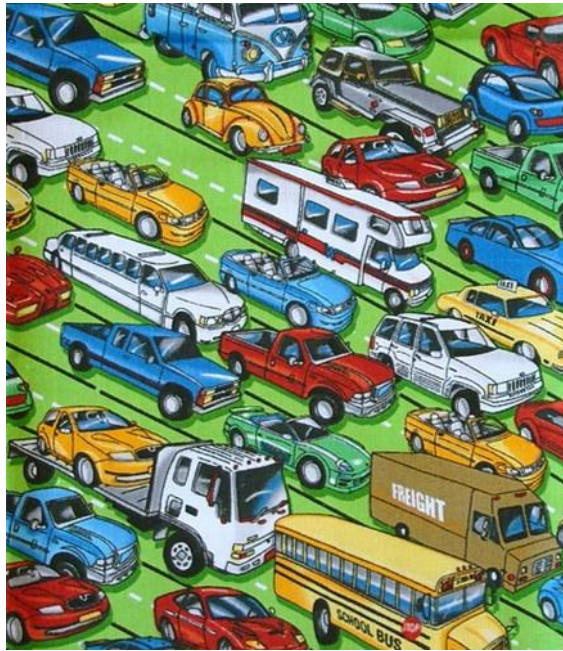




## השימוש באגרות גודש להסדרת עומסי תנועה



יפעת ברון  
עריכה: די"ר אופירה אילון, טל גולדרט

נובמבר 2008

# השימוש באגרות גודש להסדרת עומסי תנועה

כתיבה : יפעת ברון

עריכה: ד"ר אופירה אילון, טל גולדרט

## מבוא

בתנאים של תעבורה ללא גודש, בהם תוספת נסועה אינה פוגעת ביכולת הניידות של אחרים- משפרת התוספת את הרווחה החברתית אך גם מגדילה את ההשפעות על הסביבה. אולם, בערים ודרכי הגישה אליהן, המאופיינות בתופעת גודש - תנועה צפופה המלווה בפקקים ובעצירות תכופות- פוגעת הרחבת הנסועה בסביבה אולם לא פחות נפגעת גם יכולת הניידות, ולמעשה מערכת התחבורה אינה ממלאת את יעדיה בעילות. מדיניות קוהרנטית, הכוללת גם פתרונות תחבורתיים וגם שימוש בכלים כלכליים המתאימים להקלת הניידות בתנאי גודש, מקלה גם על השפעות מערכת התחבורה על הסביבה. לכן במרחבים העירוניים ובכבישים הבין עירוניים העמוסים, (שם עיקר בעיות התחבורה), מדיניות תחבורה המתמודדת בהצלחה עם בעיות ניידות בתנאי גודש התנועה, ממילא גם תואמת מדיניות המגנה על הסביבה. מטרת מסמך זה לסקור אמצעי מדיניות כלכלי- אגרות הגודש- לסקור את השימוש בו בעולם, לסקור את תחילת השימוש בו בישראל ואת יכולתו להשפיע על מערכת התחבורה בארץ, בין השאר, משום ששיעור הרכב הצמוד (מליסינג או רכב חברה) עולה בשיעור ניכר בישראל, וכאשר המעביד הוא המשלם את האגרה ואת העלויות הנוספות (צריכת דלק), ברור כי יכולת ההשפעה של מנגנון כזה- פוחתת. מסמך זה מהווה נספח למסמך העדיפות הלאומית בתחום איכות הסביבה 2008, שהוכן ע"י שי ג'רבי ואחרים, הניתן לקריאה והורדה באתר האינטרנט של מוסד שמואל נאמן.

## היווצרות עומסי תנועה

מרחקי יוממות ממוצעים<sup>1</sup> היו מאז ומעולם בסיס לתכנון של ערים, ועד היום ניתן לראות את העקבות לכך. כאשר בוחנים ערים הקיימות מאות ואף אלפי שנים, בדרך כלל ניתן להבחין במרכז ישן הבנוי דרכים וסמטאות צרות. במקומות רבים נשאר המרכז הישן היסטורי בלבד, אך גם המרכזים הפעילים, כתלות באופן ההתפתחות, מורכבים מרחובות וכבישים בעלי

<sup>1</sup> בספרות ובמחקר מקובל להתייחס ליוממות כדרך שפרט עושה מביתו אל מקום עבודתו (וחזרה) מבלי לכלול נסיעות שאדם מבצע כחלק מעבודתו כגון נסיעות עסקים או נהיגת כלי רכב כפרנסה (למשל נהגי אוטובוס) (Pisarski, 2006). ההתייחסות המיוחדת לנסיעות בין מקום המגורים למקום העבודה מוסברת בתדירות הגבוהה של קיום נסיעות אלה (יום-יומי), בשעות בהן הנסיעה מבוצעת (בד"כ שעות העומס) ובהשפעה שיש לאלה על מערכת התחבורה. היות ומדובר בדרך כלל בנסיעה קבועה וצפויה, להרגלי יוממות יש השפעה רבה על התחבורה ולפיכך חשיבותם רבה בתכנון וניהול מערך התחבורה (ברלך, 2001).

נתיבים ספורים בלבד, אשר אינם מצליחים עוד לספק תשתית מתאימה לאדם המודרני הרגיל לעשות את דרכו לכל מקום ברכבו הפרטי.

בערים גדולות רבות בעולם ניתן להבחין בשעות השיא בעומס תנועה כבד במרכזי העיר ובכבישים המובילים אליו. עומס זה הוא תוצאה של השימוש ההולך וגובר ברכב הפרטי. במרכזי עסקים, משרדים ובמרכזי תעסוקה ותעשייה, ניתן להבחין בשעות הבוקר ובין שעות אחר הצהריים המאוחרות לשעות הערב המוקדמות, בפקקי תנועה ארוכים, גדושים ב"יוממים" בדרכם מבתיהם למקום עבודתם וחזרה.

ככל שעוברות השנים, ותמונות הגודש התחבורתי הופכות לחלק מחיי היום יום שלנו, ברור כי יש לחפש פתרונות ייחודיים לבעיית העומס בכבישים. חווית הנסיעה הכמעט יומיומית בפקקי תנועה, מבזבזת זמן יקר וגורמת למגוון השפעות לא רצויות. בדו"ח הוועדה למיסוי ירוק<sup>2</sup> הוערך אומדן העלויות החיצוניות הנובעות מתחבורה. סה"כ עלות חיצונית של סקטור זה למשק היא כ- 6% מהתמ"ג ומתוכם, 1.92% נובעים מהגודש בכבישים. כלומר תמ"ג ב-2007 עמד על 660 מיליארד, כך שהעלות החיצונית למשק כתוצאה מהגודש בכבישים עמדה בשנת 2007 על 12.6 מיליארד ₪! כבר היום ברור כי לא ניתן להוסיף נתיבים וכבישים עוקפים ללא סוף, מה גם שכל נתיב המתווסף למערכת מתמלא במהרה והופך גם הוא למעוז לפקקים ועומס תנועה בשעות השיא השונות.

יותר ויותר גופים ומקבלי החלטות מתחילים להבין כי פתרונות של הרחבת תשתיות התחבורה צריכים לפנות את מקומם לטובת פתרונות לניהול תחבורה. המניעים לכך הם כלכליים (צמצום המשאבים המופנים להרחבת תשתיות התחבורה) וכן סביבתיים (צמצום פליטות מזיקות מרכבים, הפחתת הצריכה של דלקים פוסיליים מתכלים, מניעת תאונות ועומס בכבישים ועוד). הפתרונות מבוססים בעיקרם על עקרונות של תמרוץ כלכלי, המאפשר לנהל את השימוש במשאבים באמצעות גביית תשלום, המשקף את העלות השולית של צריכת המשאב. הפנמת העלות השולית של צריכת המשאב יוצרת תמריץ למשתמשים לצרוך, במקרה זה, תשתיות כבישים, באופן מושכל ותוך התייחסות לעלות האמיתית של פיתוחם והשימוש בהם. במסגרת פתרונות אלה, נוצר מגוון של פתרונות מבוססי אגרת שימוש. בין אלה ניתן למנות כבישי אגרה, נתיבי אגרה ואף אזורים שלמים של ערים שהנסיעה בהם כרוכה בתשלום. גם הדרישה לשלם תשלום גבוה עבור שעת חנייה יכולה להוות פתרון מסוים לבעיית עומסי התנועה במרכזי ערים. כלים אלו מיושמים באופנים שונים, אך מטרתם העיקרית היא וויסות עומסי התנועה על פני כלל התשתית התחבורתית, עידוד הנסיעה בתחבורה ציבורית (תח"צ) והשימוש בהסעה קבוצתית (car pool). חלק מהפתרונות מאפשרים שימוש בנתיבים מהירים לתח"צ ולרכבים המכילים מספר מינימאלי של נוסעים וחלק מהפתרונות כרוכים בתשלום סכום כספי המאפשר נסיעה בקטע כביש

<sup>2</sup> <http://www.mof.gov.il/TAXES/misui150108.pdf>

מסוים או בתוך אזור מסוים של העיר. במקרים אלה, מקובל להשתמש בכספים המתקבלים מתשלומי אגרות וקנסות להמשך פיתוח של תשתיות תחבורה למיניהן – הן לפיתוח תשתיות הכביש והן לפיתוח תשתית התח"צ, העומדת לשימוש הנמנעים מנסיעה ברכב הפרטי. במאמר זה נתייחס לבעייתיות של היווצרות עומסי תנועה ולהשפעות החיצוניות שמקובל לייחס לתופעה. יפורטו מגוון שיטות לשימוש בנתיבי תנועה מהירה ואגרות גודש למיניהן, כאמצעי לזוויסות עומסי תנועה. דוגמאות מן העולם יובאו תוך התייחסות לאופן היישום ומידת הצלחתם. לבסוף יבחן השימוש באמצעים אלה בהווה ובעתיד במדינת ישראל.

## היווצרות עומסי תנועה – בעיות והשפעות חיצוניות

העלייה המתמדת ברווחה והשינויים בסגנון החיים הביאו עמם הרגלי צריכה וקיום שונים. בקרב אוכלוסיות הנמצאות מעל לרמת רווחה מסוימת, נוצרה תלות ההולכת וגדלה בכלי הרכב הפרטי. יותר ויותר אנשים מחזיקים היום בבעלותם רכב פרטי, וזה משמש אותם לפעילויות פנאי אך ברוב המקרים גם לצורכי נסיעה יומיומית למקומות העבודה השונים. במדינות המערב, שיעור בעלות רכב נע בין 400-500 רכבים לכל אלף איש. ביפן וארה"ב אף מגיעים הנתונים עד ל-600 רכבים לכל אלף איש. ככל שגדלים ההבדלים בין שכבות האוכלוסייה השונות, ברור כי במדינות המתפתחות שיעור בעלי הרכב נמוך יותר, ומתקרב ל-100 עד 200 רכבים לכל אלף תושבים (בישראל הנתון מצביע על מעט יותר מ-300 רכבים לכל 1000 איש). שיעורים אלו עולים עם הזמן, יותר ויותר מדינות ורשויות ערים מרכזיות מוצאות עצמן מתמודדות עם עומסי תחבורה קשים, על הבעיות השונות הנלוות לכך.

מקובל להתייחס כיום למגוון תופעות הנוצרות כתוצאה מעומסי תחבורה. בין ההשפעות העיקריות (על פי Willoughby, 2000):

- זיהום אוויר וההשפעות הבריאותיות הקשורות בכך.
- תאונות דרכים.
- תצרוכת מוגברת של דלקים שונים. השימוש המוגבר בדלקים פוסיליים בשוק התחבורה הוא מדאיג הן לנוכח היותו משאב מוגבל והן בשל תוספת של זיהום אוויר, היווצרות גזי חממה והשפעות שונות שיש לכך על הסביבה.
- עומס וגודש יתר בנתיבי תנועה מסוימים, בעיקר בשעות הבוקר ותחילת הערב בהם אנשים עושים את דרכם מ/אל מקומות עבודתם ובתיהם. הגודש גורם לעלייה בזמן הנדרש להגיע ממקום למקום ולכל התופעות הכרוכות בכך – עוד זיהום אוויר, צריכה נוספת של דלק, בזבז זמן מצטבר לאנשים ולכוח העבודה ולפיכך פגיעה ביעילות כוח העבודה וכו'.
- אי הצדק חברתי וההשפעות השונות על אוכלוסיות אשר אין באפשרותן להשתמש ברכב פרטי ואשר מסתמכות על תחבורה ציבורית או על עזרת קרובי משפחה (נשים, ילדים, זקנים ובעלי נכויות שונות).
- השפעות על המרקם העירוני והכפרי – עידוד תכנון מפוזר, התרוקנות מרכזי הערים מפעילות וכו'.

ההשפעות שנמנו לעיל הינן השפעות חיצוניות של מערך התחבורה המתפתח במדינות השונות. לפי Kahn (1998), ניתן לדבר על **השפעות חיצוניות**, כאשר התועלת של פרט מסוים כוללת משתנים אמיתיים (לא מוניטאריים), שערכיהם נקבעים על ידי גורם אחר (ממשלה, פרט אחר, תאגיד וכו') מבלי שזה ייקח בחשבון את ההשפעה על רווחתו של אותו

הפרט. כלומר, כל עוד לא יופנמו העלויות החיצוניות הכרוכות בשימוש בכלי רכב, ברור כי צרכני התחבורה השונים, ובפרט המשתמשים ברכב הפרטי, אינם נושאים בנטל המלא של עלות השימוש האמיתית ברכב. מאידך ברור גם כי משתמשי הרכב הפרטי והציבור בכללותו לא בהכרח מייחסים את העלויות העקיפות הכרוכות בעומסי תחבורה (זיהום אוויר, נזק בריאותי, שינויים בדפוסי התכנון של העיר והכפר וכו') לגורם להם, כלומר להרגלי השימוש הקיימים כיום ברכב הפרטי.

עם העלייה בשימוש ברכב הפרטי ועם התרחבות התשתיות שנבנו כדי לספק צרכים אלה, הפכו ההשפעות השונות לברורות וחריפות יותר. בעשורים האחרונים נהיה ברור במדינות רבות כי הרחבה והוספה לתשתיות תחבורה קיימות אינן יכולות להוות עוד פתרון יחיד להקלה של עומסי תנועה. המגמה להעדיף שימוש באמצעי מדיניות כאלה ואחרים, או לשלב בינם לבין תוספת תשתיות, הביאה לפיתוח כלים שונים במטרה לנהל יותר טוב את התחבורה הקיימת ולהגיע לניצול מיטבי יותר של התשתיות הקיימות. Willoughby (2000) מקטלג את הכלים לפתרון בעיות תחבורתיות לארבע קבוצות: אמצעים רגולאטורים, אמצעי תכנון, מערכות לתחבורה ציבורית ושימוש בכלי מיסוי ותמחור. בקטגוריית הכלים הרגולאטורים ובניסיון להתגבר על גודש ועומס בכבישים, נוצרו מספר כלים לגביית אגרות מהמשתמשים בתשתיות תחבורה שונות. Willoughby (2000) מתייחס לשיטות העיקריות:

**גביית אגרות חניה** – אגרות אלה אומנם אינן משפיעות ישירות על הגודש בכבישים, אך בשימוש נכון של אגרות במחירים המשתנים לאורך שעות היום (אגרה דינמית) או באזורים שונים של העיר, ניתן להשפיע על הביקוש לתנועה בדרכים (ראו בהמשך גם את דוגמת סינגפור, שם שונו דמי החניה כדי לעודד חניה קצרת טווח במרכז האי). **רישיונות אזורים או קורדוניים**<sup>3</sup> – מטרת אגרות אלה היא להשפיע על כמות הרכבים הנכנסים לאזור מסוים של העיר. ניתן גם להתאים את גובה האגרה לשעות שונות של היום בכדי להשפיע על עומסים הנוצרים בשעות מסוימות. עם זאת, יש להקדיש תשומת לב יתרה לתפעול מערכות אלה בכדי לא ליצור גודש בגבולות אזורי הגביה. בשנים האחרונות מייחסים תשומת לב רבה להשפעות של יישום מערכות אלה על שימושי הקרקע באזור הפעלת המערכת ובסביבתו.

**גביית אגרה תלוית זמן בכבישים או בנתיבים מסוימים** – אגרות אלה יכולות לעודד שימוש אפקטיבי יותר של תשתיות הכביש ותנועה זורמת, אך גם כאן יש לבחון את השפעת הפתרון על אזורים המשתרעים מחוץ לנתיבי הגביה. לעיתים קרובות, שיטות אגרה מחייבות את המשתמשים בתשלום אגרה בגובה קבוע. הדבר פשוט יותר הן מבחינת תכנון האגרה והן מבחינת הצורך בשימוש בטכנולוגיות מתקדמות

<sup>3</sup> בספרות מקובל להתייחס לגביית אגרות מרכבים עבור הכניסה לאזור מסוים כאגרה אזורית, אגרה קורדונית או חובת הצגת רישיון אזורי. ראה הגדרה לנושא זה בהמשך.

במסגרת יישומה. מאידך הנהגת אגרה דינאמית מאפשרת גביית אגרות מדויקת יותר ביחס לביקוש הקיים לשימוש בתשתית הכבישים ברגע נתון. טכנולוגיות חדישות לתמחור כבישים אלקטרוני מאפשרות גבייה של סכומים שונים בשעות שונות. טכנולוגיות מסוימות אף מאפשרות שינוי של גובה האגרה בהתאמה לשינויים בנוסעה באזור האגרה בזמן אמת. השימוש בטכנולוגיות אלה יכול לשמש גם לגביית אגרות אזוריות וגם לגביית אגרות בכבישים או בנתיבי תנועה מסוימים.

