



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל
תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

קווי המזלג 60 ו-160 – הפקת לקחים

שיפור הקווים באמצעות סנכרון אפקטיבי

ינואר 2012

ניר אילין

רכז מידע וטכנולוגיה

ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל



תקציר מנהלים

קו 60 וקו 160, מהווים אחד מקבוצות קווי ה"מזלג". קווים אלה הופעלו במתכונתם הנוכחית כחלק מהמערכת החדשה שיצאה לפועל ב-1 ביולי 2011, במסגרת הפעימה השנייה של הארגון מחדש של התחבורה הציבורית בגוש דן. אחד השיקולים החשובים בתכנון צמד (או שלשת) קווים מסוג זה, הוא סנכרון קווים לסירוגין, ככל שניתן, ליצירת מערכת אמינה, טובה ויעילה הממזערת בצורה אופטימאלית את זמן ההמתנה בתחנות.

דו"ח זה, שבוצע על ידי אנשי ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל – תחבורה בדרך שלנו, בדק את סנכרון קווי 60 ו-160 ושם דגש על שעות השפל (שעות הערב והלילה בימי חול, שישי טרם כניסת השבת, ומוצאי שבת) בהן תדירותה של התחבורה הציבורית נמוכה, כך שזמני ההמתנה לאוטובוסים מתארכים. הבדיקה נעשתה על ידי השוואת לוחות הזמנים וכן בשטח.

ממצאי המחקר מראים כי המצב אינו משביע רצון. הסנכרון בימי חול גרוע בשני כיווני הנסיעה (גם מתחנת המוצא המשותפת!), כאשר לאחר השעה 20:30 בערב, שני הקווים יוצאים יחד מהתחנה המרכזית בתל אביב, לאחר מכן יש המתנה של 30 דקות שאחריהן יוצאים יחד 2 הקווים שוב (במקום להוציאם לסירוגין בכל 15 דקות). המצב בכיוון הנסיעה מערב אינו טוב, פרט לימי שישי והקווים מגיעים לנקודה המשותפת בהפרשים לא שווים של 7 ו-23 דקות ולעיתים קרובות גם יחד.

המלצתנו העיקרית היא תיאום לוחות הזמנים, על מנת להבטיח זמן המתנה שווה ככל האפשר בכיוון מזרח בימי חול, ובכיוון מערב בימי חול ומוצ"ש. יש להדגיש שכל השינויים הללו אינם כרוכים בתוספת נסיעות ומטרתם לייעל את המערכת הקיימת. הצעה מפורטת כיצד ניתן לעשות כן - בדו"ח המפורט.



תוכן העניינים

3	מבוא.....
3	טרם הרפורמה.....
3	מסלול הקווים 60 ו-160.....
4	יתרון קו המזלג.....
4	תדירות.....
5	פרק א' - כיוון מזרח (תחנת מוצא – תחנה מרכזית ת"א).....
5	1. ימי חול – ערב (החל מ-18:00).....
7	2. ימי שישי – שעתיים לתום השירות (14:00 והלאה).....
8	3. מוצאי שבת – מצאת השבת עד תום השירות.....
9	פרק ב' - כיוון מערב (תחנות מוצא – עמידר / קהילות יעקב).....
9	1. ימי חול – ערב (החל מ-18:00).....
11	2. יום שישי וערבי חג.....
12	3. מוצאי שבת וחג.....
13	פרק ג' - סיכום.....



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל

תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

מבוא

דו"ח זה מציג את יעילות התדירות המשותפת של קווי המזלג 60 ו-160. אחד מעקרונות קווי המזלג הוא מסלול ארוך משותף, כך שהתדירות בקטע זה, הינה כפולה (או משולשת, בהתאם למספר הקווים בקו המזלג המשותף) ובכך תורמת ליעילות מאחר ולנוסעים רבים בקטע המשותף, לא חשוב מי מבין קווי המזלג יגיע ובלבד שהתדירות גבוהה ומספקת.

