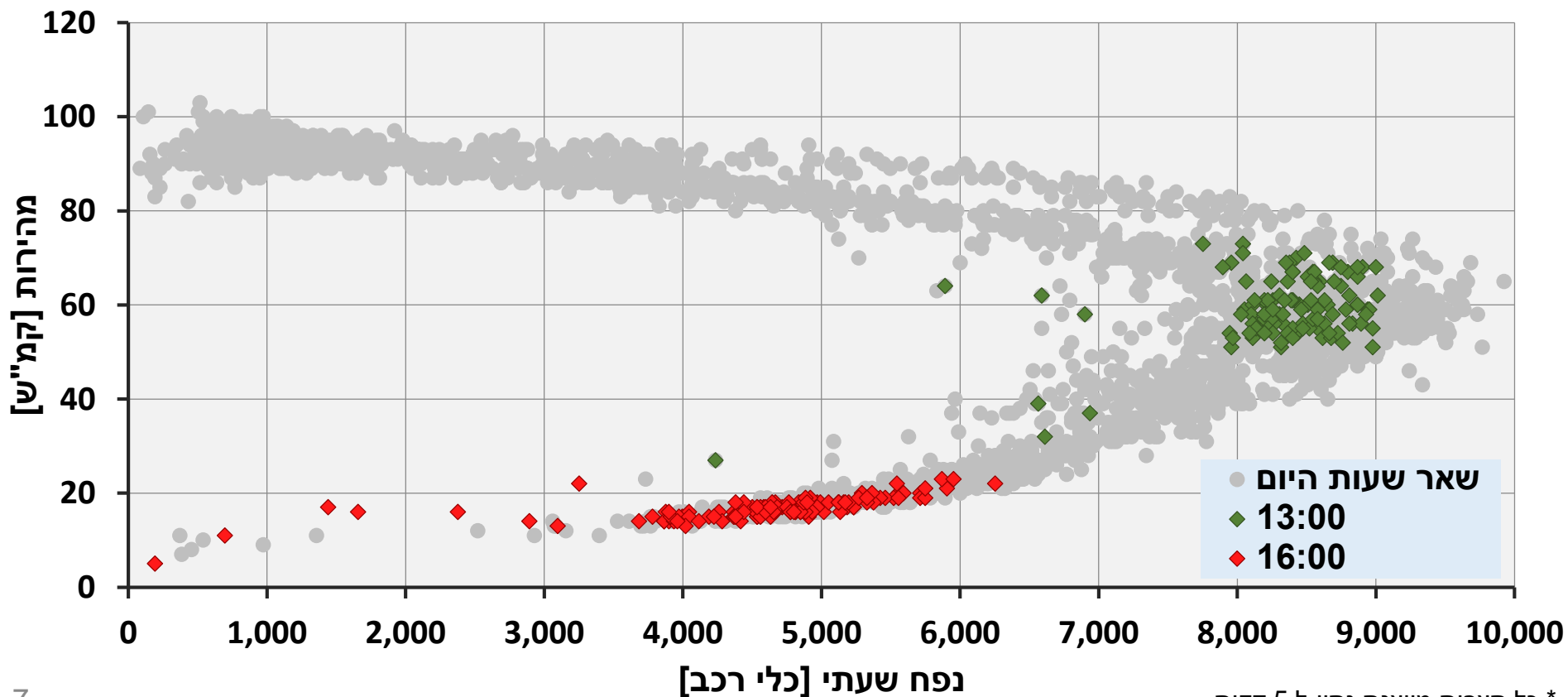
איילון דרום – מרוקח להלכה



* כל תצפית מייצגת נתון ל 5 דקות

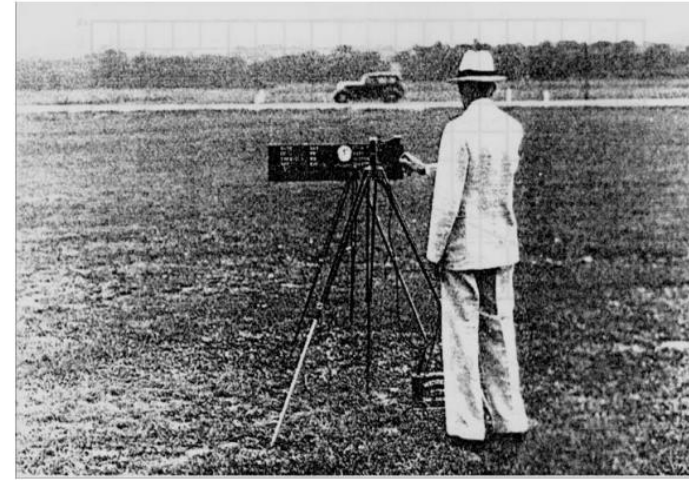