**שליטה על צי התחבורה** – הגבלת מספר הרכבים הכולל ברמה הלאומית או הגבלה של רכבים מסוג מסוים יכולה לשמש כפתרון לשליטה על עומסי תחבורה. כך למשל בסינגפור קובע הרגולטור כמה רכבים חדשים יוצעו למכירה באותה שנה. את זכות הקניה רוכשים המעוניינים בכך בתנאים הדומים למכירה פומבית. חשבון הלקוח קובע כמה הוא מוכן לשלם, מעבר למחיר הרכב, בשביל להבטיח לעצמו את זכות הקניה (Willoughby, 2000). הגבלה מסוג זה אומנם לא משפיעה ישירות על היווצרות עומסי תנועה, אך היא מאפשרת תמחור מדויק יותר של אפשרות השימוש ברכב הפרטי ושל השימוש בשטח הכביש.

ברור כי שילוב אופטימאלי של אמצעים אלה עשוי לסייע בהסדרת נושא התחבורה ובהפנמת עלותן של ההשפעות החיצוניות הנגרמות בשל עודפי נסועה. במקביל, ברור גם כי יישום אמצעים שונים לצורך הסדרת תחום התחבורה דורש השקעה כספית כזו או אחרת. מלבד שילוב מושכל של אמצעים נדרשים קובעי המדיניות לכמת, עד כמה שניתן, את ערך הנזק הנגרם בגין ההשפעות החיצוניות השונות ולבחון כיצד ניתן להקטין ערך זה על ידי יישום האמצעים השונים הנבחרים.

העלות של עומסי תנועה לחברה יכולה להימדד תוך התייחסות לגורמים שונים. לחלק מהעלויות ניתן לייחס תג מחיר ללא קושי. למשל צריכה עודפת של בנזין, כשלעצמה ומבלי להתייחס להשפעות לא ישירות שלה, יכולה להימדד כתלות בעלות הבנזין הנוסף הנדרש בגין עמידה בפקקי תנועה. במקביל, עלויות מסוימות הן פחות מוחשיות וכימותן למונחי כסף דורש שימוש בשיטות הערכה שונות, אשר לא תמיד מבטיחות הערכה מלאה ומדויקת. בקטגוריה זו ניתן לכלול השפעות של זיהום אוויר הנגרם בשל עומסי תנועה, עליה בשיעור תאונות הדרכים, בזבז הזמן הנגרם לעומדים בפקקים וכדומה.

כאשר הרגולטור נדרש לתת מענה לעומסי תנועה ולהשפעותיהם באמצעות הפעלת תוכנית לניהול עומסי תחבורה, השאיפה היא לאזן בין כלל העלויות הקשורות בעומסי התנועה, לבין ההשקעה שתידרש לשיפור המצב. בין אם יילקחו בחשבון עלויות כספיות בלבד או עלויות הכוללות גם ערכים הקשים למדידה מדויקת, הרגולטור יעדיף מצב בו העלויות של הפעלת אמצעי הסדרה או של תוספת לתשתיות הכביש לא תהיינה גבוהות מהעלויות הכרוכות בעומס התחבורתי הקיים. לפיכך חשוב להעריך במידת דיוק כזו או אחרת את כל ההשפעות של עומסי התנועה על הנהגים ועל המשק כולו.

בדו"ח ניידות אורבאנית משנת 2007 של מכון התחבורה הטקסאני אמדו את הנזק בהתייחס לבזבז הזמן הנגרם לנוסעים בגין עומסי תחבורה וכן לשימוש העודף הנדרש בדלק. נתוני הדו"ח מצביעים על כך כי ב-2005, האמריקאים העירוניים נאלצו לנסוע 4.2 מיליארד שעות נוספות<sup>4</sup> והשתמשו ב-2.9 מיליארד גלונים נוספים של דלק. הערך הממוצע של שעת זמן ב-2005 בארה"ב נאמדה ב-\$ 14.60. ההתייחסות לעלות הדלק מבוססת על נתוני ה-AAA (American Automobile Association) ומהווה מיצוע של עלויות עבור סוגי דלקים שונים בארה"ב בשנת 2005. על פי נתונים אלה, מחיר עומסי התחבורה נאמד ב-78 מיליארד דולר, וזאת מבלי להתייחס לעלויות נוספות הנוצרות בשל החרפת זיהום האוויר ושיעורי תאונות הדרכים הגבוהים יותר האופייניים לשעות בהן ישנם עומסי תנועה. המידע מתייחס ל-437 אזורים אורבאניים בארה"ב, כאשר 85 מאזורים אלה נבדקו באופן מפורט יותר בהיותם אזורים גדולים יותר הסובלים מעומסי תנועה כבדים במיוחד בשעות השיא. עלויות אלה אינן כוללות את העלות בגין עיכוב משלוחים, איחור לפגישות ומעבר עסקים לאזורים אחרים בניסיון להימנע מהשפעות עודפי התנועה. ברמה האישית, בממוצע, עומסי התנועה גרמו לנוסע בשעות השיא לאובדן שנתי של 38 שעות (כמעט שבוע של עבודה) ולבזבז של 26 גלונים דלק בשל הנסיעה במהירויות נמוכות והעמידה בפקקים. באזורים המונים מעל מיליון תושבים, ההשפעות היו חריפות עוד יותר – אובדן של 48 שעות ו-34 גלוני דלק. במחקר שנערך בטכניון לבדיקת הביקוש לנסיעה בתנאי אגרה חושב ערך הזמן הנחסך עבור פרטים שבחרו בתנאים שונים לשלם אגרה בכדי להשתמש בדרך מהירה יותר. במסגרת המחקר נערך סקר בשיטת ההעדפות המוצהרות (SP- Stated Preferences) בו תושאלו 153 פרטים מאוכלוסיית הטכניון (עובדים, סטודנטים ומרצים) המגיעים לטכניון באמצעות רכב פרטי. ערך הזמן הנחסך חושב על ידי יחס בין החיסכון בזמן הנסיעה, לגובה האגרה שהמשתמשים היו מוכנים לשלם. אף כי ברור כי בפועל ערך הזמן אינו שווה עבור כולם, **נמצא כי ערך הזמן הממוצע הוא סביב 23 ש"ש לשעת חסכון בזמן הנסיעה (ותד, 2005).**

## **אמצעים כלכליים לצמצום הנוסעה בכבישים**

במסגרת התפתחות מדיניות התחבורה במקומות שונים בעולם, התפתחו עם הזמן כלים מגוונים. חלק מכלים אלה נועדו ליצור מנגנון לגיוס כספים למימון הקמה ותחזוקה של תשתיות התחבורה. חלק אחר, שהתפתחותו העיקרית היא תולדה של העשורים האחרונים והעלייה בשימוש ברכב הפרטי, נועד בעיקר לשלוט בעומסי תנועה ולהביא לשימוש יעיל יותר בתשתיות התחבורה הקיימות.

<sup>4</sup> התייחסות לאובדן של זמן בשל עומסי תנועה מבוססת על השוואה בין זמן הנסיעה כאשר אין עומסי תנועה, מחוץ לשעות השיא, לבין זמן הנסיעה בשעות השיא.



כלי מדיניות משני סוגים אלה הם **אמצעים המשמשים לתמחור כבישים – Road Pricing** (TDM, 2007). הכוונה היא כי נהגים משלמים ישירות עבור השימוש שהם עושים בכבישים (נסיעה), באמצעות תשלום דמי כניסה או אגרה עבור נסיעה באזור או בקטע כביש מוגדר בהתאמה, כלומר באזור אגרה או בכביש אגרה או מקטע מתוכו.

באופן כללי, ניתן להגיד שתמחור כבישים יכול לשרת מטרות של צמצום עומסי תנועה, צמצום פליטות מזהמים לאוויר מתחבורה, צמצום שיעורי תאונות דרכים, ועוד, כתלות באמצעי המופעל. האמצעים והכלים באמצעותם ניתן ליישם תמחור כבישים משמשים להשגת אחת משתי מטרות: ניהול העומסים בכבישים או מימון תחזוקה והרחבת תשתיות כבישים. כל אחת ממטרות אלה מנבעת התייחסות אחרת בבניית מערכת האגרה.

כאשר המטרה היא מימון תשתיות, גובה האגרה צריך להיות כזה, שימשוך מספיק תנועה לקטע הכביש על מנת להחזיר הוצאות. במקרים אלה המטרה היא לגייס הון למטרות מימון בנייה ו/או תחזוקה, ולכן פנייה של הנהגים לשימוש בנתיבי תחבורה חלופיים אינה רצויה. *נושא זה אינו מעניינה של עבודה זו.*

כאשר המטרה היא ניהול עומסים, האגרה היא אמצעי לפיזור גודש תנועה וגובהה צריך להיקבע כך שיעודד חלק מהנהגים להשתמש בדרכים חלופיות (כבישים אחרים) או בתחבורה חלופית (תחבורה ציבורית/נסיעה משותפת). במקרים אלו, בחירה באלטרנטיבות תחבורה נתפסת כדבר חיובי, למרות שהיא מקטינה את הסכום שהמערכת מגייסת. כאשר תמחור כבישים מופעל כמנגנון לניהול עומסי תנועה, השאיפה היא ליצור שינוי התנהגותי אצל הנהגים. במקרים אלו מתייחסים לכלים ולאמצעים ל **תמחור עומסים (Congestion Pricing or Value Pricing)** (TDM, 2007). תמחור עומסים הוא אמצעי הממחיש לנהג את ערך השימוש בכביש, בתנאים מסוימים. הנהג המוכן לשלם את דמי האגרה זוכה להטבה ישירה בדמות חסכון בזמן נסיעה, תנאי עומס נמוכים יותר וכדומה. מערכת האגרה מתוכננת כך, שבזמנים שונים יגבו אגרות שונות, כתלות בעומס התנועה באותו זמן, במטרה לנהל עומסי תחבורה ולפרוס את העומסים על פני פרק זמן גדול. ניתן להשיג מטרה זו על ידי קביעת גובה אגרה שונה לשעות שונות של היום (מחירים גבוהים בשעות השיא ולהפך) או על ידי שימוש בטכנולוגיות מתקדמות המאפשרות שינוי דינאמי של גובה האגרה כתלות בעומס התנועה בזמן אמת. בשני המקרים, כל עוד יש חלופות תחבורתיות (דרכים חלופיות/תחבורה ציבורית) השינויים בגובה האגרה ישפיעו על התנהגות הנהגים ועל הבחירה בין נסיעה או אזורי אגרה לבין השימוש באלטרנטיבות העומדות לרשותם. באופן זה ניתן לשלוט על עומס התנועה כך שלא יהיה כבד מידי בשעות שיא, ואילו בשעות עומס נמוך ניתן לאפשר שימוש במחיר נמוך משמעותית או בחינם. הנהג יכול להחליט בזמן אמת אם תנאי הנסיעה בדרך האגרה מספקים לו הטבה ששווה לשלם עבורה את גובה האגרה המבוקשת. החלטתו מושפעת מתנאי הנסיעה, מגובה האגרה הנדרשת, מדחיפות נסיעתו וכדומה.

קיימות מספר אפשרויות נוספות מלבד אגרות גודש, שמטרתן לגבות מנהגים תשלום עבור הנסיעה בכבישים, על מנת להמחיש להם את ערך הנסיעה ולקדם את המטרות השונות. לשם דוגמה חברות ביטוח קובעות פרמיות גבוהות יותר לבעלי קילומטראז' גבוה. העלאת הפרמיות מעודדת נהגים לנסוע פחות, אך אינה רלוונטית כאשר הרכב הוא רכב צמוד-רכב חברה או מליסינג.

חוקרים שונים (Kockelman and Kalmanje, 2004; Viegas, 2001; מתוך TDM, 2007) אף הציעו מעין שיטת מכסות נסיעה באזורי גודש. שיטות אלה מתבססות על כך כי באזורי גודש יקבלו התושבים הקצאה מסוימת, למשל חודשית, של קילומטרים לנסיעה באותו אזור בשעת השיא ללא תשלום דמי נסיעה. התושבים יוכלו לנסוע במסגרת המכסה או לסחור זה עם זה במקרה של עודפי היצע וביקוש. באופן זה ניתן להגביל את עומס התחבורה בשעות השיא באזור ולאפשר לשוק לאזן את עצמו. שיטה זו תאפשר גם תשלום הוגן יותר עבור זכויות הנסיעה בכביש. מי שיחליט לנסוע בשעות עומס יידרש לתשלום כאשר ייסע מעבר למכסה שהוקצבה לו. במקביל, אלה שיעדיפו לזנוח על הרכב הפרטי לטובת אלטרנטיבות אחרות (תח"צ, נסיעה משותפת, הליכה ברגל, אופניים...) ייהנו מפיצוי עבור המעבר לתחבורה חלופית.

כפי שזכר בהמשך, בדוגמא של סינגפור, מנגנון נוסף הוא הגבלת צי הרכב במדינה. למרות שפתרון זה התאים לארץ-עיר סינגפור, יש לזכור שחלק מהצלחת השימוש בפתרון זה שייך ליתרון הגודל של המדינה. בניגוד למדינות רבות, בסינגפור אין צורך ממשי להבדיל בין רכבים לשימוש בפריפריה ורכבים לשימוש בעיר, ואין קונפליקט בין הכוחות הפוליטיים של מגוון רשויות מוניציפאליות. נושא זה עמד לזכותה של סינגפור ביישום מגוון כלי המדיניות שהופעלו.

דוגמא נוספת הדומה במעט לנושא מכסות הרכב הונהגה במקסיקו סיטי. בשל מצב זיהום האוויר הכבד בעיר, הנהיגו הרשויות מדיניות לפיה רשאי כל כלי רכב לנסוע בתחומי העיר בימים מסוימים בלבד. זאת במטרה לצמצם את הנסועה הכללית במקסיקו סיטי ואיתה את זיהום האוויר הכבד בעיר.

## קריטריונים להצלחתה של תוכנית אגרות גודש (על פי Hau, 1992)

בבואנו לקבוע את אופן יישומה ותפעולה של תוכנית אגרות גודש, עלינו לבחון אלטרנטיבות שונות מנקודת מבטם של מספר בעלי עניין: המשתמשים העתידיים, הרשות המתפעלת את מערכת האגרה (או את כביש האגרה) והחברה, כמי שעשויה להפיק תועלת מהתוכנית. **הרשות המתפעלת את מערכת האגרה** נדרשת לבחון את המערכת באמצעות קריטריונים להבטחת יעילות, צמצום עלויות, מקסום תועלות וכו'.

ציבור **המשתמשים העתידיים** מהווים גורם ראשון שיש לבחון את התייחסותו למערכת. **פשטותה של המערכת** חשובה ביותר להצלחתה והמדד לכך היא הקלות שבה ציבור המשתמשים מבין את שנדרש ממנו. נקודה מהותית בנושא זה היא הזמן ותשומת הלב הנדרשים מהמשתמש בתהליך השימוש במערכת. חשוב שההפרעה למשתמש תהיה מינימלית, על מנת לשמור על בטיחות הנוסעים גם בזמן השימוש. יש לדאוג **לשקיפות** בכל מה שנוגע לעלות השימוש במערכת בכל מקרה ומקרה, וזאת תוך הבטחה, שהמשתמש יתוודע לעלויות השימוש מראש, כך שיוכל לבחור בנתיבים חלופיים באם יעדיף להימנע מההוצאה.

מתן אפשרות של **אנונימיות** במסגרת מסלולי הגבייה והבקרה על גביית אגרות הן תנאי לשמירה על הזכות לפרטיות. השימוש במערכות צילום בווידיאו צריך להיעשות לצורך אימות תשלום של רכבים בלבד ויש לדאוג לשמור על זכויות הפרט בכל הקשור לכך. השימוש במנגנוני תשלום מוקדם המאפשרים שימוש בהסדר אנונימי (numbered account arrangements) נותן מענה הולם לנושא זה.

על מנת לייעל את המערכת הן מבחינה כלכלית והן מבחינת תמרוץ לשימוש נכון של תשתית התחבורה, מומלץ **לתמחר את השימוש במערכת ביחס ישיר לשימוש** שנעשה בה. תמחור אופטימאלי יבסס אגרות על המרחק שרכב נוסע בתוך המערכת או על אגרה המאפשרת נסיעה לאורך פרק זמן קצוב. בתכנון אגרה אזורית, יש לבדוק שימוש באגרות שונות לתתי אזור שונים כתלות במידת העומס של אלה. ההנחה היא כי העומס אינו אחיד על פני כל האזור.

בהקשר זה ברור כי מחיר האגרה נדרש **לגמישות ותגובתיות ביחס לביקוש**. מומלץ לדאוג לאגרה דיפרנציאלית כתלות בזמני נסועת שיא וזמנים של תנועה זורמת. מדרגות התנועה צריכות להיות הדרגתיות מספיק כדי שלא ייווצר עומס תנועה כבד בסמוך לזמני השיא בהם האגרה גבוהה מאשר בזמנים אחרים.

על מנת לדאוג **לתמחור האגרות** ביחס ישיר לשימוש, רצוי לחשוב על אגרות שונות לכלי רכב שונים בהתאם לעומס שאלה גורמים על המערכת (זיהום אוויר, שחיקה בשל משקל הרכב וכו'). כמו כן יש לשקול מתן הנחות לאוכלוסיות מסוימות (נכים, דיירים...) אם כי אלה פוגעים בעקרון היעילות הכלכלית.

מערכת הגבייה נדרשת להיות **אמינה** ולפעול היטב וללא טעויות, ללא תלות בתנאים סביבתיים משתנים. טעות בדרישה לתשלום עשויה להיות מזיקה יותר מבחינת דימוי ציבורי מהפסד אגרה בהעדר דרישת תשלום. במקביל המערכת נדרשת להבטיח ולאכוף תשלום גם במקרים שבהם משתמשים מנסים להתחמק מתשלום.

מערכת גביית אגרות צריכה להיות מוכנה לשימושם של אורחים, כלומר משתמשים המגיעים מחוץ לעיר, אשר אינם בהכרח בקיאים בכל פרטי האגרה. לאלה צריכה להינתן האפשרות להשתלב בשימוש תוך אספקת אופני תשלום מתאימים.