טרם הרפורמה

טרם הרפורמה (1 ביולי 2011), היה רק קו 60, שנסע במסלול שונה לרמת עמידר. מסלולו היה זהה עד קניון עזריאלי, משם לרכבת מרכז (בדרך בגין) ולצומת עלית, לרח' ארלוזורוב בדומה לקווי 61 ו-62 (היום 161), עד צומת כופר הישוב (ארלוזורוב-ביאליק), משם לרח' קריניצי (חזרה דרך ביאליק) והרצל, דרך כיכר הרמב"ם, רח' הרא"ה עד דרך נגבה, ומשם לרח' חזון איש והמסלול המוכר היום (לרח' אצל" ומסוף עמידר).

מסלולי הקווים 60 ו-160

עם החלת הרפורמה, הוצג קו המזלג, כצמד קווים, 60 ו-160, אשר מסלולם המשותף מתחיל מתחנה המרכזית ת"א, דרך ציר המסגר ודרך בגין עד רכבת מרכז (רח' על פרשת דרכים). הקווים ממשיכים לגבעתיים דרך רחובות ערבי נחל ועליית הנוער ועוברים ברחוב הראשי כצנלסון, עד כיכר נווה ומתפצלים – קו 60 ממשיך עד סוף רח' כצנלסון, רח' ירושלים עד סופו בר"ג, חזון איש ובחזרה למסלולו הקודם. הרפורמה, למעשה, "יישרה" את מסלול הקו. קו 160 ממשיך לצומת כופר הישוב, רח' קריניצי, רח' בן גוריון (דרך רח' הרצל) ומשם לבני ברק לרח' ירושלים, רח' עקיבא (בהלוך דרך אהרונסון ובחזור דרך רח' הרב קוק) ורח' עזרא עד למסוף קהילות יעקב.



מפה 1: מסלול קווים 60 ו-160, מתוך אתר "הקו החדש"



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

יתרון קו המזלג

שני הקווים שיפרו את נגישותה של העיר גבעתיים לציר דרך בגין, רח' המסגר והתחנה המרכזית בתל-אביב-יפו. קו 60 קישר את שכונת עמידר לגבעתיים וקו 160 את מרכז בני ברק לגבעתיים (תוכנן לעשות זאת במקום קו 45 שאמור היה להתבטל).

ניתן לראות במפה המצורפת, כי סנכרון יציאות הקווים לסירוגין (לכיוון מזרח), יהיה פשוט ומהכיוון השני קשה יותר, כיוון שקו 160 עושה מסלול ארוך יותר מקו 60, עד הגעתם לתחנה המשותפת (להלן, תחנת ההשקה) הראשונה (כ-10 תחנות יותר).

תדירות

כאמור, דו"ח זה בודק את יעילות סנכרון הקווים. מאחר ובשעות השיא, יוצאים הקווים בתדירות גבוהה – זמן ההמתנה לאחד מהקווים לא יהיה גבוה (לרוב מתחת ל-10 דק'). התדירות המשותפת נעשית קריטית בזמן שעות השפל.

תדירות שפל, כפי שאנו מציגים בדו"ח, הינה תדירות הקווים בימי חול, בשעות הערב והלילה (החל משעה 18:00), בימי שישי, כשעתיים לפני כניסת שבת (כרגע, משעה 14:00) ובמוצאי שבת ככלל (כרגע, החל מ-17:30). הדו"ח מחולק לשני פרקים – כיוון מזרח ומערב. החלוקה בוצעה, מכיוון שבכיוון מזרח, שני הקווים יוצאים מאותה נקודת מוצא ונוסעים במסלול המשותף עד לפיצול המסלול בכיכר נוח בגבעתיים (כצנלסון פינת סירקין), כך שתדירות זו ניתן לאבחן בקלות (מאחר והקווים עוברים אותו מסלול). בכיוון מערב, יוצאים הקווים מנקודת מוצא שונה (קו 60 ממסוף עמידר, קו 160 ממסוף קהילות יעקב) ועוברים מסלול שונה (קו 160 נוסע מסלול ארוך יותר, בעוד קו 60 נוסע מסלול קצר יותר) עד לנקודת ההשקה המשותפת הראשונה (כאמור, תחנת כיכר נוח, ברח' כצנלסון בגבעתיים). כאן, על מנת לקבוע את היעילות, הסתמכנו על 2 גורמים: תצפית בשטח בזמן אמת בימי חול וסופי שבוע וכן, בלוח הזמנים המשווער באתר "כל קו" (www.bus.gov.il), אשר מאפשר צפייה בנק' ההגעה המשווערת לתחנה מסוימת. הסטייה בין הזמנים בשני הגורמים הינה קטנה, לכן מאפשרת להסיק מכך באופן מיטבי.