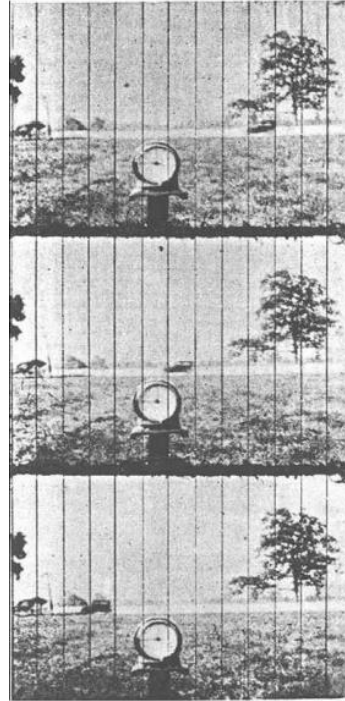
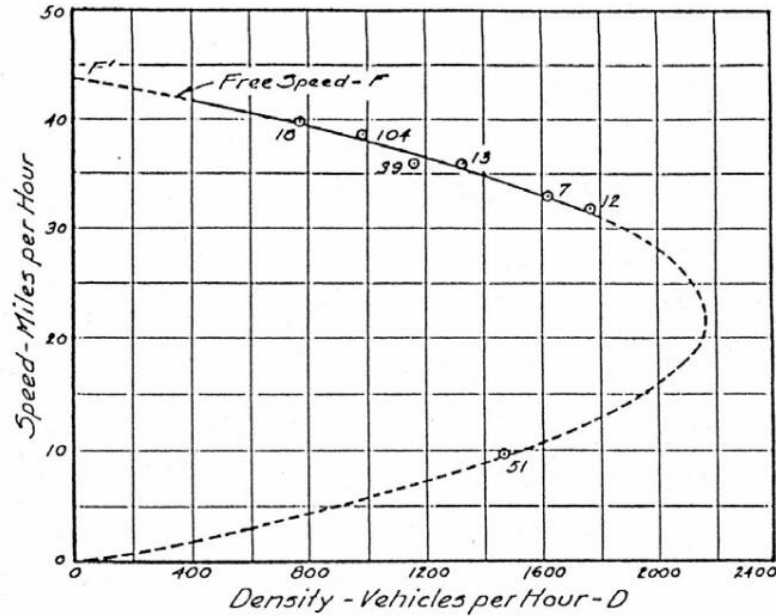
עקומת נפח-מהירות בנתיבי איילון (ימי חול בין 7-21/5/2017)