כדי שיישום מערכת האגרות יהיה יעיל גם כאמצעי לניהול עומסי תחבורה, יש לוודא כי ישנם **אמצעים חליפיים עבור הנהג להגיע ממקום למקום**. בכך הכוונה גם לנתיבים חליפיים אך במיוחד למערכת תחבורה ציבורית אמינה ויעילה באזור בו רוצים ליישם אגרות גודש. יש לוודא שתדירות התח"צ תוכל לתת פתרון מתאים לאלה אשר ישתכנעו לזנוח את הרכב הפרטי לטובת תחבורה ציבורית.

**תועלת החברה** מיישום תוכנית אגרות גודש נמדדת ביחס שבין החיסכון הכולל של אובדן זמן בשל עומסי תנועה לבין עלויות יישום המערכת הכוללות, עלויות הפעלה וכו'. יחד עם שיקולים אלה, יש לקחת בחשבון גם כספים שעתידים להצטבר בשל גביית האגרות ואופן השימוש בהם.

שיקול נוסף באופן יישום המערכת הוא **ההפרעה שעתידה להיווצר לסביבה** בגין הקמתה ובגין השינויים הקבועים לסביבה שיישומה דורש. יש לדאוג לצמצם אלה למינימום.

## 1. אגרות גודש אזוריות

**אגרת גודש אזורית (Cordon/Area Toll)** או אגרה קורדונית (על פי מילון **TDM 2007**), היא אגרה הנדרשת לתשלום מנהגים הנוסעים ברכבם לתוך אזור מסוים, בדרך כלל מרכז עיר. ישנן אגרות קורדוניות הנגבות רק בשעות מסוימות כגון שעות שיא בימי השבוע. ניתן לדרוש את תשלום האגרה בכניסה לאזור הגבייה או בתשלום מראש ועל ידי הצגת רישיון אזורי או אישור כניסה. אגרות אזוריות יכולות לשמש לוויסות זמני השיא של עומסי תחבורה במרכז העיר או לחלופין לגיוס כספים למימון תשתיות תחבורה או למימון פעילות אחרת. השימוש באגרות גודש לוויסות התנועה במרכזי ערים או אזורים מסוימים של העיר עודנו חדש יחסית. מעטים הם המקומות אשר השכילו עד כה ליישם תוכניות כאלה בהצלחה, וכאשר בוחנים את ההישגים אשר הושגו עד כה, ניתן להבין את הקשיים העומדים בפני יישום מוצלח. דוגמאות ליישום גביית אגרת הגודש קיימות בכניסה למרכז העיר לונדון ובשטוקהולם, עם כל מעבר בטבעת האגרה. דוגמאות אלו וכן הדוגמא של סינגפור יובאו בהמשך בפרק נפרד. בשלוש ערים נורווגיות (אוסלו, ברגן וטרונדהיים) יושמו תוכניות לגביית אגרות עבור כניסה לאזורי העיר בסוף שנות ה-80. אנו לא נתייחס לדוגמאות אלה, משום

שמקרים אלה, נועדו התוכניות בעיקר לשם גיוס תקציבי מימון לתשתיות תחבורה, ולא לשם ניהול עומסים.

למרות שמדובר ברעיון חדש יחסית, במקומות רבים מתחילים להבין את הפוטנציאל של גביית אגרה עבור כניסה ונסיעה של רכבים במרכזי ערים ובאזורים עסקיים. רק לאחרונה הכריז ראש עיריית ניו יורק, מייקל בלומברג כי בדעתו להפעיל תוכנית אגרות גודש באזורים העמוסים במנהטן. התוכנית היא חלק מאסטרטגיה כוללת לקידום הקיימות של העיר. אם יצליח בלומברג במימושה, ידרשו בעלי רכבים לשלם \$6 עבור נסיעה באזורים העמוסים ביותר של מנהטן בין השעות 6:00 עד - 18:00 בכל ימות השבוע. מלבד צמצום עומסי תחבורה, יישום תוכנית כזו תעזור לצמצם פליטות מרכבים ויתכן שעם הזמן גם תוריד את שיעורי האסטמה הגבוהים בעיר (Walsh, 2007).

### **יתרונות וחסרונות של אגרות גודש איזוריות**

ברור כי היתרון הגדול של השימוש בכלי מדיניות האגרה האזורית הוא ההשפעה החיובית על אזור האגרה, לעומת סגירת אזור מסוים בעיר בפני תנועה באופן מוחלט. סגירת איזור הופכת אותו בהכרח לאזור להולכי רגל בלבד, ועלולה (במקרים בהם מדובר בשטח נרחב) להקטין את המשיכה הכלכלית- עסקית של אותו אזור בשל צמצום דרכי הגישה. עם הזמן עלול האזור להתרוקן כליל מתנועת כלי רכב ולפיכך גם מאנשים. מאידך, השימוש במנגנון האגרה מאפשר לשמור על מידה מסוימת של מינוע באזור הנבחר. איזון עדין של גובה האגרה מאפשר לדאוג לניצול הולם של התשתית התחבורתית של האזור, מבלי ליצור עומסי תנועה כבדים, על כל התופעות הקשורות בהם. במקביל, הכספים הנאספים מגביית האגרה יכולים לשמש כמקור למימון פרויקטים של שיפור התשתית התחבורתית באותו אזור ומחוצה לו, לרבות תח"צ, ואף כמקור למימון יוזמות לטובת אוכלוסיית העיר.

המכשול הגדול ביותר העומד בפני החלת תוכניות של אגרות גודש אזורית, הוא העמידה מול לחצים פוליטיים של בעלי עניין שונים ובמיוחד של בעלי עניין עסקיים. הבחירה בשיטה זו כפתרון לעומסי תנועה נתפסת כמהלך פוליטי בעייתי, בעיקר בהתחשב בזמן ובמשאבים שיש להשקיע ביישום תוכניות אלה ובשל התחושה הנוצרת של הפקעה של זכות אלמנטארית של הציבור – השימוש החופשי בשטחי ציבור. במקומות בהם מהלך מסוג זה צריך להיות מקודם על ידי ממשל מקומי או אף ארצי, קל להבין מדוע רבים הם אלה המעדיפים שלא לסכן את מעמדם הפוליטי, במחיר היותר על האפשרות לפתרון בעיות תנועה אזוריות כאלה ואחרות.

נקודה בעיתית נוספת בהקשר של אגרות אזוריות, היא החשש מהיווצרות עומסים תחבורתיים בגבולות אזור האגרה. נקודה זו דורשת תכנון דקדקני של מערכת האגרה האזורית.

בהמשך הפרק יפורטו המודלים לאגרות גודש אזוריות אשר יושמו במרכז העיר לונדון ובשטוקהולם. הדוגמא של סינגפור לשימוש באגרת גודש אזורית תוזכר במאמר בהתייחס למדיניות הכוללת המופעלת באי במטרה לנהל ביעילות את תחום התחבורה והשפעותיו.

### טבלה מספר 1 - סיכום יתרונות וחסרונות לשימוש באגרת גודש איזורית

יתרונות	חסרונות	גורמי הצלחה	חסמים
השפעה חיובית (בתכנון נכון) על גודש תחבורה באזור האגרה.	עלויות גבוהות דרושות ליישום המערכת ולאחזקתה השוטפת.	תיקונים חוזרים של גובה האגרה יאפשרו לאורך זמן להגיע לניצול אופטימאלי של תשתיות התחבורה באזור	ללא תכנון מתאים, קיים חשש מהיווצרות גודש תחבורה בכניסות לאזור האגרה.
כספי האגרה יכולים לשמש למימון המערכת ולשיפורים בתשתיות התחבורה	לחצים פוליטיים והתנגדות ציבורית מקשים על יישום ומרתיעים מקבלי החלטות מפני ייזום בשל החשש מהשפעות על עתידם הפוליטי		יש לוודא בשלב התכנון של המערכת כי קיימות אלטרנטיבות הולמות להגעה לאזור ברכב פרטי, בכדי לאפשר שינוי ממשי בהתנהגות המשתמשים.
צמצום זיהום אוויר ורעש באזור האגרה בשל ירידת עומסי תנועה			

### דוגמאות מהעולם לשימוש באגרות גודש איזוריות

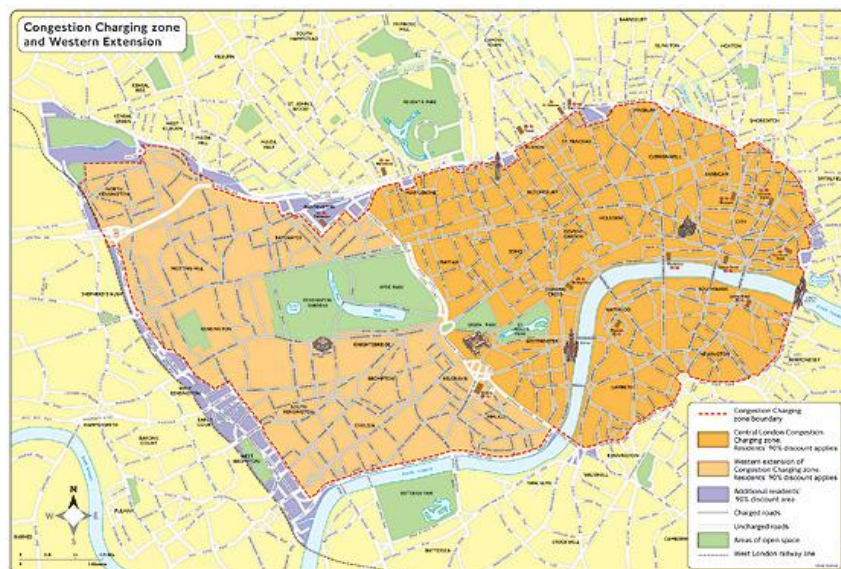
#### מרכז העיר לונדון (Litman, 2006)

לונדון היא העיר האירופאית הגדולה הראשונה אשר הפעילה תוכנית של אגרת גודש, במטרה לנהל את עומסי התנועה במרכז העיר. במסגרת בחירות לרשות העיר בשנת 2000, נקט ראש העיר, קן ליבינגסטון, בגישה פוליטית לא שגרתית והבטיח ליישם אגרת גודש באזור מרכז העיר אם יבחר. למרות שנבחר ברוב גדול, כשהגיע מועד היישום היו לתוכנית מתנגדים רבים. ליבינגסטון התעקש להוציאה אל הפועל, וגביית אגרת גודש אזורית הוחל בלונדון בשנת 2003. האגרה חלה על כניסת רכבים פרטיים למרכז העיר במהלך ימי השבוע מהשעה 7:00 בבוקר ועד לשעה 18:30 בערב. אזור המרכז מסומן באופן ברור הן על הכביש והן באמצעות שילוט מתאים ומערכת נרחבת של מצלמות וידאו מופעלת כחלק ממערכת הבקרה לתשלום האגרה. האגרה, שגובהה הראשוני עמד על 5 לירות שטרלינג ליום, עומדת מאז יולי 2005 על 8 לירות שטרלינג. אגרת הכניסה למרכז העיר ניתנת לתשלום באמצעות האינטרנט, שליחת הודעת טקסט באמצעות מכשירים סלולאריים ועוד. ניתן לשלם מראש על תקופה של שבוע או חודש ובכך

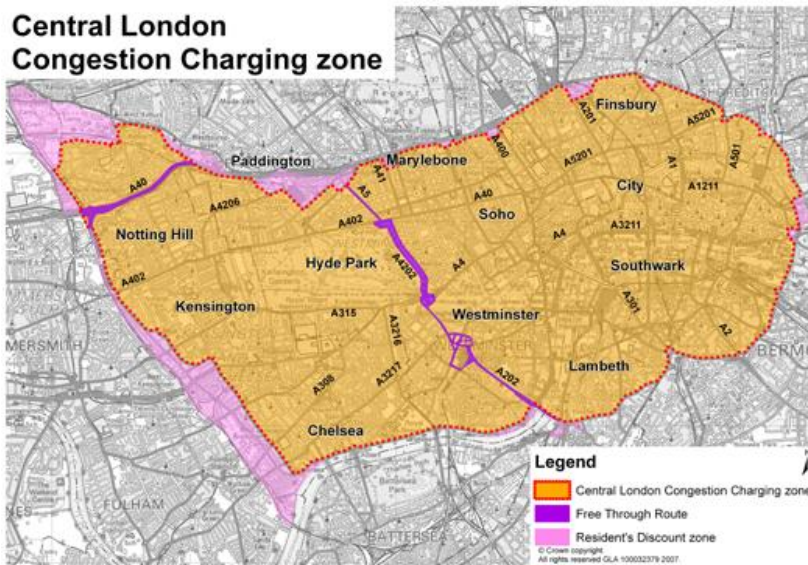
לזכות בהנחה קטנה על מלוא הסכום. בנוסף ניתנת הנחה משמעותית ( 90% ) לתושבים החיים באזור המרכז. פטור מתשלום האגרה ניתן לכלי רכב השייכים לבעלי נכויות, למוניות מורשות, לאופנועים, רכבי חירום ואוטובוסים ולחלק מהרכבים המונעים באמצעות דלק אלטרנטיבי (כלי רכב שזוהו ככאלה שפגיעתם בסביבה נמוכה יותר). בעלי רכבים אשר נכנסים לאזור האגרה ללא הסדרת תשלום, נדרשים לשלם קנס על סך 80 ליש"ט. מידי יום משולמת האגרה על ידי כ- 110,000 בעלי רכבים, מתוכם 12,000 בעלי רכבי חברה. כלומר, מדובר בהכנסה של כמעט מיליון ליש"ט ביום.

בפברואר 2007 הורחב שטח האגרה לכיוון מערב. באיור מספר 1 ניתן לראות את שטח האגרה הראשוני וכן את השטח המתוכנן להרחבת התוכנית. באיור מס' 2 מובאת הגדלה של האזור בו נגבית האגרה כיום.

### איור מספר 1: תחום תשלום האגרה בלונדון – תחום ראשוני ותוספת מתוכננת להרחבה



## איור מספר 2: אזורי העיר לונדון המחייבים תשלום אגרה



המקור: אתר TFL – תחבורה עבור לונדון, 2008

למרות שהאגרה לא תוכננה מלכתחילה כאמצעי להפחתת פליטות מתחבורה (באמצעות עידוד השימוש בדלקים ורכבים שהשפעתם על הסביבה מופחתת), בחינת השפעות האגרה לאורך הזמן הראתה כי הפליטות של פחמן דו חמצני ( $CO_2$ ), חלקיקים ( $PM_{10}$ ) ותחמוצות חנקן ( $NO_x$ ) ירדו באחוזים ניכרים במרכז לונדון באזור הדורש תשלום אגרה. בעקבות יישום התוכנית, נמדדו ירידות של 10-20% בפליטות מזהמים אלה מתחבורה. חלק מהירידה נגרם בשל שיפורים טכנולוגיים ברכבים ושיפור איכות הדלק, אך חלק יוחס לירידה בעומסי התנועה. במטרה לעודד את השינוי המבורך נשקלו שינויים בתוכנית גביית האגרה, אשר יעודדו שימוש ברכבים ודלקים שפגיעתם בסביבה מופחתת. בפברואר 2008 אישר ראש העיר את השינויים, אשר יכנסו לתוקף החל מה-27 לאוקטובר 2008. (TFL, 2008)

שינוי גובה דמי האגרה יקבע תוך לקיחה בחשבון של דרגת הפליטה של כלי תחבורה שונים. האגרה הקיימת (8 ליש"ט לכניסה לאזור האגרה) תהיה תקפה עבור רכבים שפליטות הפחמן הדו חמצני שלהם נעות בין 120 ל-225 גרם לק"מ.

רכבים אשר פולטים יותר מ-225 גרם  $CO_2$  לק"מ ידרשו לתשלום אגרה בסכום כולל של 25 ליש"ט ליום.

רכבים, אשר פליטת הפחמן הדו חמצני שלהם פחותה מ-120 גרם לק"מ מתאימים ועומדים בתקני EURO4 לפליטת מזהמים מתחבורה, יהיו פטורים מתשלום האגרה. פירוט מדויק של התשלומים מובא בנספח א'. (TFL, 2008)



## שטוקהולם - חגורת תשלומי אגרה (ring toll)

תוכנית האגרות בשטוקהולם יושמה באופן מלא בראשון באוגוסט 2007. בשונה מאזור האגרה במרכז לונדון, בשטוקהולם מתבססת המערכת על טבעת או חגורת תשלומי אגרה. כל כניסה או יציאה ממרכז העיר דרך חגורת האגרה מחייבת תשלום של 10-20 קרונות שוודיות (שווה ערך ל-3-1.5\$) כתלות בשעת המעבר. גובה האגרה היומי המקסימאלי (בגין כניסות מרובות) עומד על 60 קרונות שוודיות (9\$ לערך או עלות של שלושה מעברים בחגורת האגרה). הדרישה לתשלום האגרה תקפה בימי חול בין השעות 6:30 ועד 18:30. בשאר שעות היממה, בסופי השבוע ובימי חג המעבר חופשי. גובה האגרה זהה עבור רכבים פרטיים ומסחריים כאחד. פטור מתשלום ניתן לאוטובוסים, רכבי חירום, רכבי צבא, רכבים דיפלומטיים, רכבי נכים אופנועים ורכבים סביבתיים<sup>5</sup>. (אתר מנהלת הכבישים השוודית, 2008)

גביית האגרות נעשית תוך שימוש במערכת מצלמות וידאו אינפרא-אדום, אשר הוכחה כיעילה לאחר תקופת ניסיון. עבור רכבים מנויים המזוהים על ידי המערכת, מוסדר התשלום מראש. האגרה משולמת באמצעות האינטרנט, בסניפי בנק ובחנויות מסוימות. (אתר מנהלת הכבישים השוודית, 2008)

מאז הפעלת חגורת האגרה מדווחת המערכת על כ- 350,000 מעברים ביום, עליהם רק מעט מעל 100,000 דרישות גביה מוגשות ביום (חלק מהמעברים פטורים, בין השאר בגלל רכבים הנכנסים ויוצאים יותר מ-3 פעמים וכו'). המעברים המצטברים של רכב מסוים ביום בודד הם שיקבעו את סכום דרישת הגבייה שתידרש מבעל הרכב. בטבלה מספר 2 מפורט מידע אודות גביית האגרה בחודשים הראשונים מאז הפעלתה המחודשת. (אתר מנהלת הכבישים השוודית, 2008)

### טבלה מספר 2: פירוט הגבייה החודשית בגין מעבר בחגורת האגרות בשטוקהולם, 2007

חודש	מספר דרישות גבייה	סך דרישות גבייה במיליון שוודיות	מספר דרישות לתוספת ראשונה (SEK70)	סך תוספות ראשונות במיליון שוודיות	מספר דרישות לתוספת שניה (200 SEK)	סך תוספות שניות במיליון שוודיות
אוגוסט	2 335 000	64.2	87 000	6.1	-	-
ספטמבר	2 257 000	63.6	157 000	11.0	7 000	1.4
אוקטובר	2 645 000	75.0	166 000	11.6	25 000	4.9
נובמבר	2 404 000	68.3	144 000	10.0	29 000	5.7
דצמבר	1 943 000	54.6	135 000	9.5	28 000	5.5

מתוך אתר מנהלת הכבישים השוודית, 2008

<sup>5</sup> רכב סביבתי מוגדר כרכב בעל יכולת לנוע באופן חלקי או מלא באמצעות חשמל או גז, או רכב המונע באמצעות דלק המכיל שיעור גבוה של אלכוהול. הפטור לרכבים סביבתיים יהיה תקף עד יולי 2012.

