

השפעת אמצעי בקרת תחבורה במערך העירוני (מחירי חניה
ואגרות גודש) על הרגלי נסיעה.
חקר אירוע: תל - אביב.

חיבור על מחקר

לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת תואר מגיסטר למדעים בתכנון ערים
ואזורים

ארנון גולני

הוגש לסנט הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

אב תשס"ב חיפה יולי 2002

תקציר

מחקר זה בוחן את ההשפעות של שני אמצעים לריסון השימוש ברכב פרטי למע"ר של מטרופולין ת"א – הגדלת תעריפי חניה והטלת אגרות גודש על הנסיעות. המחקר בוחן את ההשפעה של אמצעים אלו על הביקוש לנסיעות, פיצול הנסיעות בין אמצעי תחבורה שונים, ועל הגודש. באמצעות סקר שדה שבחן את העדפותיהם המוצהרות של הנוסעים ברכב פרטי, נבדקה ההשפעה החזויה של הפעלת אמצעי ריסון אלו על יצירת נסיעות ומאפיינן. הסקר בוצע בשיטת ה- SP (Stated Preference), ובחן את העדפות המוצהרות של המגיעים למע"ר ברכב פרטי, כתגובה להפעלת אמצעי הריסון. הסקר בוצע בשנת 2002 במע"ר תל אביב בשעות הבוקר וכלל כ- 300 נדגמים.

תגובות הנשאלים חולקו לשלוש קבוצות עיקריות ביחס להשפעה הצפויה של אמצעי הריסון:

- אלו שלא ישנו את התנהגותם
- אלו שישנו את זמן הנסיעה או את אמצעי הנסיעה. ההשפעה מוגדרת כחיובית מאחר והיא מפחיתה את התנועה של הרכב הפרטי מבלי לגרוע במספר המבקרים במע"ר.
- אלו שישנו את יעד הנסיעה או ביטלו את הנסיעה. ההשפעה מוגדרת כשלילית מאחר והיא מפחיתה את מספר המבקרים במע"ר ואת מידת החיוניות שלו.

התשובות לסקר העדפות הנוסעים שימשו כבסיס לאמידת מודל לוגיט (LOGIT), החוזה את ההסתברות לשינוי הרגלי הנסיעה אל המע"ר בתל אביב. תוצאות המודל שימשו למיפוי הגורמים לשינוי דפוס הנסיעה מהם נגזרו האמצעים המתאימים שמומלץ לכלול במדיניות הריסון.

התוצאות נבחנו בשתי רמות: בחלק הראשון בוצע ניתוח באופן מצרפי, ובחלק השני בוצעה אמידת המודל ונותחה תגובת הנהגים באופן דיסאגרטיבי בשלוש רמות: ברמה הראשונה - על ידי מודל בינארי, נבחנה השפעתו של כל משתנה על תהליך הבחירה. המודל הבינארי בדק האם הנשאלים שינו את דפוס נסיעתם בעקבות הפעלת אמצעי המדיניות. ברמה השנייה - בעזרת מודל מולטינומי, נבחן אופן השינוי בנוסף לשינוי עצמו. במודלים המולטינומיים אוגדו אלטרנטיבות הבחירה לשלוש אלטרנטיבות בהתאם לאפשרויות הבחירה: ללא שינוי, שינוי זמן הנסיעה או אמצעי, ביטול נסיעה או שינוי יעד. ברמה השלישית - נבדקה האפשרות של מודל מקונן. המודל המקונן מתאר תהליך בחירה היררכי שבו ההחלטה האם לשנות את דפוס הנסיעה מקדימה את ההחלטה – כיצד לשנות את דפוס הנסיעה.

תוצאות הסקר

- מסקנות עיקריות - הפעלת אמצעי המדיניות של אגרות הגודש והעלאת תעריפי החניה עשויות לגרום לשינוי חיובי של הפחתת הגודש במע"ר תל-אביב.