איילון דרום – מארלוזורוב לשלום



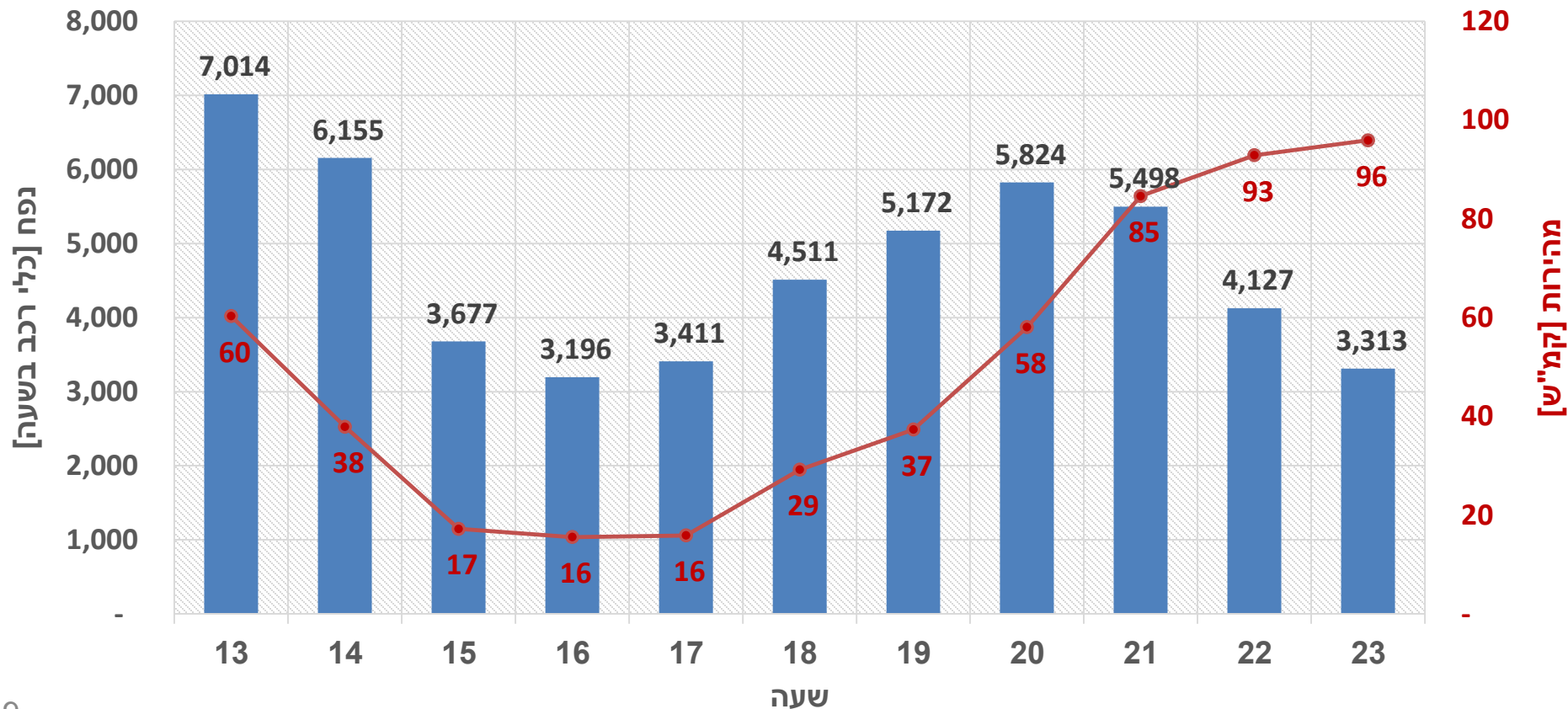
* כל תצפית מייצגת נתון ל 5 דקות

Fundamental Diagram – Greenshield 1934



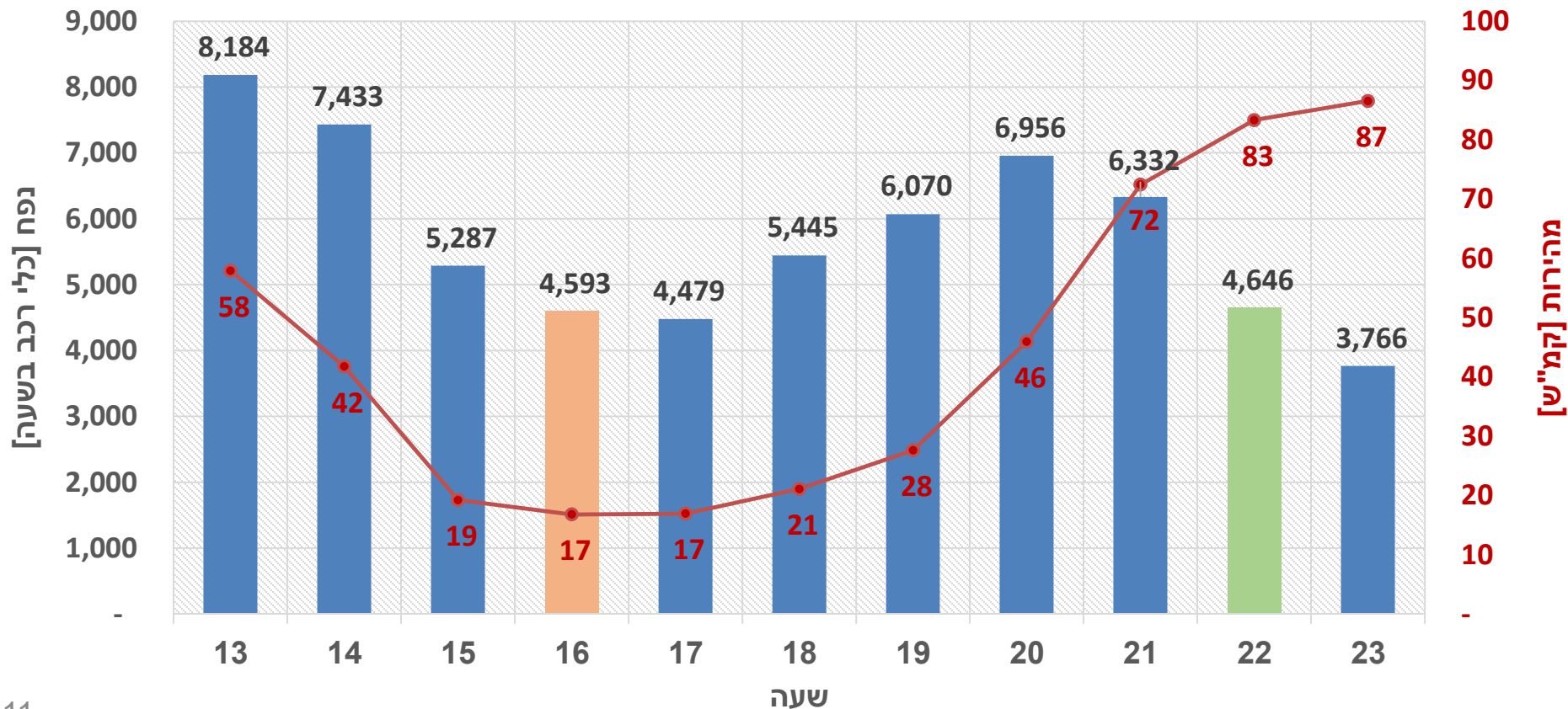
נפח שעתי ומהירות ממוצעת לפי שעות – מאי 2017

איילון דרום – מרוקח להלכה



נפח שעתי ומהירות ממוצעת לפי שעות

איילון דרום – מארלוזורוב לשלום



כמה יכולת העברה מאבדים בפועל ?

(ניתוח ממאי 2017 של קטע ארלוזורב- השלום בשעות הצהריים-לילה לכיוון דרום)

שעה	קיבולת שעתית	עוברים בפועל	אקוויולנט נתיבים פעילים	מהירות בפועל	הערות
12:00-13:00	9,600	8,247	4.3 מתוך 5	75	מתחיל "פקק"
14:00-15:00	9,600	7,433	3.9 מתוך 5	42	
16:00-17:00	9,600	4,593	2.4 מתוך 5	17	שיא ה"פקק"
18:00-19:00	9,600	5,445	2.8 מתוך 5	21	
20:00-21:00	9,600	6,956	3.6 מתוך 5	46	עדיין פקוק !
22:00-23:00	9,600	*4,646	5 מתוך 5	83	ה"פקק" משתחרר