### תמונה מספר 3: טבעת האגרה של שטוקהולם ותחנות הכניסה/יציאה ממרכז העיר



מתוך אתר מנהלת הכבישים השוודית, 2008

ההחלטה על יישום מלא של חגורת האגרה בשטוקהולם התקבלה לאחר מסכת ארוכה של תהליכים. ביוני 2003 החליטה מועצת העיר שטוקהולם להפעיל פיילוט למערכת גביית אגרות בעיר. הפיילוט הופעל רק בינואר 2006 לתקופת מבחן של שבעה חודשים, חרף התנגדות ציבורית רבה. גם בשטוקהולם, מי שהוביל את המהלך הייתה ראש העיר דאז, אניקה בילסטרם, אשר לפני בחירתה הבטיחה לציבור למנוע את יישום הפיילוט. זמן קצר לאחר הבחירות ובשיתוף מפלגת הירוקים הוכרז על היישום העתידי של הפיילוט, מה שעורר מיד התנגדות ציבורית רחבה. (אתר ה-Stockholmsförsöket, 2008).

להפתעת הציבור והעיתונות, הפיילוט הוכיח עצמו באופן כמעט מידי כדרך מוצלחת לצמצם את העומס בכבישים ולעודד שימוש בתחבורה ציבורית. כבר בימים הראשונים ליישום, ירדו שיעורי הנסועה ב-25-35% באזורים שונים של העיר וזמני הנסיעה בשעות השיא הצטמצמו בשיעורים ניכרים. חברת האוטובוסים תגברה את פעילותה וקלטה חלק ניכר מהנוסעים. במקביל החלו יוזמות להפעלת מגרשי חנה וסע בסמוך לתחנות אוטובוס ומטרו מחוץ לחגורת האגרה. (אתר ה-Stockholmsförsöket, 2008).

בשל שיטת הממשל הנהוגה בשוודיה, ליישום מחודש ומלא של מערכת האגרה, נדרשה הסכמה פרלמנטארית. במשאל עם שנערך בשטוקהולם הצביע רוב של 51.3% לטובת יישום מלא של המערכת. משאלים שקוימו ברשויות נוספות הצביעו על התלהבות מעטה יותר, בהם

בממוצע רק 39.8% הצביעו לטובת המערכת לעומת רוב של מתנגדים. לאחר הבחירות האחרונות לממשלה בספטמבר 2006 החליטה הממשלה החדשה להפעיל מחדש את המערכת במהלך שנת 2007. בסופו של דבר המערכת הופעלה מחדש בראשון ליולי 2007 ללא גבייה. חודש לאחר מכן בראשון לאוגוסט החלה ההפעלה המלאה תוך יישום דרישות התשלום. כפי שהוזכר לעיל, למרות החודשים הבודדים שעברו מאז יישום המערכת המחודש, היא מסתמנת כהצלחה. (אתר ה-Stockholmsförsoeket, 2008).

## 2. אגרות גודש נתיביות

אגרות גודש אזוריות באות לפתור בעיה של מרכזי ערים הסובלים מעומס יתר בתחבורה. לעיתים, בעיות הגודש מתהוות בדרכים המובילות אל הערים. במקרים אלה נדרש פתרון הכולל קטע כביש מסוים או לעיתים נתיב או נתיבים מתוכו. כלומר, הפתרון צריך לתת מענה לא לזרימת תנועה בתוך העיר אלא אליה וממנה. הפתרונות הם נתיבי תנועה מהירה (לרכבים מסוימים, ללא גביית תשלום) או לנתיבי אגרה.

נתיבי **HOV (High Occupancy Vehicle Lane)** הם נתיבי תנועה המיועדים לתח"צ ולרכבים מרובי נוסעים (בדרך כלל 3-4 נוסעים לפחות) (**TDM**, 2007). על פי Fuhs ו-Obenberger (2002), נתיבי ה-**HOV** הראשונים נפתחו בארה"ב סביב שנות ה-70 ובשנת 2000 כבר היו בארה"ב יותר מ-3,500 מייל נתיבים כאלה.

עם הזמן הבחינו מובילי המדיניות כי בנתיבים אלה קיימים לעיתים קרובות נפחי תנועה בלתי מנוצלים, אשר השימוש בהם יאפשר שחרור נוסף של עומסי תנועה מנתיבי תנועה רגילים. למטרה זו פותח הרעיון של גביית אגרה מרכבים, שבאופן רגיל אינם יכולים להשתמש בנתיבים אלה שהפכו למעשה, לנתיבי אגרה-**High Occupancy Toll (HOT) Lanes**. החל מ-1995 יושמה גישה זו בשלושה פרויקטים. ב-15-I בסן דיאגו, קליפורניה, בנתיבי אקספרס CA-91 (חלק מדרך SR-91) באורנג' קאונטי, קליפורניה וב-10-I ביוסטון, טקסס. פרויקטים אלה הדגימו כיצד ניתן לשלב תמחור עם דרישות תפוסה כאמצעי אפקטיבי לניהול הביקוש לנוסעה. (Fuhs & Obenberger, 2002).

כלומר, באמצעות גביית אגרה דינאמית ממשתמשים אחרים, ניתנת לרכבים אפשרות לנצל נפחי תנועה עודפים בנתיבים אלה וליהנות מנסיעה מהירה יותר בתמורה לתשלום. מתן האפשרות לנצל נתיבים אלה בתנאים אחרים על ידי תשלום האגרה מאפשר לנצל נפחי תנועה עודפים ולהקל עומסים משאר המערכת. כספי האגרה הנאספים משמשים בד"כ לפיתוח ותחזוקה של תשתיות הדרך ומימון מערכות הבקרה השונות הדרושות להפעלת הנתיב המיוחד.

מחקרים מראים שגם בתנאים אלה, התנועה בנתיבי HOT מהירה מהתנועה בנתיבים רגילים (Sullivan-ו-Burris, 2006, OCTA, 2006). השימוש באגרה דינאמית מאפשר לכל נהג להחליט אם לנצל את הנתיב בהתאם למוכנותו לשלם עבור הנסיעה בו בעומס מסוים וברגע נתון.

## יתרונות וחסרונות של נתיבי האגרה

כפי שהוזכר לעיל, מחקרים מראים כי הנסיעה בנתיבי HOT ו-HOV מהירה באופן משמעותי מהנסיעה בנתיבי תנועה רגילים. ברור כי יתרון ראשי של נתיבים אלה, עבור המשתמשים, הוא היכולת לחסוך בזמן ואף במתח המלווים לעיתים קרובות את הנסיעה והעמידה בפקקי תנועה כבדים. לכך יש להוסיף את הירידה בהשפעות הסביבתיות השונות כדוגמת צמצום זיהום אוויר (נסיעה מהירה ורצופה יותר) וצמצום הדרישה לדלק פוסילי (נסיעה קצרה יותר ובמהירויות הצורכות פחות דלק).

תכנון הנתיבים נעשה לרוב תוך שמירה על מינימום כניסות ויציאות מהנתיב. הנתיבים מתוכננים לרוב כמסלול מהיר המקשר ישירות בין אזור פריפריאלי לבין מרכז העיר. צמצום הכניסות והיציאות מבטיח תנועה רציפה ופחות הפרעות הגוזלות את תשומת לב הנהגים ומאטות את מהירות הנסיעה.

אחת התלונות המועלות תדיר כנגד כבישי אגרה הוא בדבר בנייתם לטובת שכבות האוכלוסייה העליונות, כלומר, רק לאלה שידם משגת. למרות שכבישי אגרה נבנים לעיתים קרובות באופן פרטי במימון מי שעתיד להפעיל את הכביש, הפגיעה ברווחת הציבור נמדדת גם לאור הפגיעה בשטחים פתוחים והפקעת הקרקע לטובת מיעוט מהאוכלוסייה. השימוש באגרה אכן מייקר את הנסיעה וברור מכך כי הברירה של נטולי האמצעים היא נסיעה בנתיבים איטיים ולעיתים גם ארוכים יותר. מבחינה זו, המודל האמריקאי של נתיבי אגרה מהירים, אשר בו התחבורה הציבורית ומשתמשים בשיטת הנסיעה הקבוצתית פטורים מתשלום משנה את המאזן. כאמור, הגבייה אינה מכוונת למטרת החזרי הון ועשיית רווחים, אלא לטובת הסדרת עומסים, צמצום מספר הרכבים המובילים אדם יחיד ומניעת ההשפעות החיצוניות הקשורות בנסיעות יחיד. המודל האמריקאי אינו סוגר את הנתיב בפני שכבות אוכלוסייה נמוכות אלא מעודד אותם ואת שאר הציבור לצמצם נסיעות יחיד. מלבד זאת, לעיתים קרובות, האפשרות לנסוע בנתיבים אלה כמשלם אגרה מותנית בעומס על הנתיב. כלומר, זכות הראשונים לנתיבים שייכת לתח"צ ולנוסעי הנסיעה הקבוצתית. כמו כן, כאשר מתפעלי הכביש מספקים גם אמצעי תחבורה יעילים כדוגמת שאטלים הנוסעים ממרכזי חניה בפריפריה למרכזי תעסוקה בעיר, נוצר תמריץ לכלל האוכלוסייה להמעיט בנסיעת יחיד. בימים אלה נבדקת האפשרות שקטע מכביש מספר 1 (מירושלים לתל אביב) יעבוד במתכונת זו. נושא זה ידון בהמשך בפרק המוקדש לנושא אגרות הגודש בישראל. אחת הסוגיות

המרכזיות בהקשר זה היא האם יש צורך בסלילת נתיב נוסף או שניתן להשתמש בנתיבים הקיימים ולהקצות אחד מהם לצורך נתיב תח"צ ונתיב אגרה. ברור, כי לסלילת נתיב נוסף יש השלכות כלכליות, סביבתיות וחברתיות כפי שניתן לראות בטבלה להלן.

### טבלה מספר 3 – סיכום יתרונות וחסרונות של נתיבי אגרה

יתרונות	חסרונות	גורמי הצלחה	חסמים
נסיעה רציפה יותר ופחות הפרעות לנהגים.	נטען כי הדרכים משרתות רק את האוכלוסייה שידה משגת ונדרשת הפקעת קרקע מהציבור הרחב לטובת ציבור מצומצם יותר	שמירה על אפשרות נסיעה חינום לתח"צ והמשתמשים ב"נסיעה משותפת" צימצום התנגדויות על רקע פגיעה בשוויון חברתי ועידוד ניצול טוב יותר של תשתיות תחבורה	התנגדויות על רקע פגיעה בשוויון חברתי
אפשרות לחסכון בזמן נסיעה ומתחים הנלווים לעמידה בפקקים.	פגיעה בשטחים פתוחים כאשר נתיבי האגרה הינם נתיבים חדשים (הרחבת כביש קיים או כביש חדש לגמרי)	תכנון נכון ושימוש באגרה משתנה כתלות בעומסים יכול לסייע לפריסת עומסי השיא ונפח התנועה לאורך שעות היממה	תכנון אשר אינו משאיר לנהגים חלופות תחבורה מעורר התנגדות ציבורית ויקשה על השגת שינוי בהרגלי נסיעה מנסיעות יחיד לטובת נסיעה משותפת ותח"צ.
צמצום זיהום אוויר וצריכת דלקים בשל נסיעה רציפה יותר		מתן עדיפות בנתיבים לתח"צ ולרכבי נסיעה משותפת יכול לסייע לצמצם את סך הרכבים על הכביש ובכך לצמצם עומסים, צריכת דלק וההשפעות הקשורות בכך.	

### דוגמאות מהעולם לשימוש באגרות גודש נתיבית

**ארה"ב, קליפורניה**, כביש מהיר מספר (אקספרס) 91 (OCTA, 2006) בדצמבר 1995 נפתח קטע מכביש מספר 91 לתנועה ככביש אגרה דינאמי בניהול פרטי. הכביש הציע ארבעה נתיבי תנועה מהירים כחלופה לנוסעים בין אינלנד אמפייר (הערים ריברסייד וקורונה) לאורנג' קאונטי, בתמורה לתשלום אגרה דינאמית. מדובר בשני נתיבי תנועה לכל כיוון ולאורך הנתיבים (10 מייל) אין יציאות וכניסות, מה שמבטיח נסיעה רציפה

ובטוחה. במקביל לנתיבי האקספרס המשיכו לפעול במסדרון תחבורה זה ארבעה נתיבי תנועה רגילים לכל כיוון, אשר לאורך הקטע המדובר, הנסיעה בהם מופרעת על ידי כניסות ויציאות שונות. בשנתיים הראשונות להפעלת הנתיבים, נהנו רכבי התחבורה הציבורית ורכבי ההסעה הקבוצתית מפטור מתשלום האגרה. האגרה נגבתה באופן אוטומטי ממוכן, וגובהה הותאם לביקושים המשתנים לנסיעה בכביש.

בשנת 2003, רכשה רשות התחבורה של אורנג' קאונטי (OCTA- Orange County Transportation Authority) את הכביש והפכה אותו לנכס ציבורי, אשר הכספים הנגבים על השימוש בו משמשים לטובת הציבור. הכביש הוא רכוש ציבורי, אך הוא מנוהל על ידי חברה קבלנית. הרשות החזירה את הפטור מתשלום לתח"צ ורכבי הסעה משותפת והיום, למעט זמן השיא שבין 16:00 ל 18:00 בו הם זכאים ל- 50% הנחה באגרה, הנסיעה בנתיבי האקספרס לרכבים אלה פטורה מתשלום (Sullivan ו-Burris, 2006).

#### תמונה מספר 4: תרשים סכמטי של מיקום דרך האגרה ב-Orange County:

נתיבי האקספרס מסומנים בעיבוי משני צידי דרך 91



גם היום האגרה הינה אגרה דינאמית. כאשר עומסי התנועה בנתיב גוברים, המערכת מגביהה בהתאם את גובה האגרה ובכך מצליחה לשמור גם בשעות שיא על מהירויות נסיעה אופטימליות. בשנת 2006 למשל הייתה אגרת השיא (בשעת עומס) \$8.5. מאידך, בשעות שפל האגרה יורדת בהתאמה. בכך מעודדת OCTA שימוש מרובה יותר בדרך גם בשעות שאינן שעות שיא. האגרות הנמוכות יותר מעודדות שימוש בדרך האגרה ומפנות חלק

מתנועת שעות השיא לשעות פנויות. השימוש בנתיבים בשנים האחרונות מלמד כי מידי שנה, עוד ועוד נוסעים עוברים לנסיעה בשעות אלה, לטענת הרשות, על מנת להימנע מהעומס ומעלויות האגרה של שעות השיא (OCTA, 2006).

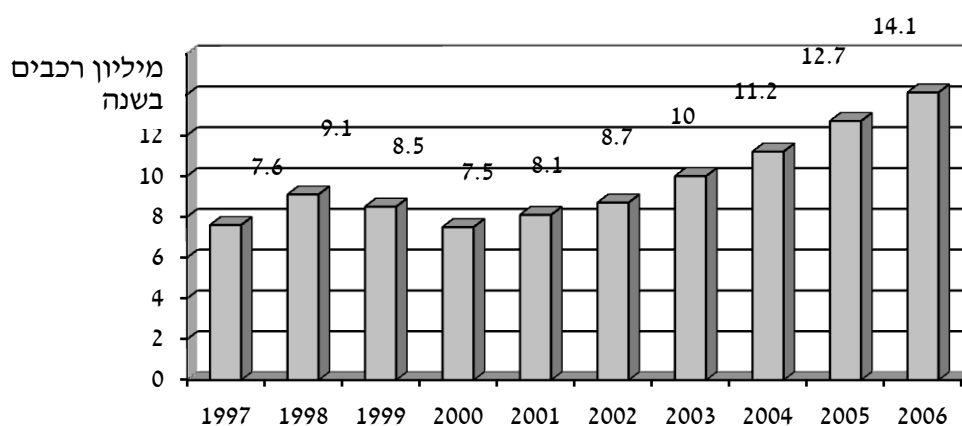
זמן קצר לאחר הרכישה, הנהיגה הרשות שינוי במדיניות הגביה ואפשרה לרכבים המסיעים שלושה נוסעים ומעלה נסיעה חינם בנתיבים המהירים ברוב שעות היום, זאת במטרה לעודד את תופעת ההסעה הקבוצתית. בשנת 2006 בלבד נסעו בנתיבים קרוב לשלושה מיליון רכבים עם תפוסה של שלושה נוסעים ומעלה (כלל הנוסעה בנתיבים עמדה בשנה זו על מעל 14 מיליון נסיעות).