- הפעלת אמצעי מדיניות אלו יגרמו לכשליש עד למחצית מהנהגים לשנות את אמצעי הנסיעה או את שעת ההגעה למע"ר. ההשפעה חזקה במיוחד כאשר מופעלת אגרת הגודש.
- ניתוח התגובות להעלאת מחירי החניה בהתאם למטרת הנסיעה, מראה שההבדלים בתגובות הנסיעות למטרות עבודה לבין נסיעות שלא למטרת עבודה אינה משמעותית.
- ניתוח התגובות לאגרת גודש, מראה הבדלים בהתאם למטרת הנסיעה. כ- 57% ישנו את דפוס נסיעתם בנסיעות שלא-למטרות עבודה לעומת 46% כאשר הנסיעות למטרות עבודה.
- ניתוח בהתאם למטרות הנסיעה, מראה שברמת מחיר מסוימת של אגרת גודש (14-20 ש"ח), אין הבדלים מהותיים בתגובות נסיעות שלמטרות עבודה לבין אלו שלא למטרת עבודה. הסבר אפשרי לתופעה זו ניתן לייחס לעובדת מרכזיותו של מע"ר תל-אביב ברמה הארצית, אשר מושך נסיעות לעבודה ושלא לעבודה אשר אין להן תחליף.
- אמידת המודלים של החניה, הראתה כי קיים חוסר רגישות של הנסיעות שלא-לעבודה לגובה אגרת החניה. לעומתן הנסיעות למטרת עבודה כן מושפעות מגובה האגרה. ניתן למצוא הסברים אפשריים לממצאים אלו. ראשית, יש לזכור שהתגובות לתעריפי החניה עשויות להיות שינוי אמצעי הנסיעה או יעד הנסיעה. במקרה של שינוי יעד אנו מצפים שנסיעות לעבודה יהיו יותר רגישות, כלומר אנשים מוכנים לשנות אמצעי לנסיעה יותר מאשר נסיעות שלא-לעבודה. סיבה נוספת לכך שהנוסעים למטרות שלא-לעבודה פחות רגישים להעלאת תעריפי החניה, היא מכיוון שאלו באים למע"ר לתקופת זמן קצרות ולכן התשלום הכולל עבור חניה הוא פחות מאלו שנוסעים למטרת עבודה (משלמים סכום גבוה יותר עבור כל היום).

תוצאות אמידת המודלים

אגרת גודש - הגורמים המשפיעים על דפוס הנסיעה של הנהגים אל המע"ר (מודל בינארי):

תאור המשתנה	משתנה	T Ratio	ערך ה- β
1	מחיר החניה ההיפוטתי שהוצג בסקר	4.4	0.0860
2	תשלום הוצאות החניה	5.0-	0.6635-
3	שכר	1.8-	1.014-
4	ההפרש בין זמן הנסיעה באוטובוס לרכב פרטי	2.0-	0.00853-

תעריפי חניה - הגורמים המשפיעים על דפוס הנסיעה של הנהגים אל המע"ר (מודל בינארי):

תאור המשתנה	משתנה	T Ratio	ערך ה-β
1	מחיר החניה ההיפוטטי שהוצג בסקר	COST	5.4
2	שכר	INCOME1	3.3-
3	תשלום הוצאות החניה	PAIDPARK	3.3-
4	ההפרש בין זמן הנסיעה באוטובוס לרכב פרטי	TDELTA	3.1-
5	מילוי-מספר האנשים ברכב	CARFILL	2.7
6	זמן המתנה כולל בנסיעה בתחבורה ציבורית	TWAITT	2.3
7	זמן הגישה עד לתחבורה הציבורית	AUX	2.1

יישום

בשלב הסופי של המחקר בוצע יישום תוצאות המודל. יישום המודל בחן את ההשפעה בפועל של אמצעי המדיניות על דפוסי הנסיעות אל המע"ר. שלב יישום המודל העריך את השינויים במספר הנסיעות המתבצעות אל המע"ר ואופיין, בהתאם לרמת מחירי חניה או אגרת גודש נתונה.

תוצאות יישום המודל – עיקר הממצאים:

העלאת תעריפי חניה

נסיעות לעבודה: עם עליית גובה תעריף החניה, גדל באופן מואץ אחוז השינוי של דפוס הנסיעה. לדוגמא, כאשר גובה האגרה המועצת הוא 25 ₪ יש ירידה של 11.6% בנסיעות הרכב הפרטי למע"ר.

נסיעות לא למטרת עבודה: הנסיעות שלא-לעבודה, אינן מושפעות כמעט מגובה תעריף החניה. כאשר גובה התעריף הוא 5 ₪, הירידה בביקוש לנסיעות ברכב פרטי היא 1.6%, לעומת זאת כאשר גובה התעריף מגיע ל- 25 ₪ יש ירידה של 2.0%.

אגרת גודש

נסיעות לעבודה: עם עליית גובה אגרת הגודש גדל באופן מואץ אחוז השינוי של דפוס הנסיעה. כאשר גובה האגרה המועצת הוא 25 ₪, יש ירידה בביקוש של- 11.8%. ראוי לציין שאחוז השינוי באגרת הגודש גדול יותר מזה שבאגרת החניה ושגמישות התגובה לאגרת הגודש גדולה מזו של אגרת החניה.

נסיעות לא למטרת עבודה: עם עליית גובה האגרה גדל אחוז השינוי של דפוס הנסיעה. בהשוואה לנסיעות לעבודה, הרגישות קטנה יותר. כאשר מופעלת אגרת החניה, נסיעות אלו מושפעות מגובה האגרה. כאשר גובה האגרה הוא 5 ₪ יש ירידה של 1.5% בביקוש, לעומת זאת כאשר גובה האגרה הוא 25 ₪ יש ירידה בביקוש של 8.1%.