* הירידה במספר כלי הרכב בשעה זו היא בשל ירידה בביקוש ולא ממגבלות קיבולת

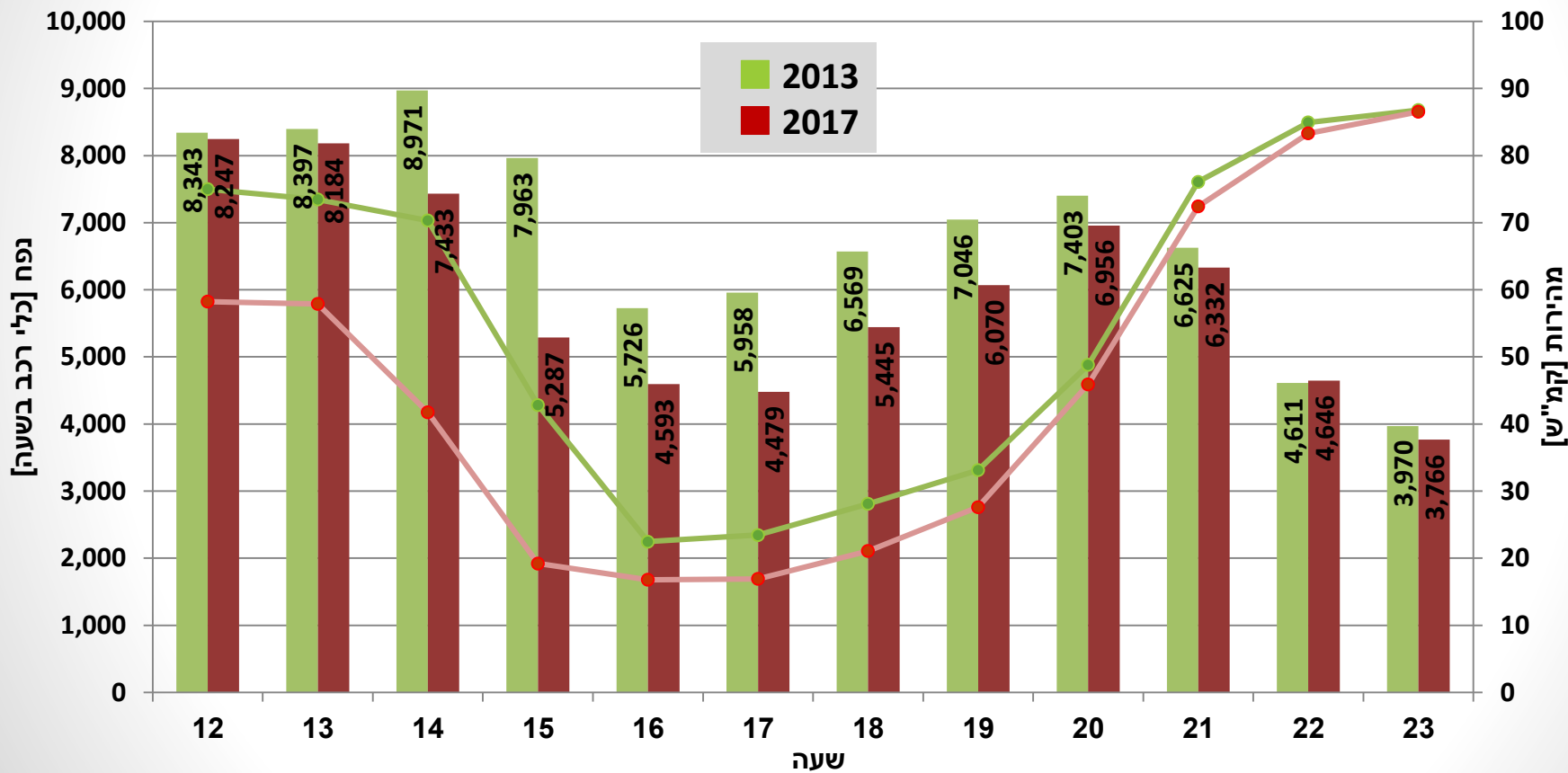
[12]

דווקא בשעות הכי קריטיות איילון קורס ומעביר רק 48% מכמות הרכבים ביחס לשעות השפל.