כמו כן, בשנת 2006 החליטה הרשות על שילוב הסעות מהירות למקומות עבודה באמצעות אוטובוסי אקספרס. החודשים הראשונים להפעלת המיזם הצביעו על התלהבות רבה בקרב קהל הנוסעים שמיהר למלא את האוטובוסים המהירים. לא קיימים נתונים סטטיסטיים בנושא זה אך קו האוטובוס המהיר פועל על בסיס קבוע בשעות השיא. בנוסף, שניים מהקווים של חברת מטרו-לינק עוברים במסלול של דרך 91 ונותנים אלטרנטיבה נוספת של תחבורה ציבורית ליוממים הגרים באינלנד אמפייר ועובדים באורנג' קאונטי.

מלבד התועלת למשלמי האגרה מעצם השימוש בנתיבים המהירים, עצם המעבר שלהם מכבישים חלופיים לדרך זו מקל על עומסי תנועה בכבישים החלופיים. בכך תורמת הפעלת נתיבי האגרה במידת מה לרווחת כלל הנוסעים באזור. מחקר מקיף של Sullivan (2000) בנושא ההשפעות השונות של יישום נתיבי אקספרס בכביש SR-91, מצביע על כך כי בשעות השיא, נפח התנועה בנתיבי האקספרס הוא בין 1400-1600 רכבים לשעה לנתיב. נפח התנועה בנתיבי הכביש המהיר הסמוך לדרך האקספרס דומים, בעוד שלפני פתיחת נתיבי האקספרס, סבל הכביש מנפחי תנועה גבוהים יותר ומעומסי תנועה כבדים.

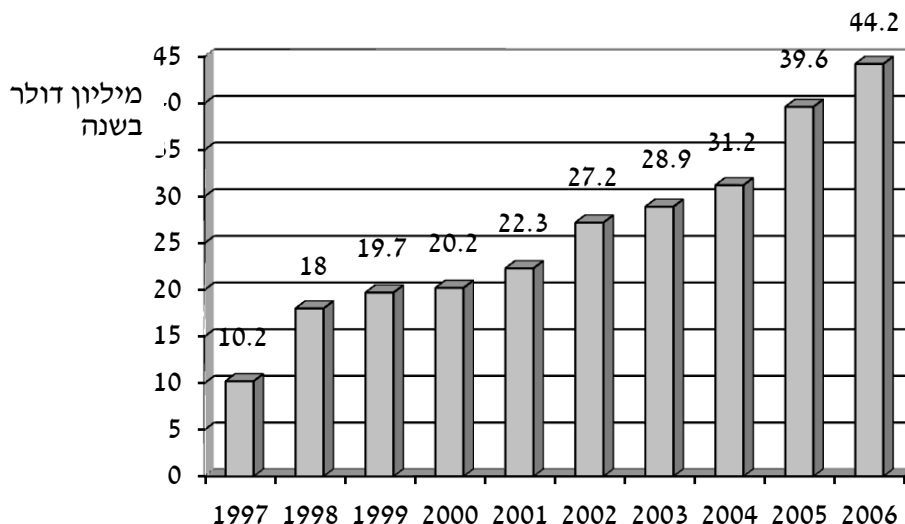
כפי שניתן לראות מתרשים 1 ומתרשים 2, הנוסעה גוברת משנה לשנה ואיתה גם ההכנסות מגביית האגרות. הכנסות אלה מאפשרות ל-OCTA שיפורים בתשתית הכביש. מאז רכישת הכביש ב-2003, השקיעה OCTA חלק מהכנסות הדרך בשיפור מערכת האגרה, סלילה מחודשת של הכביש ושיפורים שונים שנועדו ליעל את המערכת. כמו כן, חלק מכספי ההכנסות הושקע בשדרוג הנתיבים הרגילים של דרך 91. למשל, על פי מסמך של OCTA (2008), בקטע מדרך SR-91 באזור קורונה הנוסע לכיוון מערב הוסף נתיב באורך 3.3 מייל (קטע זה אינו חלק מנתיבי האקספרס). לפי נתונים שנאספו ב-2004, התוספת גרמה לעלייה במהירויות הנסיעה מ-12 מייל לשעה לפני השינוי ל-52 מייל לשעה לאחר השדרוג. לפי הצהרות הרשות, בשנים הקרובות יש בכוונתה לשדרג את מערך קווי התחבורה הציבורית (אוטובוס אקספרס וקו מטרו) המשרתים את הנתיב.

## תרשים 1: סה"כ נסועה בנתיבי האגרה ב-Orange County



1

## תרשים 2: סה"כ הכנסה מגביית אגרות ב-Orange County



מיליוני דולר

הנסועה בכביש עולה משנה לשנה. המשתמשים מדווחים כי הם חוסכים כחצי שעת נסיעה לכל כיוון. לפי הצהרות הרשות (OCTA) גם ניטור מהירויות הנסיעה בכביש מצביע על תרומת הנתיבים לרווחת המשתמשים השונים – מהירויות הנסיעה הממוצעות עולות משנה לשנה.

על פי אתר ה- FHWA (Federal Highway Administration) - מנהל הכבישים הבין-עירוניים הפדראלי) נכון לשנת 2004, נשאו נתיבי האגרה (שני נתיבים לכיוון) של דרך 91, 49% מנפח התנועה בשעות השיא לעומת הנתיבים הרגילים (ארבעה לכל כיוון) של הדרך. המהירויות הממוצעות בזמן זה בנתיבי האגרה היו בין 60 ל-65 מייל לשעה, בעוד שבנתיבים הרגילים התנהלה התנועה במהירויות זוחלות של 20-15 מייל לשעה, זאת למרות שנפח התנועה בנתיבי האגרה היה גבוה מאשר בנתיבים הרגילים.



## ניהול תחבורתי מערכתי

נכון להיום קיימות מספר מדינות/ערים, בהן השכילו להשתמש בכלים שהוזכרו עד כה, כדי להשפיע על עומסי התנועה השונים. באופן כללי, ניתן לראות כי הקושי העיקרי העומד בפני משרדי התחבורה השונים (בין אם ברמה לאומית או עירונית) הוא מציאת השילוב הנכון של אמצעים וכלים שונים המאפשר להגיע למערכת תחבורתית יעילה. ברור כי שילוב האמצעים שונה ממקום למקום ותלוי בגורמים רבים כגון הנתונים הגיאוגרפיים, הרקע התרבותי, הסביבה האורבאנית, הכוחות הפוליטיים וכו'.

דוגמא יוצאת דופן בכלל זה היא דרך ניהול נושא התחבורה במדינת סינגפור. קשה, ואולי מוטעה, להביא דוגמא מהאמצעים ששימשו בסינגפור, ללא פירוט הקונטקסט של התקופה ושילוב כלי המדיניות השונים זה בזה. בסינגפור השכילו לשלב שימוש של אמצעים וכלי מדיניות ולהתאימם עם הזמן לשינויים הקשורים בהתפתחות המדינה. הכוחות הפוליטיים במדינה זו הם כאלה, אשר אפשרו הכנסת השינויים בלא לגרור תרעומת ציבורית יוצאת דופן. ברור כי לא ניתן להשליך מנסיונה של סינגפור על מדינות בעלות אופי שונה, אולם חשוב בכל זאת לנסות ללמוד ממנה. פרוט מלא מובא בנספח ב'.

## השימוש באגרות להסדרת עומס תנועה בישראל

ישראל היא מדינה בעלת שטח מצומצם מחד וקצב ריבוי גבוה מאידך. כמדינה שנחשבת מתפתחת, אך במובנים רבים אזרחיה נהנים מרמת חיים הדומה לזו המאפיינת מדינות מפותחות, נושא התחבורה הולך והופך רלוונטי יותר משנה לשנה. עם קצב ריבוי גבוה והתפתחות כלכלית מהירה יחסית, לא מפתיע כי גם נושא התחבורה עובר שינוי מהיר וברור כי הבעיות המיוחדות לסקטור התחבורתי במדינות מערביות הופכות, עם הזמן, רלוונטיות מאוד גם בישראל.

בשנת 1996 היו בישראל 268 רכבים לכל אלף איש (למ"ס, 1999) ב 2007 עמד הנתון על כ 300 רכבים לכל אלף איש ופלטשר ( 1999) צופה כי בשנת 2020 צפוי שיעור הבעלות להגיע לכ-450 רכבים לכל אלף איש. העלייה בבעלות הרכב מלווה כמובן גם בעלייה בשימוש ברכב הפרטי למטרות שונות, ובראשן להגעה למקומות העבודה. לפי סקר מכון ברנדמן שנערך ב-2003, כ-60% מהמועסקים מחוץ לביתם בישראל מגיעים למקום עבודתם עם רכב פרטי (ווינדסור ועומר, 2007).

מתוך כך, משערים כי כעשרים אחוזים מכלל משקי הבית המחזיקים ברכב, מקבלים הקצבה מסוימת (הוצאות רכב) מהמעביד. כעשרה אחוזים מקבלים רכב ממקום העבודה ושיעור זה רק הולך וגדל (פלטשר וחובריה, 1999).

על פי עוזי יצחק, סמנכ"ל בכיר לתנועה במשרד התחבורה, שיעור המכוניות החדשות הנמסרות לשוק הליסינג גדל מידי שנה. בשנת 2000 היוו רכבים המיועדים לשוק הליסינג כ-25% מהמכוניות שהתווספו לצי הלאומי. בשנת 2004 עלה שיעור זה ל-50% ושנה לאחר מכן ל-69%, שהם 107,000 כלי רכב מתוך 153,658 הרכבים החדשים בשוק. ההערכה היא כי כיום, מתוך 2.3 מיליון כלי רכב, חברות הליסינג מחזיקות כ-150,000 רכבים. (פרוטוקול 10 של ועדת הכלכלה בכנסת, 2006). נתוני רשות המיסים מראים עליה בשיעור של 100% בכלי הרכב הצמודים בארבע השנים האחרונות וכיום עומד צי רכבי הליסינג ורכבי החברה על 272,400 רכבים.

לתופעת הרכב הצמוד וכן להשתתפות מעבידים בהוצאות רכב ישנן השלכות ישירות על האפקטיביות של יישום אגרות גודש בערים או נתיבי אגרה בכניסה לערים. מימון זה משפיע על שיקול הדעת המופעל בבחירה בין השימוש ברכב פרטי לבין תחבורה אלטרנטיבית (למשל ציבורית) באופן כללי או לשימוש בכבישי אגרה (כביש, נתיב או אזור) באופן ספציפי. במקרים רבים יעדיפו בעלי הרכב הצמוד להשתמש בו בכל מקרה, והם אינם לוקחים בחשבון את העלויות הישירות המלאות של הנסיעה (דלק, תשלומי ביטוח ואחזקה וכו') ובוודאי שלא את העלויות החיצוניות הנובעות משימוש זה (זיהום אוויר, שימוש במשאבים, הגדלת העומס בכבישים וכו').

בהקשר זה יש לציין כי במקרים רבים, המעביד מוכן לממן גם את הנסיעה בכבישי אגרה (נכון להיום הכוונה בארץ לכביש 6 בלבד), במיוחד כאשר מדובר בעובד המקבל מהחברה רכב צמוד לשימוש העסקי והפרטי כאחד. כאשר תשלומי אגרות למיניהן ממומנות על ידי המעביד, בעל הרכב אדיש לשיעור דמי האגרה ויעדיף לנצל את הנסיעה בכבישי אגרה בכל פעם שהדבר מאפשר לו לחסוך בזמן. הדבר נכון גם במקרה שהעובד מקבל מקום חניה במקום עבודתו ואינו נדרש לשקול האם הצורך בתשלום עבור חניה אינו הופך את ההגעה לעבודה ברכב פרטי ליקרה ולא כלכלית. לפיכך, השימוש בכלים רגולטורים כגון אגרות גודש או תשלום עבור חניה, למטרת הסדרה וניהול של עומסי תחבורה, "מאבד את שינוי" במקרים בהם אחוז ניכר מבעלי הרכבים הפרטיים נהנים ממימון חלקי או מלא של הרכב וההוצאות הקשורות באחזקתו.

בשנים האחרונות אנו עדים לתנופת בנייה של תשתיות תחבורה – נתיבי איילון, כביש 6, הרחבתם של כבישים קיימים והוספת עוד ועוד כבישים מקשרים. יותר ויותר ישראלים מוצאים עצמם מממשים את החלום של בית פרטי צמוד קרקע ונוסעים מרחקים לא מבוטלים למקומות עבודתם וחזרה לבתיהם. עם צי רכב הולך וגדל, ששיעור לא מבוטל ממנו מורכב

מרכבים צמודים שעובדים מקבלים ממקום עבודתם, אין פלא שהעומס בכבישים מתגבר משנה לשנה. במקום להפנים את העלות האמיתית של השימוש בתשתיות תחבורה, מנגנונים כדוגמת "רכב חברה" בנויים באופן מעוות היוצר מעין "הוזלה" של הנסיעה ברכב הפרטי ובכך מעודדים עודפי נסועה. לאור כל זאת, ברור כי גם בישראל הצורך בשימוש באמצעים שונים לניהול והסדרה של נושא התחבורה, הופך בלתי נמנע. למרות שעדיין ניתן לראות את הפנייה לתוספת נתיבים וכבישים כמענה לפחית תנועה עודפים, קיימת התעוררות ופניה לכיוונים חדשים, ביניהם השימוש בנתיבי אגרה וכבישי אגרה.

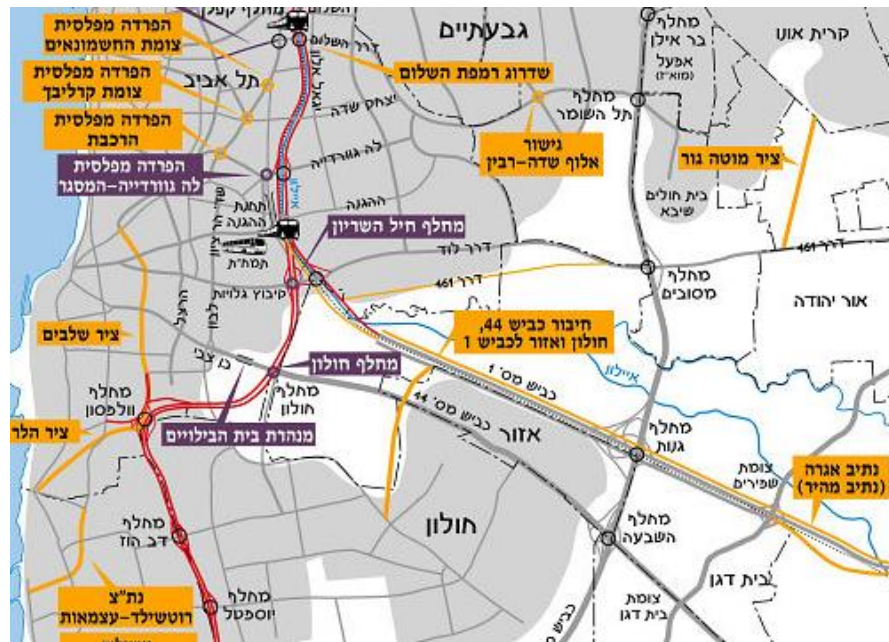
לפי אתר הכנסת (2007), נתיב מהיר מוגדר כנתיב שהנסיעה בו כרוכה בתשלום אגרה, ושניתנת בו עדיפות נסיעה לתחבורה ציבורית. שר התחבורה ממונה על קביעת גובה האגרות ורשאי להחליט על פטור מתשלום לסוגי רכב ציבורי. כמו כן יכול לקבוע השר כי גובה האגרה יוכל להשתנות לפי סוג הרכב, מרחק הנסיעה, ימי הנסיעה, שעת הנסיעה, גודש התנועה באותה דרך, מספר הנוסעים ברכב וכדומה.

▪ דוגמא ראשונה לנושא השימוש באגרות, בתמורה לנסיעה בשטח כביש היא **כביש חוצה ישראל (כביש 6)**. במקרה של כביש חוצה ישראל התשלום בגין נסיעה בכביש הוא **דרך למימון הקמה ותחזוקה של הכביש**. האגרה לא נועדה לשמש כמנגנון לוויסות והקלה על עומסי תנועה בשעות השיא ולפיכך אינה משתנה לאורך שעות שונות ביום.

השימוש באגרות גודש ככלי לניהול עומסי תנועה אומץ בצורות שונות עבור כמה פרויקטים הנמצאים כיום בשלבי תכנון, ואלה יפורטו להלן.