פרק א' - כיוון מזרח (תחנת מוצא – תחנה מרכזית ת"א)

כפי שהוזכר במבוא, זהו הכיוון הנוח ביותר לבדיקה, כיוון שאין צורך במדידה מדויקת או בתצפית בשטח, על מנת לקבוע האם התדירות אכן יעילה. לוחות הזמנים מתייחסים לחודש דצמבר.

בכל אחד מהסעיפים (ימי חול, שישי ושבתי), הובא המצב הקיים, בניתוח ב-3 טבלאות: טבלת זמני יציאה (ממוינת על פי זמני היציאה), מס' הנסיעות בכל שעה, בכל אחד מהקווים וביחד והתדירות המובטחת (על פי אתר "הקו החדש", www.busline.co.il) מול התדירות בפועל. לאחר מכן מובא ניתוח קצר והצעתנו באותה השיטה: 3 טבלאות (זמני יציאה, מס' נסיעות ותדירות מובטחת מול תדירות מוצעת) וניתוח ההצעה.

ההנחה היא, שתדירות אופטימאלית ויעילה היא מצב בו הקווים אינם יוצאים יחד מהמוצא המשותף (או אינם מגיעים אליו יחד, על פי פרק ב'). הפרש הזמנים בין זמני היציאה של שני קווים שונים, הינו כמחצית הזמן בין הפרש הזמנים בין זמני היציאה של אותו קו. כמו כן, מספר הנסיעות בכל שעה, צריך להיות זהה (או לכל היותר אחד יותר/פחות, על מנת להתאים את השעות), כל עוד הקווים פועלים יחדיו (ועל כן מס' הנסיעות המשותף הינו כפול מכל אחד מהם).

1. ימי חול – ערב (החל מ-18:00)

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו
22:00	60	19:45	60	18:00	60
22:00	160	19:50	160	18:10	160
22:30	60	20:05	60	18:15	60
22:30	160	20:10	160	18:25	160
23:00	60	20:30	60	18:30	60
23:00	160	20:30	160	18:41	160
23:30	60	21:00	60	18:45	60
23:30	160	21:00	160	18:58	160
00:00	160	21:30	160	19:05	60
		21:30	160	19:15	160
				19:25	60
				19:32	160

טבלה 1-1: תדירות קווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מזרח

ניתן לראות כי החל משעה 20:30, הקווים יוצאים ביחד בכל חצי שעה (באופן אינטואיטיבי, לא נראה הדבר יעיל).

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	מס' נסיעות	קו	שעה
4	60+160	21-22	8	60+160	18-19
2	60		4	60	
2	160		4	160	
4	60+160	22-23	6	60+160	19-20
2	60		3	60	
2	160		3	160	
4	60+160	23-24	4	60+160	20-21
2	60		2	60	
2	160		2	160	

טבלה 1-2: מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מזרח

כאן רואים, כי התכנון, באופן תיאורטי, נכון - מס' הנסיעות שווה לכל אחד מהקווים בכל שעה ועל כן התדירות המשותפת אמורה הייתה להיות נכונה.



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל

תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

תדירות בפועל			תדירות מובטחת			
21-סוף	19-21	18-19	21-סוף	19-21	18-19	
30	4-30	5-13	15	8-15	6-8	קטע משותף
30	16-30	15	30	15-30	12-15	קו 60
30	17-30	15-17	30	15-30	12-15	קו 160

טבלה 1-3 : תדירות מובטחת מול תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב קיים, ימי חול בכיוון מזרח

מקרא :

אדום – תדירות גרועה ב-5 דק' ומעלה
כתום – תדירות גרועה ב-0-5 דק'
ירוק – תדירות טובה יותר ב-0-5 דק' (במינ' או מקס')
תכלת – תדירות מובטחת

מסקנה

ניתן לראות שקו המזלג לא מוכיח את יעילותו בכלל (בפרמטר המשותף – צבע אדום או כתום בלבד, בכל קו, סטייה של כמה דק' מהתדירות המינימלית המובטחת).