**The effect of transportation control measures
(congestion toll and parking fees) in cities on
travel habits.**

Case study: Tel-Aviv city

RESEARCH THESIS

SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN
CITY AND REGIONAL PLANNING

ARNON GOLANI

SUBMITTED TO THE SENATE OF
THE TECHNION – ISRAEL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Elul 5762

HAIFA

AUGUST 2002

Arnon Golani

The effect of transportation control measures (congestion toll and parking fees) in cities on travel habits.

Case study: Tel-Aviv city

Supervisor: Dr. Y. Shiftan

Abstract

This study examines the impact of two policy instruments to control the travel by private car into the Central Business District (CBD) of metropolitan Tel Aviv, Israel - increasing parking fees and imposing congestion fees on trips by private vehicles. The study examines the impact of implementing these two policy instruments on the demand for travel, on mode split and on traffic congestion. Utilizing a Stated Preferences (SP) field survey method, of travelers by private vehicles, the study assessed the expected impact of implementing these policy instruments. The survey, which included 300 respondents, was conducted at the CBD of Tel Aviv in the year 2002 during the morning hours.

The responses were divided into three main groups, with respect to the expected impact of these control policies:

- Those who will not change their travel behavior.
- Those who will change the departure time and means of travel. The impact is considered positive, as it reduces the volume of private cars, without reducing the number of visitors to the CBD.
- Those who will change the trip destination or choose not to make the trip. The impact is considered negative, as it will reduce the number of visitors to the CBD and consequently its vitality.

The responses to the SP survey were used as inputs for a Logit model to estimate the probability of changing travel habits into the Tel Aviv CBD. The results of the Logit model were used to map the variables affecting the travel habits into the CBD, and from them select the appropriate means recommended for reducing the demand for travel.

The results were examined in two levels - aggregate and disaggregate analysis. The disaggregate analysis itself was conducted at three levels: First, using a binary choice model, it assessed the impact of each individual variable on travel pattern. The binary choice model examined whether the respondents changed their travel patterns in response to the policy implementation. Second, using a multinomial model, it assessed the characteristics of the change (in addition to the change itself). The multinomial model grouped the choices into three alternatives - no change, change in departure time or travel mode, and elimination of travel or change of destination. Third, using a nested model, it described a hierarchical process of making decision about changing the travel patterns.

Survey Results

- Major findings - Implementing congestion fees and increasing parking fees are expected to have a positive impact on reducing congestion in the Tel Aviv CBD.

- Implementing these policy instruments will result in changing travel mode or arrival times at the CBD, of about one third to one half of the present drivers.
- There is no significant difference in response to parking fees increase by travelers to work or for other trip purposes.
- Analyzing the respond to congestion toll shows difference in response according to trip purpose. 57% will change their travel habits (non-work trips) and 46% will not when it is working related trips.
- Analyzing the respond by trip purpose shows that in a specific rate of congestion toll (20-14 n.i.s) there is no significant difference in response to parking fees increase by travelers to work or for other trip purposes. Possible explanation – the national importance of the Tel Aviv CBD, which attracts essential and irreplaceable work and non-work trips.

Results of Model Estimation

Congestion Fees - The variables that have significant impact on the driver's travel patterns into the CBD are: parking cost; respondent's income; reimbursement of parking costs; and variables which measure level of service – difference in travel time between bus and private car, and the number of required transfers in public transport, on travel to the CBD.

Parking Fees - The variables that have significant impact on the driver's travel patterns into the CBD are: parking cost; respondent's income; reimbursement of parking costs; number of persons in the car; and variables which measure level of service – difference in travel time between bus and private car, access time to public transport, and the number of required transfers in public transport, on travel to the CBD.

Implementation

The final stage of the modeling exercise included model implementation. The model implementation assessed the actual impact of implementing the policy control instruments on travel patterns into the CBD. It estimated the change in total number of trips into the CBD (and their characteristics), as a result of a specific change in the magnitude of the parking fees or the congestion fees.

Implementation – Major findings

Increasing Parking Fees

Work Trips - The increase in fees reduces significantly travel demand by private vehicles. For example, setting parking fees at 25 NIS reduces travel demand by private cars into the CBD by 11.6%.

Non-Work Trips – Non-Work Trips are hardly affected by the increase in parking fees. For example, setting parking fees at 5 NIS, reduces travel demand by private cars into the CBD only by 1.6%, while setting it at 25 NIS reduces it only by 2.0%.

Setting Congestion Fees

Work Trips - The increase in fees reduces significantly travel demand by private vehicles. For example, setting congestion fees at 25 NIS reduces travel by private cars into the CBD by 11.8%. It worth noticing that the propensity of the response to increase in congestion fees is somewhat higher than that for parking fees.

Non-Work Trips – the response of Non-Work Trips to an increase in congestion fees is weaker than that to Work-Trips. For example, setting congestion fees at 25 NIS, reduces travel demand by private cars into the CBD only by 8.1% (11.8% in Work-Trips).