▪ יוזמה ממשית ראשונה לשימוש באגרות גודש נמצאת בימים אלה בהליכי תכנון. **נתיב אגרה בכביש מס' 1** נועד לתת פתרון לבעיית הגודש בנתיבי איילון ובכניסות למטרופולין תל אביב (אתר נתיבי איילון, 2007). כיום, בשעות השיא ישנם עומסים כבדים בנתיבי איילון. כתוצאה מעומסים אלה, המהירויות הממוצעות בשעות הגודש מגיעות באיילון צפון עד לכדי 14-17 קמ"ש בשעות השיא באזור מחלף לה-גרדיה ולמהירויות של 30-40 קמ"ש בנקודות בעיתיות נוספות (ראה נספח ג'). יש לציין בהקשר זה כי מהירויות הנסיעה בפועל בנתיבי איילון משתנות מיום ליום והתייחסות למהירויות ממוצעות היא בעייתית כבסיס להחלטה על יישום דרך אגרה דינאמית. על פי עבודה של בר גרא וג'רבי (2003) קיימת שונות גבוהה במצב התנועה מיום ליום בנתיבי איילון ושונות זו מקשה על הסקת מסקנות מנתוני התנועה בהקשר של "יום מייצג", אולם יש לה חשיבות בקביעת אגרה דינאמית. עם העלייה המתמדת הצפויה בשימוש ברכב הפרטי, מהירות הנסיעה בשעות השיא באזורים אלה צפויה לרדת בשנים הקרובות ולכן אימוץ אמצעים לניהול תחבורה הוא צעד נדרש בשלב זה. הכביש הוא ניסיון ראשון בישראל לנהל וליעל את אופן זרימת התנועה ואת נפחי התחבורה באזור המרכז, בעזרת אמצעים תחבורתיים וכלכליים.

## תמונה 5: נתיב האגרה המהיר המתוכנן בכביש מספר 1.



חברת נתיבי איילון עובדת על תכנון תוספת נתיב מהיר בכביש מספר 1, בקטע באורך 13 ק"מ מנתב"ג (מחלף לוד) ועד להתחברות עם נתיבי איילון במחלף קיבוץ גליות. בנוסף לנתיב האגרה המתוכנן, יוקם חניון חנה וסע באזור מחלף שפירים. החניה תהיה ללא תשלום ומהחניון יופעלו הסעות בתכיפות גבוהה לאזור הקריה בתל אביב ולאזור הבורסה ברמת גן, זאת בכדי לעודד נהגים להיעזר בתחבורה ציבורית, לצמצם את עומסי התנועה הקיימים כיום בנתיבי איילון ולהפחית את כמות הרכבים הנכנסים מידי יום לעיר תל אביב.

הנתיב המהיר יהיה פתוח ללא תשלום לתחבורה ציבורית. רכבים פרטיים, אשר ירצו לנצל את הנתיב לנסיעה מהירה לתוך המטרופולין ידרשו לשלם אגרת גודש, שתשתנה בהתאם למצב התנועה. האגרה תשתנה באופן דינאמי בשעות היום השונות, בכדי לשמור על תנועה זורמת בנתיב. לפי פרסום אחד, התחייבה החברה הזכיינית כי מהירות הנסיעה לא תרד מ-70 קמ"ש לאורך הנתיב<sup>6</sup>. יש לציין כי במהלך סריקת הדוגמאות העולמיות לא נמצא תקדים להתחייבות למהירות נסיעה בנתיב. האגרות ישמשו בין השאר למימון תפעול החניון ואספקת שירות של אוטובוסים מהירים, אשר ייסעו מהחניון למרכז המטרופולין והשימוש בהם יהיה ללא תשלום.

הפרויקט מתוכנן כפרויקט בשיטת BOT (Build Operate Transfer) - הקמה ותפעול הפרויקט לפרק זמן מוגדר מראש) ומנוהל על ידי יזם פרטי – חברת שפיר נתיב מהיר בע"מ. ישנן גם מחשבות על קידום נתיב אגרה מסוג זה בכניסה לירושלים.

<sup>6</sup> לפי פרסום ביום רביעי, 22 באוגוסט 2007 באתר וואלה-טרייד.

על אף שהפרויקט מתעכב בימים אלה בשל בעיות סטטוטוריות<sup>7</sup>, ממשיך משרד התחבורה לקדם יוזמה זאת.

במסמך סדרי העדיפות הלאומית בתחום איכות הסביבה שהוציא מוסד שמואל נאמן ביולי 2003, נכתב כי בעקבות ההצעות למכור את עודף הקיבולת של נתיבי התחבורה הציבורית יש לזכור כי אמנם ההצעה- גביית אגרה מתחבורה פרטית נועדה כביכול לקצר את זמן הנסיעה של רכבים פרטיים- אולם בפועל היא עלולה ליצור מצב הפוך בו זמן הנסיעה בתחבורה הציבורית כמו גם של המכוניות הפרטיות יהיה ארוך ומייגע. יש לוודא, שהרעיון, שאמנם יניב הכנסה מסוימת לא יעמוד בניגוד גמור למדיניות הנדרשת לייעול וקיצור קווי התחבורה הציבורית. המסקנה היא כי יש להקפיד על "כלל האצבע" לפיו, נתיב התחבורה הציבורית צריך להיות **פי שתיים יותר מהיר**, בהשוואה לנסיעה ברכב פרטי, רק כך תהיה עדיפות לתחבורה הציבורית מבחינת קיצור הזמן.

שלוש תוכניות נוספות הנמצאות בשלבי תכנון ובדיקת ישימות נועדו לתת פתרון לבעיות שונות בלב מטרופולין תל אביב. הבסיס לגיבושן של תוכניות אלה התאפשר הודות לתיקון אשר התקבל ב- 18 בפברואר 2008, לפקודת התעבורה. על פי התיקון, רשות מקומית, המונה מעל 30,000 תושבים, רשאית להכין "תוכנית תחבורתית לצמצום זיהום אוויר", במסגרתה יכולה הרשות לנהל ולהסדיר את התחבורה בתחומה. כמו כן, ראש אגף איכות אוויר במשרד להגנת הסביבה יכול להטיל על ראש רשות להכין תוכנית כזו במקרה והרשות מונה מעל 100,000 תושבים וסובלת מזיהום אוויר חריג בתחומה הנובע בעיקר מתחבורה. במקרה זה, מטרת התוכנית בראש וראשונה צמצום זיהום האוויר הנובע מתחבורה. הרשות יכולה לקבוע אזור בו תוגבל או תיאסר תנועת כלי רכב. לפי החוק, התוכנית צריכה לכלול הסדרים למתן עדיפות לשירותי תחבורה ציבורית ולרכב נקי בכבישים באזור המוגדר כמוגבל לתנועת כלי רכב, על מנת להבטיח חלופה הולמת לציבור. כמו כן מחויבת הרשות לנצל את הכספים המתקבלים מגביית אגרות וקנסות, המוטלות בעקבות התוכנית, לצמצום זיהום אוויר הנובע מתחבורה ולעידוד השימוש בתחבורה ציבורית וברכב נקי (רונו, 2008). בעקבות שינוי זה בפקודת התעבורה, נמצאות שלוש תוכניות בתהליכי עיבוד:

- **תוכנית להטלת אגרות גודש במרכז תל אביב-יפו** – תוכנית זו מקודמת על ידי משרד התחבורה בשיתוף עם חברת נתיבי איילון הבוחנת את אופן יישום התוכנית. תוכנית האגרות תגביל את הכניסה למרכז העיר תל אביב (אזור המוגדר כגרעין מטרופולין תל אביב) לכל סוגי הרכב באמצעות תשלום אגרת כניסה על פי דגם

<sup>7</sup> לפי פרסום עיתון The Marker, בר-אלי, מיום שלישי, 20 בנובמבר 2007, השטח שיועד לנתיב המהיר חופף עם שטח המיועד להרחבה עתידית של מסילת הרכבת בקו תל אביב לוד. הרכבת הגישה התנגדות להקמת הנתיב המהיר בטענה שעם הרחבת תשתיותיה, יהיה צורך בהעתקת הנתיב, דבר שיגרום להוצאות כלכליות בלתי מבוטלות. לעת עתה מקודם הפרויקט כשימוש חורג תוך הבטחת משרדי הממשלה להסדיר את הנושא הסטטוטורי על ידי עריכת תביעה (תוכנית בנין עיר) נקודתית שתכשיר את הקרקע לטובת הנתיב המהיר.

האגרה האזורית או הטבעתית. בשלב זה נבדקת היעילות של גביית אגרה בגובה 25 ₪ או 50 ₪. התוכנית לוקחת בחשבון כי בזמן הפעלתה כבר יפעל הקו הראשון של הרכבת הקלה בתל אביב (מתוכנן כיום ל- 2013). מבדיקת ההשפעות הצפויות מיישום התוכנית עולה כי נפחי התנועה הנכנסת למרכז העיר, צפויים לרדת ב- 26.8% 38.6% כתלות בגובה האגרה. הסטת הנוסעים לתחבורה ציבורית צפויה להגדיל את כמות הנוסעים באוטובוסים ב- 12.98% - 21.67%, את כמות הנוסעים ברכבת הקלה ב- 4.03%-6.68% ואת כמות המשתמשים ברכבת ב- 2.19%-4.24% כתלות בגובה האגרה. כמו כן צפויה הפחתה משמעותית בשיעורי פליטת המזהמים מרכבים, בעיקר של מזהמים המכילים תרכובות פחמן. חלק מכספי האגרות יושקעו בהסבת צי האוטובוסים בגוש דן לדגמי יורו 4 ויורו 5, על מנת להפחית עוד את פליטות המזהמים באזור זה. במקרה של יישום תוכנית זו, יש חשיבות רבה לספק לציבור חלופה הולמת לשימוש ברכב הפרטי. כיום מתאפיין המטרופולין במערכת תח"צ קטנה יחסית למטרופולינים בחו"ל ולא מפותחת מספיק על מנת לשמש חלופה טובה לנסיעה ברכב פרטי. מערכת התח"צ הנוכחית מאלצת זמני נסיעה ארוכים, ריבוי קווים מאספים, אמינות נמוכה ומערך קווים המקשה על התמצאות. נושא זה הוא בעייתי כיום בשל ריבוי הגורמים והרשויות המעורבות בתחום אספקת התחבורה הציבורית במטרופולין תל אביב, ומשום כך יש המתנים את יישום תוכנית האגרה עם הקמתה של רשות מטרופולינים לתחבורה ציבורית. (רונו, 2008)

- **תוכנית להגבלת תנועת רכבי דיזל מזהמים במרכז תל אביב** – תוכנית זו מקודמת על ידי עיריית תל אביב-יפו. אין מדובר כאן בתוכנית לגביית אגרה, אך באם תוצא לפועל, צפויה התוכנית לצמצם את כמות הפליטות לאוויר מכלי רכב ולשפר את איכות האוויר במרכז תל אביב.
- **תוכנית להטלת אגרת זיהום אוויר על רכבים במרכז תל אביב-יפו** – תוכנית זו מקודמת גם כן על ידי משרד התחבורה בשיתוף עם חברת נתיבי איילון. על פי תוכנית זו, רכב, אשר ייכנס לאזור גביית האגרה המתוכנן במרכז תל אביב, יידרש לתשלום אגרה, אשר תקבע בהתאם לרמת פליטת המזהמים של הרכב לאוויר. התוכנית עודנה בשלב הטיוטא ונדרשות עוד פעולות רבות ליישומה, בין השאר סיווג הזיהום הנפלט מכלי רכב והתאמת גובה אגרות הזיהום בהתאם (רונו, 2008). גם תוכנית זו אינה מטפלת בבעיית הגודש- לא בעיר ולא בכניסות אליה.

במקרה שבו יוחלט ליישם תוכנית כזו או אחרת להגבלת תנועת כלי רכב במרכז העיר תל אביב או באזור עירוני אחר, יש לזכור, כי הגבלת כניסת כלי רכב ללא מתן אלטרנטיבת תחבורה הולמת תקשה על יצירת שינוי מהותי בהתנהגות הציבור. במקרה כזה, צפוי כי גם נהגים, אשר היו עוברים לתח"צ בהינתן מערכת טובה, ואשר ידם משגת, ישלמו בליט ברירה

את האגרה וימשיכו בנסיעה ברכב פרטי. בצורה זו, חלק ניכר מהמומנטום של הפעלת תוכנית אגרה או תוכנית לצמצום עודפי נסועה, יאבד וההצלחות אשר יוכלו להיזקק לזכות התוכנית יהיו קטנות משמעותית מהפוטנציאל. נקודה חשובה נוספת בשלבי התכנון היא ההשפעה שעלולה להיות להגבלת כניסת רכבים על המרקם העירוני, בדגש על המרקם העסקי. יש לעשות כל מאמץ לנקוט בצעדים מקבילים, אשר יבטיחו כי עסקים לא "יברחו" מהעיר בעקבות הגזרות החדשות, וזאת כדי שלא ייווצר מצב שעומסי התחבורה וזיהום האוויר המשוך להם יוסטו ממקום אחד למשנהו.

## **מסקנות והמלצות בנוגע לשימוש באגרות גודש בארץ**

השימוש באגרות גודש בישראל, בין אם כפתרון אזורי ובין אם כפתרון נתיבי, דורש תכנון מדויק והתייחסות לנושאים רבים. מלבד הקשיים הפוליטיים המלווים יישום מנגנונים אלה, ברור שיש להביא בחשבון את קהל המשתמשים הצפוי, השפעות המערכת על הסביבה התחבורתית והאורבאנית של הפרויקט וכו'. להלן מספר נקודות חשובות במיוחד להתייחסות על רקע מצב התחבורה הקיים כיום בארץ.

▪ ראשית, אולי אחד הנושאים הבווערים ביותר הוא **קידום התחבורה הציבורית** באזורים השונים. זאת כדי לתת מענה יעיל ותכופ במקרים בהם נהגים יעדיפו תחבורה ציבורית על פני תשלום אגרות או ישיבה בפקקי תנועה בנתיבים חלופיים. נושא זה חשוב במיוחד על רקע ההבנה כי השימוש באגרות גודש, בין אם יופעלו בכניסה למטרופולין תל אביב או ירושלים ובין אם יופעלו במרכזי ערים, נועד במידה רבה לצמצם את כמות הרכבים הנמצאים על הכביש בשעות היום השונות ובשעות השיא בפרט. ללא דאגה למענה הולם מצד מערכת התחבורה הציבורית, קשה יהיה לצפות כי הפעלת מערכת אגרות הגודש תוכל לממש את מלוא הפוטנציאל שלה.

▪ השיעור הגבוה של בעלי רכב בארץ הנהנים ממימון כזה או אחר של השימוש בכלי הרכב (הוצאות רכב, רכבים צמודים), דורש התייחסות מיוחדת באם יוחלט להפעיל בישראל אמצעים לניהול עומסי תנועה כמו אגרות גודש. על מנת שיישום כלים אלה יוכל להשפיע לטובה על עומסי התנועה בארץ, ברור כי יש צורך בהסדרת נושא הוצאות הרכב והרכבים הצמודים באמצעות חקיקה מתאימה או שינויים בתנאי הטבות אלה. מטרת החקיקה והשינויים היא לגרום להפנמה של העלויות השונות הקשורות באחזקה ושימוש בכלי רכב אצל עובדים הנהנים מהטבות מסוג זה. יש המדברים על הצורך להעלות את גובה זקיפת ההטבה לעובדים הנהנים מרכב צמוד. (ווינדסור ועומר, 2007).

▪ לאור הניסיון הסינגפורי, ברור כי יש לתת תשומת לב **לשילוב של מגוון כלים ואמצעים ליעול מערכת התחבורה בארץ**. שימוש בכלים שונים במקביל, דורש תשומת לב להשפעות

שיכולות להיות למנגנון אחד על אחר. שילוב מושכל יבטיח כי הכלים השונים יתמכו זה בזה ולא יבואו האחד כדי לרפא את עוולות הקודם. גיוס כספים באמצעות מנגנון תחבורתי כזה או אחר, חשוב שיופנה לתחום התחבורה ו/או לטובת הציבור בדמות הפחתות מיסוי וכדומה. זאת כדי לצמצם חיכוכים שעשויים לבוא משכבות מסוימות של החברה העלולות להרגיש מקופחות תחת יישום אמצעים מסוימים.

■ נושא נוסף שברור מדוגמת סינגפור, הוא הצורך **לשלב בין פיתוח תחום התחבורה והפעלת מדיניות בתחום זה, לבין ההתפתחויות השונות בסקטור הנדל"ני**. בישראל, הסובלת גם כן ממחסור הולך וגובר של שטחים פתוחים, חשוב עוד יותר לדאוג לתכנון מערכתי משולב של יעזור אמצעים על מנת למנוע תהליכי פרבור ולשמור על אזורים אורבאניים פעילים.

■ יישומן של אגרות גודש במקומות שונים מלווה לעיתים בהתקוממות מסוימת מצד הציבור בטענה כי בפועל גביית אגרה בכניסה לאזורים או כבישים מסוימים יוצרת פגיעה נוספת בשכבות אוכלוסייה שידן פחות משגת. בציבור מכנים לעיתים יוזמות ליישום נתיבי אגרה כבניית כבישים לעשירים. במטרה להימנע מפגיעה נוספת בשכבות אלה, רצוי לזכור כי פתיחת נתיבי אגרה במחיר מוזל, או אף ללא תשלום, בפני הנוסעים ב"הסעה משותפת" (car pool) מאפשרת גם לשכבות החלשות יותר ליהנות מנסיעה מהירה יותר ולחסוך את העלויות הכרוכות בעמידה בפקקים (זמן, דלק וכו'). מדובר ביתרון חברתי המושג באמצעות יישום עקרון זה בנתיבי אגרה, אשר מטרתו העיקרית היא לצמצם את מספר הרכבים על הכביש ולצמצם תודות לכך השפעות סביבתיות ובריאותיות מזיקות הקשורות בעודף נסועה (זיהום אוויר, תאונות דרכים וכדומה).

■ פיזור הנסועה העיקרית (רכבים בדרכם מ/אל מקומות עבודה) על פני שעות רבות יותר במהלך היום, במקום ריכוזם בשעות שיא ספורות, יכול לתרום רבות למיתון עומסי התנועה הכבדים ולמניעת מצבים של תנועה עומדת. מתן **גמישות בשעות העבודה** (שעות התחלה וסיום) מאפשרת לעובד לקיים את הנסיעה אל מקום עבודתו או חזרה בשעות שאינן נחשבות שעות שיא, ובכך להימנע מנסיעה ממושכת ומעיקה בשעות העומס. הדבר מקל על העובד (אובדן זמן, שימוש עודף בדלק, עצבים מיותרים) ואף מאפשר למתן ולפרוס עומסי תנועה ובכך להקל לא רק על העובד עצמו כי אם גם על שאר המשתמשים בכביש בשעות השיא. גם במקרה של הפעלת תוכנית אגרה דינאמית בכניסה לתל אביב או לירושלים, השינוי יאפשר לעובדים הרוצים בכך לנצל נסיעה בנתיבי אגרה בשעות בהן האגרה נמוכה יותר.