עפ"י ההנחה שהובאה בתחילת הפרק, קל מאוד לפתור זאת. כל שצריך הוא סינכרון של רבע שעה בין כל יציאה של כל קו לסירוגין (החל מהשעה 20:30) כפי שמובא בהצעתנו ולפני כן, לדאוג לריווח לסירוגין בהתאם (כך שזמן ההמתנה בקטע המשותף יהא חצי מהזמן מתדירות האוטובוסים).

הצעת "ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל - תחבורה בדרך שלנו"

הצעתנו, כמובן, לא משנה את מס' הנסיעות בכל שעה, ועל כן מהווה אופטימיזציה של המצב הקיים:

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו
22:00	60	19:35	60	18:00	60
22:15	160	19:50	160	18:07	160
22:30	60	20:00	60	18:15	60
22:45	160	20:15	160	18:22	160
23:00	60	20:30	60	18:30	60
23:15	160	20:45	160	18:37	160
23:30	60	21:00	60	18:45	60
23:45	160	21:15	160	18:52	160
00:00	160	21:30	60	19:00	60
		21:45	160	19:07	160
				19:15	60
				19:25	160

טבלה 1-4 : תדירות קווי 60/160, מצב מוצע, ימי חול, בכיוון מזרח

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	מס' נסיעות	קו	שעה
4	60+160	21-22	8	60+160	18-19
2	60		4	60	
2	160		4	160	
4	60+160	22-23	6	60+160	19-20
2	60		3	60	
2	160		3	160	
4	60+160	23-24	4	60+160	20-21
2	60		2	60	
2	160		2	160	

טבלה 1-5 : מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב מוצע, ימי חול, בכיוון מזרח



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל

תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

השוואת תדירות קיימת לתדירות מובטחת (התעלמות מתוך מקרי סמיכות של 3 דק' ומטה)

תדירות בפועל			תדירות מובטחת			
21-סוף	19-21	18-19	21-סוף	19-21	18-19	
15	5-15	7-8	15	8-15	6-8	קטע משותף
30	15-30	15	30	15-30	12-15	קו 60
30	15-30	15	30	15-30	12-15	קו 160

טבלה 1-6 : תדירות מובטחת מול תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב מוצע, ימי חול בכיוון מזרח

ניתוח ההצעה

ניתן לראות, כי זמני היציאה שונו, על מנת לאפשר זמני יציאה לסירוגין בכל רבע שעה החל מהשעה 20:00. תדירות כל קו נשארה אחת לחצי שעה וכן מס' הנסיעות נשאר זהה לחלוטין. בטבלה 1-6 ניתן לראות כי ההצעה עומדת בכל הקריטריונים ויוצרת מצב אופטימלי.

2. ימי שישי – שעתיים לתום השירות (14:00 והלאה)

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו
15:00	60	14:30	60	14:00	60
15:15	60	14:37	160	14:07	160
15:30	60	14:45	60	14:15	60
		14:52	160	14:22	160

טבלה 2-1 : תדירות קווי 60/160, מצב קיים, ימי שישי אחה"צ, בכיוון מזרח

אמנם קו 160 מסיים לפני השעה 15:00, אך ניתן לראות כי התדירות משביעת רצון, והקווים יוצאים לסירוגין כל 7-8 דק' ולאחר מכן קו 60 נוסע כל רבע שעה (תדירותו נשמרת) עד 15:30. (למעשה, כך פועלים שני הקווים החל מהשעה 7:00 ועל כן, מצב זה אידיאלי).

שעה	קו	מס' נסיעות לשעה	שעת יציאה	קו	מס' נסיעות לשעה
07-15	60+160	8	15-16	60+160	8
	60	4		60	4
	160	4		160	4

טבלה 2-2 : מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים, ימי שישי אחה"צ, בכיוון מזרח

מאחר ואין תדירות מובטחת לימי שישי ושבתי, אנו מביאים רק את טבלת התדירות בפועל :

תדירות מובטחת		קטע משותף
15-16	07-15	
15	7-8	קטע משותף
15	15	קו 60
---	15	קו 160

טבלה 2-3 : תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב קיים, ימי שישי אחה"צ, בכיוון מזרח

הצעת ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל - "תחבורה בדרך שלנו"

תדירות הקו נכונה ויעילה, ועל כן הצעתנו היא השארת המצב הקיים.