- ב 5 השנים האחרונות חלה ירידה שנתית של כ 1% בהיקף כניסות הרכב היומית לנתיבי איילון ובשיעור גבוה יותר בשעות השיא.
- ואמנם, בתקופה זו גדלה נסועת הרכב הפרטי בכ 5% בכל שנה.
- אנומליה זו נגרמת ע"י קריסת יכולת ההעברה של הכביש למרות הביקושים הרבים לתנועה בו, והיא כלשעצמה גורמת למס' תהליכים:
 1. הסטת זמני הנסיעה משעות השיא לשעות אחרות.
 2. הסטת תנועה לכבישים אחרים בהם יש עדיין עודפי קיבולת (בשנים האחרונות חלו גידולים בקטע המרכזי של כביש 6, כביש 431 ואחרים).
 3. שינויים בפיצול הנסיעות- גידול מתמיד בנסיעות ברכבת אל/מתחנות ת"א.
 4. שינוי אפשרי בפילוג הנסיעות ("נדידת ביקושים") – מקומות תעסוקה בת"א מאוישים יותר ע"י תושבי העיר וסביבתה הקרובה, על חשבון מועסקים שהתגוררו בערי הלווין.

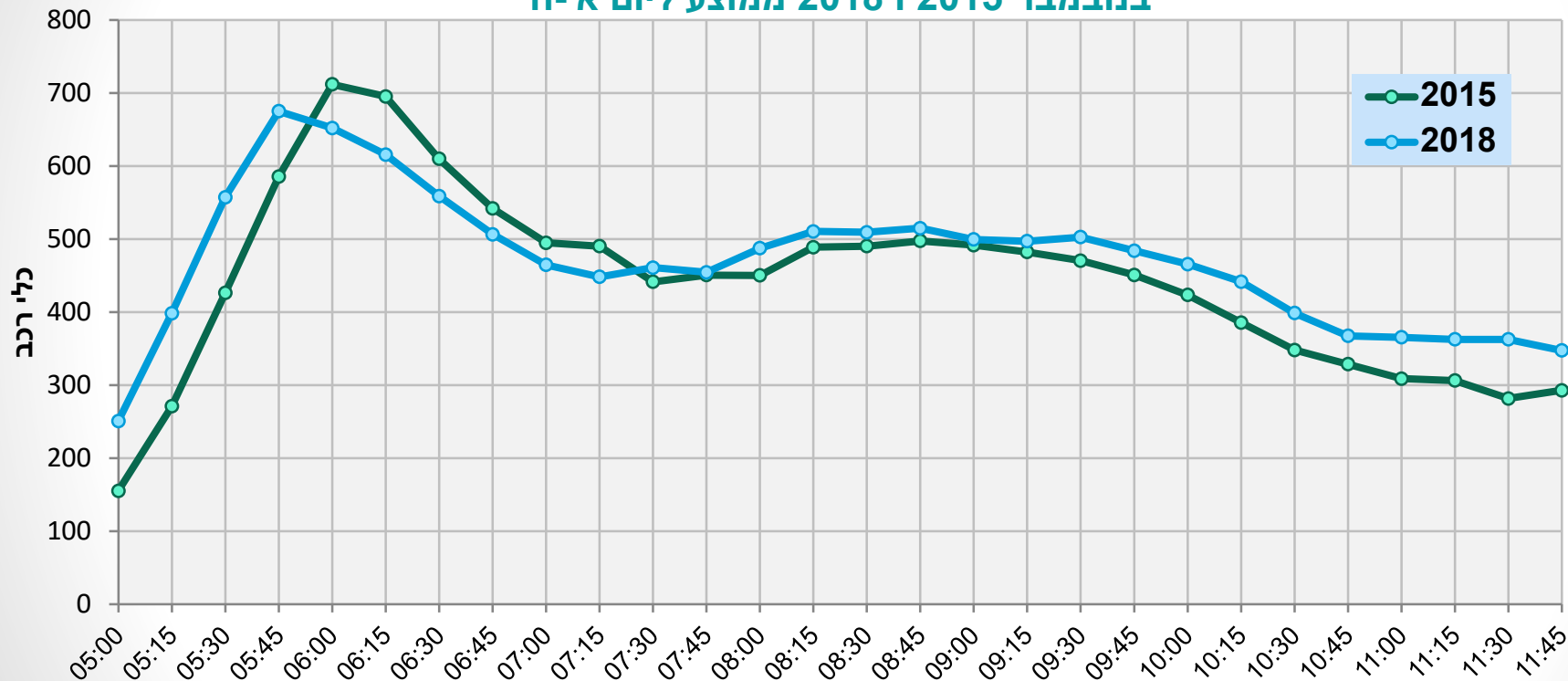
ירידה ביכולת ההעברה בין 2013 ל 2017

קטע ארלזרחב-השלום לכיוון דרום



השלכות- הסטת זמני נסיעה

כניסות רכב לקטע 18 לכיוון דרום (עין תות-עירון) בכביש 6
בנובמבר 2015 ו 2018 ממוצע ליום א'-ה'



תופעה של הקדמת הנסיעות בכדי "להקדים את הפקק".

מקרה מבחן – ל"ג בעומר