■ רצוי לעודד לכך, במקרים בהם מתאפשרת **עבודה מהבית**. באופן זה, מעבר לחסכון בהוצאות רכב, מתאפשר לצמצם את מספר הרכבים הנמצאים על הכביש בשעות השיא. עם זאת, יש להקדיש תשומת לב להשלכות החברתיות העשויות להיות קשורות בעבודה קבועה מהבית ולבחון מודלים המקנים גמישות לעובד לחלק את זמן העבודה בין הבית למשרד.



▪ בעשור האחרון עולה וגוברת המודעות להשפעות המזיקות של פליטת גזי חממה ומזהמים נוספים. בכך הכוונה הן להשלכות גלובאליות של התחממות ושינויי אקלים וכן להשפעות נקודתיות או אזוריות של השלכות בריאותיות וכו'. ההחלטה להפעיל תוכניות כאלה ואחרות שנועדו לנהל את סקטור התחבורה צריכה לפיכך להיעשות באופן משכיל תוך מבט לעתיד ומחשבה על נושא זה ועל נושאים נוספים העשויים לצוץ בעתיד בהקשר הסביבתי ובכלל. כפי שהוזכר בדו"ח, בלונדון עומדים להחיל שינויים במערכת גביית האגרות כתלות בכמות הפליטות של רכבים שונים לאטמוספירה. בתוכניות אגרה כאלה ואחרות מוגדרים לעיתים קרובות פטורים או הנחות מתשלום אגרה לרכבים שנחשבים "ירוקים" יותר – רכבים המונעים בדלקים אלטרנטיביים, רכבים היברידיים וככלל רכבים שהשפעתם על הסביבה מופחתת. הדוגמאות השונות הקיימות לנושא זה רק ממחישות את הצורך לשקול את שילובו כבר בשלבים ראשונים של הפעלת תוכניות אגרה חדשות. חבל יהיה ליישם תוכנית כזו או אחרת ובתוך שנים ספורות לעשות בה תיקונים ושינויים שככלל נוטים לעורר תרעומת ציבורית מעצם השינוי. מוטב להקדיש לנושא מחשבה כבר מתחילת הדרך.

Burris, M.W. and Sullivan, E., 2006. "Benefit-Cost Analysis of Variable Pricing Projects: QuickRide HOT Lanes", Published in **ASCE Journal of Transportation Engineering** 132(3), 183–190.

Fuhs, C. and Obenberger, J., 2002, "Development of High-Occupancy Vehicle Facilities: Review of National Trends", Published in **Transportation Research Record**, Volume 1781, Paper no. O2-3922, Pg. 1-9

Hau, Timothy D., 1992, **Congestion Charging Mechanisms for Roads: An Evaluation of Current Practice**, Transport Division, Infrastructure and Urban Development Department, The World Bank

Kahn, J. R., 1998, **The Economic Approach to Environmental and Natural Resources**, The Dryden Press, 2<sup>nd</sup> Edition, Ch. 2, p. 11-39.

Kockelman, K, and Kalmanje, S, 2004, **Credit-Based Congestion Pricing: A Proposed Policy and the Public's Response**,

[www.ce.utexas.edu/prof/kockelman/public\\_html/TR-A-CBCP.pdf](http://www.ce.utexas.edu/prof/kockelman/public_html/TR-A-CBCP.pdf)

Litman, Todd, 2006, **London Congestion Pricing, Implications for Other Cities**, Victoria Transport Policy Institute

Pisarski, A. E., 2006, **Commuting in America III, the third National Report on Commuting Patterns and Trends**, Washington, D.C. : Transportation Research Board

Pletcher, E., 1999, "Road Transport, Environment and Social Equity in Israel in the New Millenium", Published in **World Transport Policy and Practice**, 5/4, Pg. 8-17

Schrank, D., Lomax, T., 2007, **The 2007 Urban Mobility Report**, The Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System

Sullivan , E., 2000, **Continuation Study to Evaluate the Impacts of the SR 91 Value-Priced Express Lanes Final Report**, Submitted to: State of California, Department of Transportation, Traffic Operations Program, HOV Systems Branch, Sacramento, CA 94273

Sullivan, E. and Burris, M.W., 2006. "Benefit-Cost Analysis of Variable Pricing Projects: SR-91 Express Lanes", Published in **ASCE Journal of Transportation Engineering** 132(3), 191–198.

TDM Encyclopedia, 2007, **Road Pricing, Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT Lanes**, Victoria Transport Policy Institute

Viegas, J. M., 2001, "Making Urban Road Pricing Acceptable and Effective: Searching for Quality and Equity in Urban Mobility, **Transport Policy**, Vol. 8, No. 4, Oct. 2001, pp. 289-294.

Willoughby, Christopher, 2000, **Managing Motorization**, Transport Division, The World Bank, TWU Series, TWU-42

Willoughby, Christopher, 2000, **Singapore's Experience in Managing Motorization and its Relevance to Other Countries**, Transport Division, The World Bank, TWU Series, TWU-43

2006, **91 Express Lanes Annual Report**, OCTA, California

10.3.2008, OCTA, Toll Revenues at Work: Making Improvements and Investing in the Future, OCTA Document

בר גרא, ה., גרבי, ש., 2003, "מאפיינים של גודש שגרתי בנתיבי איילון", מתוך **תנועה ותחבורה**, מאי 2003, עמ' 15-17

ברלך, יותם, 2001, השפעת מאפייני אתר התעסוקה על אמצעי הנסיעה לעבודה, טכניון

ווינדסור א., עומר, מ., 2007, **שינוי דפוסי יוממות – עידוד עובדים לריסון השימוש ברכב הפרטי**, הוכן עבור המשרד להגנת הסביבה

ותד, מ., 2005, **ביקוש לנסיעות בתנאי אגרה המתנה בזמן נסיעה**, הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 1999, **סטטיסטיקל 3 – תחבורה**, הלמ"ס

פלטשר, א., גינזברג, ג., גרב, י., 1999, **כבישים, סביבה וצדק חברתי בישראל**, מרכז אדווה ותחבורה היום ומחר

**פרוטוקול מס' 10 של ישיבת ועדת הכלכלה**, מיום 24 במאי 2006, בנושא הסדרת ענף הליסינג של כלי רכב בישראל

רוני, י., 2008, **הגבלת תנועת רכבים במרכז תל אביב-יפו**, מוגש לוועדת הפנים והגנת הסביבה על ידי מרכז המחקר והמידע של הכנסת

אתרי אינטרנט:

אתר **וואלה טרייד**: מעודכן ליום 3.12.07

<http://www.walltrade.co.il/ts.cgi?tsscript=printer&id=1157814>

אתר **חוצה ישראל**: מעודכן ל-2.12.2007

<http://www.hozeisrael.co.il/template/default.asp?maincat=8>

אתר **הכנסת**: מעודכן ליום 3.12.2007

[http://www.knesset.gov.il/Laws/Data/law/1740/1740\\_All.html](http://www.knesset.gov.il/Laws/Data/law/1740/1740_All.html)

<http://www.knesset.gov.il/Laws/Data/law/2037/2037.pdf>

אתר **עיתון המרקר** כתבה של של אבי בר-אלי, מיום שלישי, 20 בנובמבר 2007

אתר חברת **נתיבי איילון**: מעודכן ל-25.11.2007

<http://www.ayalohw.co.il/template/default.asp?maincat=3&catid=2&parentid=187&pageid=19>

3

<http://www.ayalohw.co.il/template/default.asp?maincat=3&catid=2&parentid=187&pageid=19>

2

אתר **Department of Transport, California**, משרד התחבורה של קליפורניה

מעודכן ל- 19.11.2007 <http://www.dot.ca.gov/hq/paffairs/about/toll/rt91.htm>

אתר ה-FHWA, Federal Highway Administration, מעודן ל-17.4.2008

<http://knowledge.fhwa.dot.gov/cops/hcx.nsf/docs/C558E3C5FEBA69485256DB70065F1E3?opendocument&Group=Value%20Pricing&tab=REFERENCE>

אתר ה-**Stockholmsförsöket**, מעודכן ל-2008

<http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=183>

אתר המנהלת הכבישים השוודית, **Swedish Road Administration**: מעודכן ליום

10.2.08

[http://www.vv.se/templates/page3wide\\_22611.aspx](http://www.vv.se/templates/page3wide_22611.aspx)

[http://www.vv.se/templates/page3\\_17154.aspx](http://www.vv.se/templates/page3_17154.aspx)

[http://www.vv.se/templates/page3wide\\_21440.aspx](http://www.vv.se/templates/page3wide_21440.aspx)

אתר Time Magazine מעודכן ל-13.12.2007  
Walsh , B., 2007, **Top 10 green ideas #8. Congestion Pricing**, Time  
Magazine

[http://www.time.com/time/specials/2007/top10/article/0,30583,1686204\\_1686252\\_1690222,00.html](http://www.time.com/time/specials/2007/top10/article/0,30583,1686204_1686252_1690222,00.html)

אתר "תחבורה עבור לונדון" **TFL Transport for London** מעודכן ליום 28.2.08

<http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/7394.aspx>

[http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/ERCC\\_summary\\_table.pdf](http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/ERCC_summary_table.pdf)

## נספח א: גובה דמי אגרה ונהלים חדשים במסגרת הרחבת תוכנית

האגרה של מרכז העיר לונדון ושילוב התייחסות לפליטות מרכבים לקביעת

הסכום לתשלום

My vehicle and its emissions level	Daily Charge	Effective From	What Happens
Car or Extended-cab dual purpose pick-up			
Up to 120g/km CO <sub>2</sub> and Euro 4	100% discount	27 October 2008	Will need to register with TfL for new discount and pay an annual £10 registration charge
Between 121-225g/km of CO <sub>2</sub> or up to 120g/km but not Euro 4	Non resident: £8	27 October 2008	No change
	Resident ' 90% discount: £4 for five consecutive charging days	27 October 2008	No change
Car			
226g/km and above of CO <sub>2</sub>	£25	27 October 2008*	Higher charge introduced
Pre -2001 with engine over 3,000cc	£25	27 October 2008*	Higher charge introduced
Car first registered as new with the DVLA after 2001 with no CO <sub>2</sub> data but engine over 3,000cc	£25	27 October 2008*	Higher charge introduced
Extended-cab dual purpose pickup			
226g/km and above of CO <sub>2</sub> or engine greater than 3,000cc first registered as new with the DVLA on or after 1 March 2008	£25	27 October 2008*	Higher charge introduced

Engine greater than 3,000cc first registered as new with the DVLA before 1 March 2008	£25	11 January 2010	Grace period before higher charge introduced
* Annual, monthly or weekly charges can be bought for cars and pickups which will pay the higher charge at the standard or residents' discounted rate until 26 October 2008. Annual, monthly or weekly charges bought for cars and pickups which will pay the higher charge on or after 27 October 2008 will be at the higher charge levels.			
Car currently registered for the Alternative Fuel Discount (AFD)			
Up to 120g/km of CO <sub>2</sub> and Euro 4	100% discount	27 October 2008	Cars on the AFD will be automatically migrated to the new 100% discount from 27 October 2008. They will have to pay an annual £10 registration charge on the expiry of their original AFD discount.
Between 121-225g/km of CO <sub>2</sub>	Non resident: £8	11 January 2010	The AFD remains open to new registrations until 27 October 2008 and those registered with TfL by then will continue to receive a 100% discount until 11 January 2010 (whilst car remains in same ownership), at which time they will then have to pay the standard £8 daily charge.
	Residents' 90% Discount: £4 for five consecutive charging days	11 January 2010	The AFD remains open to new registrations until 27 October 2008 and those registered with TfL by then will continue to receive a 100% discount until 11 January 2010 (whilst car remains in same ownership), at which time they will then be eligible to apply for the standard residents' 90% discount: £4 for five consecutive charging days.
226g/km and above of CO <sub>2</sub> or engine greater than 3,000cc and first registered with the DVLA before 1 March 2001	£25	11 January 2010	The AFD remains open to new registrations until 27 October 2008 and those registered with TfL by then will continue to receive a 100% discount until 11 January 2010 (whilst car remains in same ownership) , at which time they will have to pay the £25 daily charge.

Large vans between 1.205 tonnes unladen weight and 3.5 tonnes Gross Vehicle Weight (GVW)			
Euro V standard	£6	27 October 2008	Will be able to register until 1 October 2009 for the Euro V incentive of £6 per charging day, which will expire on 1 January 2012.
Alternatively-fuelled van on PowerShift Register	£6	27 October 2008	Will continue to be eligible for 100% alternative fuel discount until 11 January 2010 (if registered with TfL by 27 October 2008) and will then become eligible for the Euro V incentive of £6 per charging day.
Lorry exceeding 3.5 tonnes GVW			
Euro V standard	£6	27 October 2008	Will be able to register with TfL until 1 October 2009 for the Euro V incentive of £6 per charging day, which will expire on 1 October 2010.
Alternatively-fuelled lorry on PowerShift Register	£6	27 October 2008	Will continue to be eligible for 100% alternative fuel discount until 11 January 2010 (if registered by 27 October 08), and will then become eligible for the Euro V incentive of £6 per charging day.



## נספח ב:

### מערכת התחבורה ומדיניות תחבורתית בסינגפור (Willoughby, 2000)

משנת 1959 הפכה סינגפור לקולוניה בריטית בעלת ממשל עצמאי. הממשל החדש, בניסיון להוכיח עצמו, החל מיד בטיפוח יוזמות בנייה לפתרון בעיות הצפיפות הקשות, אשר היו קיימות בחלק הדרומי של האי. היוזמה כללה את פיתוח העיר, הקמת מספר ישובים בפאתיה וסלילה של עורקי תנועה מקשרים. כמו כן הוקמו מרכזי תעשייה במטרה למשוך יזמים חיצוניים ולהאיץ את ההתפתחות הכלכלית של סינגפור. משנות ה-60 עברה סינגפור תהליך התפתחות כלכלית מהיר ביותר, דבר שהעמיד את הממשל בפני אתגרים של התפתחות אורבאנית מואצת, בין השאר בתחום התחבורה. ממשלת סינגפור השכילה לשלב את יוזמות הפיתוח לצד מדיניות לניהול ההתפתחות התחבורתית, באופן אשר מנע במידה רבה את התופעות השליליות הקשורות בהתפתחות תחום התחבורה ברוב ערי העולם. המדיניות לניהול תחבורה כללה בין השאר מיסים, הגבלות שונות על צי התחבורה, אגרות גודש אזוריות ונתיבות וכו'. הגם שהשימוש באמצעים אלה התאפשר בגלל אופי המשטר והתרבות המקומית, ניתן ללמוד הרבה מהפניה הבו-זמנית של סינגפור לכיוונים מגוונים כדי ליצור פתרון אינטגרלי לבעיות התחבורה שהיו צפויות ללוות את ההתפתחות הכלכלית. בהקשר זה יש לציין שהפניה לשימוש במדיניות תחבורה כוללת, החלה כתגובה לשינויים האורבאניים שנעשו באי והשפעתם על הרגלי השימוש ברכב. עם הזמן השכילו השלטונות להבין את הקשר ההדוק בין תכנון אורבאני ונדל"ן להתפתחות התחבורה ועודפי הביקוש לנסועה. חלק מהצלחת הממשלה בקריאת המפה והבנת הנדרש ממדיניות תחבורתית, שנועדה למנוע את ההשפעות החיצוניות של עומסי תנועה, נבעה מהיכולת לקשר בין מדיניות התחבורה למדיניות הפיתוח הנדל"ני.

אם בשנות ה-60 וה-70 ניתן היה להצביע על רמת מינוע גבוהה (יחסית למדינות אחרות בתקופה זו) בקרב אוכלוסיית סינגפור, הרי שב-1995, רמת המינוע עמדה על מעט מעל 100 רכבים לכל 1,000 איש. מדובר ברמת מינוע האופיינית למדינות בעלות רמות הכנסה של שלישי או חצי מאלה הקיימים בסינגפור, ולפיכך, הישג מרשים. באמצעים שונים הצליחה סינגפור לא רק לצמצם את צי התחבורה ולנהל היטב את עומסי התחבורה, כי אם גם להימנע במידה רבה מההשפעות החיצוניות איתן מתמודדים היום ברוב אזורי העולם: זיהום אוויר, תאונות דרכים וגודש בכבישים. כיצד התנהלה מדיניות התחבורה אשר השיגה הישגים אלה?

בשנות ה-60, עם הצלחת תוכניות הדיור הראשונות ועם ההתפתחות הכלכלית, עלתה רמת ההכנסה ואנשים, אשר עברו לדיור החדש, נאלצו להתמודד עם מרחקי יוממות גדולים יותר. צי הרכב באי הכפיל את עצמו ומספר האופנועים באי שולש. מערכת התחבורה הציבורית

מנתה מעל עשר חברות אוטובוסים שונות וכן חברת מוניות פיראטית, ולא תאמה את דרישות האוכלוסייה. כל חברה עבדה מתחנה עצמאית ולוחות הזמנים לא היו מתואמים. ב-1970 הבין הממשל כי התערבות במערכת הכרחית. חברות האוטובוסים אוחדו לשלוש קבוצות, אשר נדרשו להגדיל את ציי אוטובוסים באופן משמעותי. כעבור שלוש שנים אוחדו הקבוצות לחברה לאומית אחת. שינויים אלה שיפרו משמעותית את איכות ורמת השירות של התחבורה הציבורית, אך העלייה המהירה בשיעורי בעלות הרכב גרמה לגודש במרכז סינגפור.