3. מוצאי שבת – מצאת השבת עד תום השירות

שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו	שעת יציאה	קו
22:15	60	19:45	60	17:25	60
22:30	160	20:00	160	17:30	160
22:45	60	20:15	60	17:45	60
23:00	160	20:30	160	18:00	160
23:15	60	20:45	60	18:15	60
23:30	160	21:00	160	18:30	160
23:45	60	21:15	60	18:45	60
00:00	160	21:30	160	19:00	160
00:15	160	21:45	60	19:15	60
		22:00	160	19:30	160

טבלה 3-1 : תדירות קווי 60/160, מצב קיים, מוצאי שבת, בכיוון מזרח

שעה	קו	מס' נסיעות לשעה	שעת יציאה	קו	מס' נסיעות לשעה
17-18	60+160	3	18-24	60+160	4
	60	2		60	2
	160	1		160	2

טבלה 3-2 : מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים, מוצאי שבת, בכיוון מזרח

מאחר ואין תדירות מובטחת למוצאי שבת, אנו מביאים רק את טבלת התדירות בפועל :

תדירות מובטחת		קטע משותף
18-24	17-18	
15	5-15	קו 60
30	20	קו 160
30	30	

טבלה 2-3 : תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב קיים, ימי שישי אחה"צ, בכיוון מזרח

ניתוח

נראה, כי במוצ"ש השכילו לסנכרן את הקווים, כך שייצאו כל רבע שעה לסירוגין וליצור תדירות משותפת של רבע שעה (ותדירות של חצי שעה כל אחד), הזהה לתדירות המובטחת בימי חול בלילה. על כן, לא ברור מדוע לא בוצע סנכרון של הקווים גם בימי חול, על פי מתכונת זהה.

הצעת ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל – "תחבורה בדרך שלנו"

תדירות הקו נכונה ויעילה, ועל כן הצעתנו היא **השארת המצב הקיים**.



פרק ב' - כיוון מערב (תחנות מוצא – עמידר / קהילות יעקב)

1. ימי חול – ערב (החל מ18:00)

מבוא

מאחר וכאן לא ניתן לקבוע בוודאות, סקר צוות ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל, "תחבורה בדרך שלנו", את הגעת קווים 60 ו-160 לרח' כצלסון כנק' ההשקה הראשונה של הקווים ואף ברכבת מרכז וברח' המסגר, זאת על מנת לבחון את ההפרש בין הגעת הקווים לתחנות. הצוות הצליב את הנתונים מול הנתונים הממוצעים המופיעים באתר "כל-קו" של משרד התחבורה.

קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה	קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה	קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה
60	18:00	18:11	60	19:38	19:49	160	21:45	22:04
160	17:55	18:14	160	19:40	19:59	60	22:00	22:11
60	18:15	18:26	60	20:00	20:11	160	22:15	22:34
160	18:11	18:30	160	20:00	20:19	60	22:30	22:41
60	18:30	18:41	160	20:20	20:39	160	22:45	23:04
160	18:28	18:47	60	20:30	20:41	60	23:00	23:11
60	18:45	18:56	160	20:45	21:04	160	23:15	23:26
160	18:46	19:05	60	21:00	21:11	60	23:30	23:41
60	19:00	19:11	160	21:15	21:34			
160	19:04	19:23	60	21:30	21:41			
60	19:18	19:29						
160	19:22	19:41						

טבלה 4-1 : תדירות קווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מערב (ממוינת לפי זמן הגעה לנקודת ההשקה)