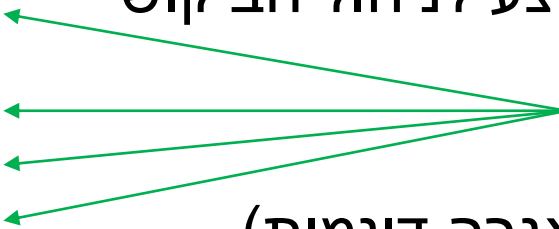
מהירות ממוצעות בכבישי רוחב במאי 2016 (קמ"ש)

9:00-10:00		8:00-9:00		7:00-8:00		קטע	כביש
ל"ג בעומר	ימי א'-ה'	ל"ג בעומר	ימי א'-ה'	ל"ג בעומר	ימי א'-ה'		
89.3	35.6	51.5	28.7	83.1	27.5	שפירים-גנות	1
23.6	16.2	15.1	14.0	19.8	16.8	גנות -ק. גלויות	
94.3	65.4	91.7	18.7	87.0	31.1	קסם-ירקון	5
82.0	19.6	26.4	13.0	29.0	19.3	ירקון-מורשה	
52.6	43.4	48.3	29.7	43.7	32.1	צ. ניר צבי -צ. בית דגן	44
36.8	24.0	27.4	17.9	35.3	24.9	צ. בית דגן-צ. חולון	

* ל"ג בעומר חל ביום ה' 26.5.16.

ההערכה היא שהביקושים פחתו בל"ג בעומר בכ 5%-7% (בכביש 6 נרשמה ירידה של 3%-7%
בנסיעה דרומה בין 7:00-9:00 בקטעים המרכזיים).

דרכי התמודדות

- מעבר מניהול ההיצע לניהול הביקוש
 - ניסוי "נעים לירוק"
 - נתיבים מהירים (אגרה דינמית)
 - אגרת גודש
- 
- הסטת זמני נסיעה
 - גמישות בשעות העבודה
 - עידוד מעבר לתח"צ
 - עבודה מהבית
 - שיתוף נסיעות
 - תשתיות אופניים
 - הסעות לעובדים
 - חניוני "חנה וסע"

ביטול הטבת חניה צמודה
צמצום הכדאיות ב"רכב חברה"
הגבלות כניסת רכבים (לוחית רישוי זוגית)

- בקרת רמפות

תודה על ההקשבה!