ב-1968 נקבעו מיסי היבוא על מכוניות בשיעור של כ-30% מערכם. כאמצעי למתן צמיחת צי המכוניות באי, הועלה המס לכדי 45% בשנת 1972 ובמקביל הועלתה אגרת הרישוי המוספת (ARF – Additional Registration Fee) מ-15% מערך השוק (שיעור המס שהונהג לראשונה ב-1950) ל-25% מערך השוק של הרכב ואף ל-55% מערך זה בשנת 1974. מס נוסף, שהוכפל ויותר מאוחר שולש, הוא מס הכבישים השנתי לכלי רכב גדולים. ההעלאות התכופות במיסים השונים הקשורים לבעלות רכב נועדו כולם לצמצם את העלייה הדראסטית בשיעורי הבעלות, אך גם השפעתם של אמצעים אלה הייתה מוגבלת.

המטרה של הבטחת תחבורה זורמת נועדה בין השאר להבטיח כי חברות רב-לאומיות יבחרו בסינגפור כבסיס לפעולה באזור. בניסיון להשיג מטרה זו, החליטה ב-1974 הועדה לתחבורת כביש, להגביל את השימוש ברכבים באזור המרכזי. מאמצע 1975 נכנס לתוקף מערך רישיונות אזוריים (Area License Scheme). אזור בשטח של 6 קמ"ר הוגדר כסגור לתנועה בשעות עומס הבוקר ללא הצגת רישיון אזורי. עלות הרישיון נקבעה על \$3 (דולר סינגפורי – ראה פרוט בסוף נספח זה לשערי מטבע) ליום (\$60 לחודש). פטור ניתן לרכבים שהכילו 4 נוסעים ומעלה. במקביל, עלויות מקומות החניה באזור המרכזי הועלו גם הם ב-\$20 והגיעו לסכום חודשי של \$60-70 באזורי המרכז השונים. לכך התווספו שינויים בדמי חניה שעתיים במטרה לעודד חניה קצרת מועד. בעוד ששעת חניה עלתה \$0.5, שעה שנייה עלתה \$1 והשעה השלישית כבר הגיעה ל-\$2. השילוב של כלים אלה הוכיח עצמו כאפקטיבי, ועומסי התנועה בשעות הבוקר ירדו כמעט באופן מיידי ב-45%, מה שאפשר עליה במהירויות התנועה הממוצעות מ-18 ל-35 קמ"ש. השינוי הגדיל את שיעור הנוסעים בתחבורה ציבורית וכן את שיעור הנוסעים בהסעה קבוצתית. השינוי הראשוני אומנם הביא לשימוש לא אופטימאלי (שימוש חסר) בתשתיות הכביש, אך גובה האגרה לא שונה. עם השנים הורחבו זמני השימוש ברישיון האזורי לכלול גם את שעות השיא של אחר הצהריים והפטורים בוטלו. ב-1994 הורחבו הזמנים וכללו את כל שעות היום (07:30-19:00) בכל ימי השבוע ובשבתות וחגים עד שעות אחר הצהריים המוקדמות. במקביל, המשיכו להעלות את שיעור המיסים השונים הקשורים בבעלות רכב. על מנת לאזן את ההשפעה של מיסים אלה על שיעור חידוש צי הרכב, הונהגו הנחות משמעותיות למי שהוריד רכב ישן מהכביש במקביל לרכישת רכב חדש. גם ההשקעות בתשתיות כבישים עלו

ועד סוף שנות ה-90, כמות הקילומטרים הסלולים באי יותר מהוכפל. בכדי לעודד נהיגה זהירה ולמנוע תאונות דרכים, הקשו הרשויות את בחינות הרישוי והוסיפו אימונים שונים לנהגים. כדי להימנע מהיווצרות זיהום אוויר החלו ב-1991 את השימוש בדלק נטול עופרת, בשילוב תמריץ מס חיובי לשימוש בו. עד 1998 עברה סינגפור לשימוש בדלק נטול עופרת בלבד. במקביל נדרשו גם בדיקות לפליטות מרכבים פרטיים בני שלוש שנים ומעלה ולרכבי שירות לאחר עשר שנים. לכך התלוותה תוספת במיסי הכביש עבור רכבים בני עשר שנים ומעלה.

בשנת 1982 החליטה ממשלת סינגפור על הקמת מערכת מהירה להובלת נוסעים (Mass Rapid Transit System). חלקי המערכת הראשונים החלו לפעול ב-1987 והמערכת הושלמה ב-1990 בהגיעה לאורך 67 ק"מ ו-42 תחנות. תוך חודשים ספורים מהשלמתה, כבר הובילה המערכת כ-10% מהיוממים בדרכם למקומות עבודה וחזרה. במשך השנים הוספו למערכת קווים נוספים ובתחילת שנות ה-2000 החלו אף בהוספת קווים קלים (Light Rapid Transit).

ההגבלות התכופות והעלאות שיעורי המס המהירים יצרו בקרב בעלי הרכבים תסכול וגרמו לרגישות פוליטית רבה בתחומי התחבורה. חלק מהאמצעים שהופעלו עם השנים יצרו תנאים לא אופטימאליים ואף תופעות לא הגיוניות כמו מחירי רכבים ישנים, שעבור דגמים מסוימים היו גבוהים מערכם האמיתי. האמצעים שהופעלו להגבלת צי הרכבים אף יצרו מחסור מסוים בשוק גרוטאות הרכב (מתכת).

ב-1989 מונתה ועדת יועצים מיוחדת לבחינה מחודשת של מדיניות התחבורה של סינגפור. לאחר קיום שימועים ציבוריים ודיונים רבים, הונהגה באמצע שנות ה-90 מכסה שנתית לרישיונות לרכבים חדשים. הרישיונות הוצעו למכירה בשיטת המכירה הפומבית, מה שהעלה עם הזמן את מחירי הרכבים באופן משמעותי. אחת הסיבות להנהגת השיטה הייתה ההבנה כי תשלום חד פעמי גבוה עבור כלי רכב, "יכאב" פחות לצרכנים מאשר מיסים נשנים וחוזרים. עם זאת, יש לציין כי שיטת המכסות הביאה לתוספת של מאות אחוזים במחיר הרכב הסופי לאורך רוב שנות ה-90.

באמצע יוני 1995, כדי להשתלט על עומסי התנועה הגוברים בכבישים המהירים בחוף המזרחי, הופעל פיילוט של גביית אגרת כבישים בשעות הבוקר. היוזמה הצליחה להוריד את העומסים בקרוב ל-40% ולהעלות את מהירות הנסיעה הממוצעות מ-40 קמ"ש ל-67 קמ"ש. האגרות הראשוניות הועמדו על \$0.50 לאופנועים ו-\$1.00 לרכבים אחרים. שעות התמחור הורחבו, דמי האגרה הועלו וכעבור מספר שנים התמחור יושם גם בכבישים מהירים נוספים בקרבת העיר התחתית של סינגפור.

אחרי מספר ניסיונות והכנות נרחבות, הכניסה הממשלה לשימוש את שיטת תמחור הכבישים האלקטרונית (Electronic Road Pricing) באמצע 1998. השיטה החליפה את שיטות התמחור הקודמות ומכסה בכל שעות היום הן את נושא האגרה האזורית באזור המרכז והן

את נושא תמחור הכבישים המהירים. כעבור כמה שנים יושם תמחור כבישים אלקטרוני בשעות הבוקר גם במספר כבישים עוקפים ובמספר כבישים בקרבת המרכז. יישום השיטה חייב התקנת משדר אלקטרוני בכל כלי רכב. השדרים עובדים בשילוב עם כרטיסים חכמים אשר מוטענים מראש במאזן מזומנים חיובי. האגרות אומנם לא משתנות באופן דינאמי עם שינויי התנועה, אך יש שינויים בשיעוריהם בשעות היום השונות, במטרה לשמור על מהירויות של 45-65 קמ"ש בכבישים מהירים ושל 20-30 קמ"ש בדרכים צדדיות. יישום שיטת התמחור האלקטרוני אפשרה צמצום חלק ממיסי התחבורה הנלווים (למשל הנחות משמעותיות ניתנו ממחיר מס הכבישים השנתי במשך כמה שנים, הפרמיות של שיטת מכסות הרכב ירדו ועוד).

כיעד ל-2010, שמה לה סינגפור העלאה הדרגתית של צי הרכב לרמה של 140 רכבים לכל אלף איש (בשנת 2000 הרמה עמדה על 105), תוך שמירה על תנועה זורמת ועל שדרוג אפשרויות השימוש בתחבורה ציבורית. במקביל מקווה המדינה להעלות את שיעור היוממים המשתמשים בתחבורה ציבורית מ-60%, אחוז משתמשים שהוא כשלצמו אינו מבוטל. יעד התוכנית הוא כי שיעור המשתמשים יעלה עם התוספת של חלופות נסיעה נוספות בתחבורה הציבורית.

מבחינת תהליך ההתפתחות של מדיניות התחבורה בסינגפור, קל לראות כי היו אמצעים אשר נדרשו בעיקר כתרופה לאמצעים אחרים (לדוגמה כל נושא השליטה בגודל צי הרכב). עם זאת, בעבור הזמן, הצליחה הממשלה להגיע לשילוב טוב של אמצעים וכלים ואף הפחיתה מנטל המיסוי. על אף שימוש במדיניות תחבורה קשוחה יחסית, הצליחה סינגפור במידה רבה להגיע ליעדי המדיניות. התנועה זורמת, רמות זיהום האוויר המיוחסות לתחבורה נמוכות ואף כמות תאונות הדרכים מצומצמת למדי. במקביל, הצליחה סינגפור לשמור על עצמה כמוקד להתבססות חברות בינלאומיות והאוכלוסייה נהנתה משיפורים מתמידים באיכות שירותי התנועה, כמו גם בעליה משמעותית באיכות החיים. לא ניתן להעתיק את מדיניות התחבורה של סינגפור כולה או חלקה למקומות אחרים, בין השאר, בשל אופייה הפוליטי והאורבאני. מאידך, השכילו מדינות שונות לבחון את האסטרטגיה הזו לעומק לאורך השנים בכדי ללמוד מהצלחותיה ומטעויותיה.

### שינויים בשערי המטבע הסינגפורי לאורך השנים

ההתייחסות בפרק על סינגפור למטבע המקומי – דולר סינגפורי – נועד למנוע בלבול.

בשל ההתפתחות המהירה של סינגפור חלו תנודות בשער המטבע לאורך השנים.

להלן רשימת שערי חליפין של הדולר הסינגפורי יחסית לדולר האמריקאי:

שנה	\$1 אמריקאי =
1983	2.11
1984	2.13
1985	2.20
1988	2.01
1989	1.95
1990	1.81
1991	1.73
1992	1.63
1993	1.62
1994	1.53
1995	1.42
1996	1.41
1997	1.48
1998	1.67
1999	1.69

שנה	\$1 אמריקאי =
1961-63	3.06
1964-66	3.07
1967	3.08
1970	3.09
1971	3.03
1972	2.81
1973	2.46
1974	2.44
1975	2.37
1976	2.47
1977	2.44
1978	2.27
1979	2.17
1980	2.14
1981	2.11
1982	2.14

## נספח ג: מהירויות נסיעה ממוצעות בנתיבי איילון, מתוך אתר נתיבי

### איילון

#### טבלה 1: מהירויות ממוצעות בשעות הבוקר, נתיבי איילון דרום

בין השעות	הרצליה - גלילות	גלילות - קק"ל	קק"ל - רוקח	רוקח - ההלכה	ההלכה - ארלוזורוב	ארלוזורוב - השלום	השלום - לה גרדיה	לה גרדיה - ק. גלילות	יצאה לכביש 1	לה גרדיה - חולון
7:00	91	86	93	91	83	79	92	85	100	98
7:15	89	83	89	82	72	66	87	81	98	95
7:30	86	81	85	70	58	64	84	80	96	94
7:45	88	81	59	33	55	66	82	77	95	92
8:00	90	78	30	34	56	64	84	79	97	93
8:15	87	59	30	35	55	58	83	79	96	93
8:30	87	58	32	38	48	52	82	78	96	93
8:45	91	72	30	35	42	52	86	81	98	95
9:00	93	87	33	37	42	48	86	80	98	97
9:15	94	86	60	38	45	45	86	80	97	93
9:30	94	87	67	43	39	46	85	79	97	93
9:45	90	83	89	49	41	51	85	79	96	94
10:00	92	85	90	64	63	51	86	78	97	93
10:15	93	88	92	84	78	69	86	78	97	94
10:30	93	88	91	86	81	75	88	78	96	95

#### טבלה 2: מהירויות ממוצעות בשעות אחר הצהריים, נתיבי איילון דרום

בין השעות	הרצליה - גלילות	גלילות - קק"ל	קק"ל - רוקח	רוקח - ההלכה	ההלכה - ארלוזורוב	ארלוזורוב - השלום	השלום - לה גרדיה	לה גרדיה - ק. גלילות	יצאה לכביש 1	לה גרדיה - חולון
14:30	95	94	97	88	80	73	82	70	90	93
14:45	95	94	97	90	80	74	82	68	91	92
15:00	96	94	97	90	78	68	80	68	90	91
15:15	94	93	96	86	64	58	62	59	86	87
15:30	96	96	96	78	41	50	48	53	81	84
15:45	96	91	96	60	36	42	47	53	82	82
16:00	97	94	97	56	42	44	49	48	82	84
16:15	96	92	96	44	36	40	49	53	74	83
16:30	96	93	96	26	35	36	43	54	75	79
16:45	98	95	97	28	40	40	46	57	67	67
17:00	97	93	97	34	38	39	52	53	59	62
17:15	97	94	97	56	37	38	46	50	56	53
17:30	98	94	97	55	44	37	48	52	59	44
17:45	97	93	96	59	59	58	55	47	56	23
18:00	99	94	97	62	61	59	58	54	60	34
18:15	98	94	98	57	57	55	62	54	72	51
18:30	97	93	97	58	59	56	62	56	83	64
18:45	99	94	97	75	58	55	66	64	82	62
19:00	98	95	98	84	71	67	65	64	84	74
19:15	98	94	97	85	79	72	65	67	86	77
19:30	96	93	97	85	78	71	73	62	83	79
19:45	95	93	98	86	76	72	81	66	84	85
20:00	95	92	95	83	76	71	78	68	84	77
20:15	96	94	98	85	77	70	80	68	84	84
20:30	96	94	98	87	81	73	81	70	84	88

### טבלה 3: מהירויות ממוצעות בשעות הבוקר, נתיבי איילון צפון

שעות	כניסה מכביש 1	חולון - לה גרדיה	ק. גליות - לה גרדיה	לה גרדיה - השלום	השלום - ארלוזורוב	ארלוזורוב - ההלכה	ההלכה - רוקח	רוקח - קק"ל	קק"ל - גלילות	גלילות - הרצליה
6:30	87	82	78	84	86	91	102	98	100	100
6:45	78	49	71	77	78	88	100	97	99	99
7:00	78	19	72	75	75	86	97	94	96	97
7:15	78	17	65	63	68	80	97	93	94	96
7:30	75	17	56	51	66	78	94	88	89	94
7:45	64	14	40	36	64	76	94	85	84	95
8:00	39	15	27	37	65	76	96	86	83	98
8:15	37	14	31	39	64	74	96	83	78	98
8:30	36	14	31	42	66	76	94	81	50	97
8:45	44	14	33	45	64	75	92	64	40	97
9:00	48	15	38	50	64	76	94	61	39	98
9:15	57	16	40	55	64	74	90	72	39	97
9:30	72	16	46	62	64	75	90	75	60	95
9:45	75	17	56	57	70	78	94	89	70	96
10:00	66	26	46	59	71	79	95	90	88	98
10:15	78	75	64	72	72	81	96	90	89	95
10:30	80	83	72	77	77	84	97	92	91	97

### טבלה 4: מהירויות ממוצעות בשעות אחר הצהריים, נתיבי איילון צפון

השעות	כניסה מכביש 1	חולון - לה גרדיה	ק. גליות - לה גרדיה	לה גרדיה - השלום	השלום - ארלוזורוב	ארלוזורוב - ההלכה	ההלכה - רוקח	רוקח - קק"ל	קק"ל - גלילות	גלילות - הרצליה
14:00	88	84	78	78	73	80	94	86	82	94
14:15	88	85	78	79	67	79	92	84	78	94
14:30	84	84	77	77	67	78	93	85	80	95
14:45	84	83	74	77	66	78	92	82	80	95
15:00	87	80	76	74	64	76	92	82	72	96
15:15	86	81	72	56	66	69	88	75	57	93
15:30	84	71	68	62	68	70	86	44	46	93
15:45	84	53	70	58	62	62	76	42	50	92
16:00	86	56	67	39	46	54	62	50	52	90
16:15	87	34	56	37	51	51	56	40	52	89
16:30	84	17	55	39	47	42	52	36	50	90
16:45	81	15	35	34	40	42	68	39	51	88
17:00	62	16	27	37	48	52	62	38	52	90
17:15	61	22	34	33	56	61	52	38	50	92
17:30	62	26	40	33	34	35	65	39	52	91
17:45	56	28	43	32	43	39	74	42	54	92
18:00	53	50	48	32	49	53	64	38	58	92
18:15	58	47	51	35	51	54	60	45	52	90
18:30	67	46	52	48	50	54	67	45	55	91
18:45	68	50	52	40	52	44	75	44	63	93
19:00	88	53	59	36	58	59	71	49	50	90
19:15	89	85	78	37	67	69	58	42	48	92
19:30	86	88	78	75	71	75	60	39	52	92
19:45	86	87	79	80	74	79	82	64	52	88
20:00	84	86	78	80	75	79	87	72	56	87
20:15	85	88	79	82	77	80	88	74	67	89
20:30	87	88	80	82	79	84	92	80	74	90