זמני ההגעה לנק' ההשקה נלקחו מאתר כל-קו. הטבלה ממוינת לפי זמן ההגעה לנקודת ההשקה ולא לפי זמן היציאה, (לכן ניתן לראות שקו 60, אשר יצא ב-18:15 יקדים את קו 160 שיצא דקה לפניו ב-4 דקות). בטבלה זו הוספנו עמודה לכל זמן יציאה מתחנת המוצא ואת זמן ההשקה המשוער (נתון לשינויים של בערך 5 ±). אם מסתכלים על הנתונים בשעות הלילה (אחרי השעה 21:00), הקווים מגיעים בהפרש של 7 דק' אחד מהשני (עפ"י האתר) ולאחר מכן בהפרש של 23 דק', זאת לאחר שהם יוצאים בהפרשים לסירוגין (מתחנות המוצא, שלא נמצאות במרחקי זמני נסיעה שווים מנק' ההשקה) בכל רבע שעה. יוצא מכך, כי "בממוצע", יש להזיז את הקו שנסיעתו קצרה, לנקודת ההשקה (קו 60) 8 דק' (7+8=15) מאוחר יותר, כיוון שהקו המהיר יותר מצמצם את ההפרש מרבע שעה ל-7 דק'.

צוות הארגון בחן וראה, כי המצב בשטח אפילו טוב פחות מכך. הקווים נצפו בהפרשים של **חמש עד אפס (!) דקות!** כלומר, המסקנה היא שלקו 60 לוקח **יותר מהר להגיע לנק' ההשקה** ובכך מאבדים גם בצד הזה את יתרון המזלג. אנחנו מציגים זאת עפ"י הנתונים באתר כל קו, מאחר והסטייה היא כ-2-7 דק' בשעות הלילה (ועל כן הממוצע בין שתי המדידות בא לידי ביטוי בסטייה של 4-1 דק', שניתן לזנוח, לעומת תדירות של חצי שעה).

שעה	קו	מס' נסיעות לשעה	שעת יציאה	קו	מס' נסיעות לשעה
18-19	60+160	7	20-21	60+160	5
	60	4		60	2
	160	3		160	3
19-20	60+160	6	21-24	60+160	4
	60	3		60	2
	160	3		160	2

טבלה 4-2 : מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מערב



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל

תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

תדירות בפועל			תדירות מובטחת			קטע משותף
21-סוף	19-21	18-19	21-סוף	19-21	18-19	
7-23	5-23	5-12	15-30	10-15	5-8	קו 60
30	18-30	13-14	30	30	10-15	
30	17-30	14-15	30	20-30	8-15	

טבלה 4-3 : תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מערב

אנו מניחים, כי התדירות המובטחת משעה 21:00 ועד תום השירות לא נבחרה לתדירות של 15 דק', אלא 15-30 דק' משום חוסר היכולת לסנכרן במדויק, מכיוון שהקווים יוצאים ממסופים שונים. על כן, בהשוואה לתדירות בפועל, התייחסנו "כאילו" הובטחה תדירות של 15 דק' בדיוק (כמו בכיוון הנסיעה ההפוך). ניתן לראות, ששוב, בפרמטר הקטע המשותף – **המצב רחוק מאופטימאלי!**

הצעת ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל - "תחבורה בדרך שלנו"

אנו מציעים להסיט את קו 60 (הקו שנסיעתו קצרה יותר לנקודת ההשקה), ל-10 דק' **מאוחר יותר** ובכך ליצור הפרש של 13/17 דק' לסירוגין (עפ"י נתוני אתר "כל קו", בשטח, הדבר יכול ליצור הפרש מעט גבוה יותר של עד 10/20 דק', שהוא מצב משופר, בו שני האוטובוסים מגיעים כמעט **ביחד** או בהפרש דקות ספורות), מהשעה 9 בערב. בשעת הערב, יש להגביר את התדירות ביחס לאותו ההפרש. על כן, זוהי טבלת יציאת הזמנים המוצעת (הממוינת על פי **זמן יציאה**). גם בשעות הקודמות לשעה 21:00, שינינו את זמני היציאה בהתאם על מנת ליצור תדירות משותפת **כפולה** מזו של תדירות כל קו לבדו, וכמובן **מבלי לשנות** את מספר הנסיעות בכל שעה.

קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה	קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה	קו	שעת יציאה	הגעה לנק' השקה
160	17:55	18:14	160	19:40	19:59	160	21:45	22:04
60	18:10	18:21	60	19:55	20:06	60	22:10	22:21
160	18:10	18:29	160	20:19	20:30	160	22:15	22:34
60	18:25	18:36	60	20:31	20:42	60	22:40	22:51
160	18:25	18:44	160	20:39	20:50	160	22:45	23:04
60	18:40	18:51	60	20:56	21:07	60	23:10	23:21
160	18:40	18:59	160	21:04	21:15	160	23:15	23:34
60	18:55	19:06	60	21:21	21:32	60	23:40	23:51
160	19:00	19:19	160	21:34	21:45	160		
60	19:15	19:26	60	21:51	22:02	60		
160	19:20	19:39						
60	19:35	19:46						

טבלה 4-4 : תדירות קווי 60/160, מצב מוצע, ימי חול, בכיוון מערב

כאמור, מס' הנסיעות בכל שעה **אינו משתנה**. בפרק ג', נציג הסבר קצר, מהי שיטת הריווח האופטימאלית לקו זה, כאשר דנים בכיוון הנסיעה שתחילת נסיעתו אינה משותפת.

שעה	קו	מס' נסיעות לשעה	שעת יציאה	קו	מס' נסיעות לשעה
18-19	60+160	7	20-21	60+160	5
	60	4		60	2
	160	3		160	3
19-20	60+160	6	21-24	60+160	4
	60	3		60	2
	160	3		160	2

טבלה 4-5 : מס' הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים, ימי חול, בכיוון מערב



ארגון נוסעי התחבורה הציבורית בישראל

תחבורה בדרך שלנו (ע"ר)

בדיקת התדירות המוצעת מול התדירות המובטחת:

תדירות בפועל			תדירות מובטחת			
21-19 סוף	19-21	18-19	21-19 סוף	19-21	18-19	
13-17	7-13	7-8	15-30	10-15	5-8	קטע משותף
30	20-30	15	30	30	10-15	קו 60
30	20-30	15	30	20-30	8-15	קו 160

טבלה 4-6 : תדירות בפועל בקווי 60/160, מצב מוצע, ימי חול, בכיוון מערב

כפי שניתן לראות, מתקיימת עמידה בתנאי התדירות המובטחת ובחלק מהפרמטרים אף שיפור ניכר מתדירות זו (!). בכל מקרה, השיפור הוא משמעותי לעומת המצב הקיים.

2. יום שישי וערבי חג

דווקא ביום זה, הסנכרון בין הקווים טוב יותר (נבדקו לוחות הזמנים החל משעת יציאה 14:00). ניתן לראות כי בתחילה נעה התדירות בין 6 ל-9 דק' בין 14:00 ל-15:00 ולאחר מכן, בין 5 ל-10 דק'. אנו מציעים שינוי מזער, על מנת לאפשר תדירות 7-8 בין 14:00 ל-15:00, ותדירות 7-10 דק' לאחר מכן.

מצב מוצע			מצב קיים		
הגעה לנק' השקה	שעת יציאה	קו	הגעה לנק' השקה	שעת יציאה	קו
14:21	14:10	60	14:31	14:12	160
14:29	14:10	160	14:23	14:12	60
14:36	14:25	60	14:46	14:27	160
14:44	14:25	160	14:39	14:28	60
14:51	14:40	60	15:01	14:42	160
14:59	14:40	160	14:55	14:44	60
15:06	14:55	60	15:16	14:57	160
15:14	14:55	160	15:11	15:00	60
15:23	15:12	60	15:31	15:12	160
15:31	15:12	160	15:26	15:15	60
15:41	15:30	60	15:41	15:30	60

טבלה 5-1 : זמני יציאה של קווי 60/160, מצב קיים ומצב מוצע, ימי שישי, בכיוון מערב

מצב מוצע			מצב קיים		
מס' נסיעות	קו	שעת יציאה	מס' נסיעות	קו	שעה
8	60+160	14-15	7	60+160	14-15
4	60		3	60	
4	160		4	160	
מס' נסיעות	קו	שעת יציאה	מס' נסיעות	קו	שעה
3	60+160	15-16	4	60+160	15-16
2	60		3	60	
1	160		1	160	

טבלה 5-2 : מספר הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים ומצב מוצע, ימי חול, בכיוון מערב

ניתן לראות, כי מספר הנסיעות הכולל אינו משתנה: לקחנו נסיעה אחת משעה 15:00 בקו 60, והקדמנו אותה בכ-5 דק' על מנת ליצור תדירות טובה בשעה 14:00, ובסך הכול, בין 14:00 ל-15:00 התדירות המשותפת הינה כ-7-8 דק' (כאשר כל קו בתדירות 15 דק' בדיוק) ובין 15:00 ל-16:00 התדירות המשותפת הינה כ-7-11 דק' (כאשר קו 60 בתדירות 17 דק').



3. מוצאי שבת וחג

זמני יציאת האוטובוסים במוצאי השבת דומים מאוד לימות החול, רק במהופך (קו 160 יוצא כל חצי שעה עגולה בדיוק, קו 60 יוצא כל חצי שעה אבל ברבע ובשלושת רבעי השעה). שוב נוצר מצב של תדירות לסירוגין של 7 ו-23 דק'. בפועל, מגיעים האוטובוסים כמעט ובסמוך אחד לשני לציר כצנלסון (מתוך צפייה בכמה מוצאי שבת בכמה חלקי השבת. התנועה מהירה בכל מקרה). אנו מציעים ביצוע של הסטת זמן היציאה לקו 60 ב-10 דק' קדימה. (ניתוח המצב זהה לימי חול ולדעתנו, מאחר ונצפה כי הקווים מגיעים כמעט תמיד יחדיו, אף להסיט אותו ב-12 או 15 דק' קדימה), ובכך להשוות כמעט (או בדיוק) את זמני יציאתו לזמן היציאה של קו 160. בטבלה הקרובה נציג את הצעת ההסטה ב-10 דק'.

מצב מוצע			מצב קיים		
הגעה לנק' השקה	שעת יציאה	קו	הגעה לנק' השקה	שעת יציאה	קו
17:36	17:25	60	17:36	17:25	60
17:49	17:30	160	17:49	17:30	160
18:01	17:50	60	17:56	17:45	60
18:19	18:00	160	18:19	18:00	160
18:36	18:25	60	18:26	18:15	60
18:49	18:30	160	18:49	18:30	160
19:06	18:55	60	18:56	18:45	60
19:19	19:00	160	19:19	19:00	160
19:36	19:25	60	19:26	19:15	60
19:49	19:30	160	19:49	19:30	160
20:06	19:55	60	19:56	19:45	60
20:19	20:00	160	20:19	20:00	160
20:36	20:25	60	20:26	20:15	60
20:49	20:30	160	20:49	20:30	160
21:06	20:55	60	20:56	20:45	60
21:19	21:00	160	21:19	21:00	160
21:36	21:25	60	21:26	21:15	60
21:49	21:30	160	21:49	21:30	160
22:06	21:55	60	21:56	21:45	60
22:19	22:00	160	22:19	22:00	160
22:36	22:25	60	22:26	22:15	60
22:49	22:30	160	22:49	22:30	160
23:06	22:55	60	22:56	22:45	60
23:19	23:00	160	23:19	23:00	160
23:36	23:25	60	23:26	23:15	60
23:49	23:30	160	23:49	23:30	160
0:01	23:50	60	23:56	23:45	60
0:19	0:00	160	0:19	0:00	160

טבלה 6-1 : זמני יציאה של קווי 60/160, מצב קיים ומצב מוצע, מוצאי שבת, בכיוון מערב

מצב מוצע			מצב קיים		
מס' נסיעות לשעה	קו	שעת יציאה	מס' נסיעות לשעה	קו	שעה
4	60+160	18-24	4	60+160	18-24
2	60		2	60	
2	160		2	160	

טבלה 6-2 : מספר הנסיעות בקווי 60/160, מצב קיים ומצב מוצע, ימי חול, בכיוון מערב



פרק ג' - סיכום

ניתן לראות, כי תדירות הקו אינה אופטימאלית בלשון המעטה, למעט בימי שישי (ב-2 כיווני הנסיעה) ומוצאי שבת (בכיוון נסיעה מזרח בלבד). בשאר המקרים (ובדגש על ימי חול, החשובים לא פחות) – המצב רחוק מלהיות מזהיר, כפי שנראה בטבלה המסכמת הבאה.

זמני הנסיעה	כיוון נסיעה מזרח	כיוון נסיעה מערב
ראשון – חמישי ערב+לילה	x	x
שישי אחר-הצהריים	✓	✓
מוצאי שבת	✓	x

טבלה 7-1 : סיכום מצב התדירות המשותפת בקווי 60/160