

## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/87122>

Please be advised that this information was generated on 2019-06-01 and may be subject to change.

96 ספטמבר 2010

# תנועה ותחבורה

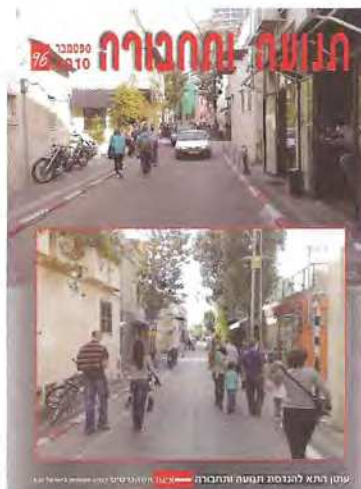




# תנועה ותחבורה

עתון התא להנדסת תנועה ותחבורה **איגוד המהנדסים לבניה ותשתיות בישראל (ע.ר.)**

5	<b>טור המערכת</b>
6	<b>הרכב החשמלי - החזון והמציאות</b> זאב שדמי
14	<b>סיכום הנוסעה בכבישי ישראל 2009</b> ד"ר דן לינק
16	<b>מאגר המידע התחבורתי של נת"ע</b> מיכל מילר
20	<b>מערכת וידיאו דיגיטלית מבוססת GIS לאיסוף נתונים מרחביים לניהול הקניין של תשתיות תחבורתיות</b> אדמונדו בוטנר, ד"ר מריו הופמן
24	<b>דואר תנועה</b>
26	<b>סקר פרמטרים לחישוב מדדי חשיבות יחסית למאפייני נסיעה</b> מרב אורבך
29	<b>הקמת מרכז בדיקות וניסויים ל-ITS בישראל</b> ערן ראובני
37	<b>פערי הנגישות בין תחבורה ציבורית ופרטית במטרופולין תל אביב והדרכים להתגבר עליהם</b> ד"ר יודן רופא, פרופ' יצחק בנגסון, ד"ר קרל מרטנס, אריאלה קוורטלר, עינת מגד-דורון, עמית רוזנטל, דיאנה חצ'טוריאן
41	<b>דואר תנועה</b>
42	<b>שדרוג כביש מס' 1 בקטע מחלף הראל - סיבוב מוצא</b> ג'ורא שילוני
45	<b>חדש בארץ בחברה הלאומית לדרכים</b> אדי קוטרש
49	<b>סיכום יום עיון בנושא מחקרים בתחום הבטיחות בטכניון</b> אדי קוטרש
51	<b>נוענט</b> קובי וטנברג
54	<b>תגובות - סיוור בניו זילנד</b>
56	<b>טיפ טיפה</b> משה תכלת
57	<b>עברית בתנועה 6</b> פנחס בן שאול



רחוב שבזי בשכונת נווה צדק בת"א מממש למעשה, גם אם לא להלכה, את המושג של "רחוב משותף" (Shared Street), בו רצועת הדרך לכל רוחבה משמשת את כל המשתמשים.

**עורך ראשי:** ד"ר בני פרישר

**עורכת:** אינגי דינה אלון-רשף

**מערכת:** אינגי קובי וטנברג, אינגי אילן מרכוס,

אינגי ערן סדן, אינגי אדי קוטרש

**המען למכתבים:**

אילן מרכוס, "תנועה ותחבורה", ת"ד 7067,

גן-יבנה 70850

**e-mail:** kav\_eng@netvision.net.il

ISSN 0333-9971

"TRAFFIC and TRANSPORTATION"

No. 96, SEPTEMBER 2010

**הוצאה לאור, מודעות, סידור והפקה:**

תירוש (1998) הוצאה לאור בע"מ,

רח' יבנה 44 (פינת יהודה הלוי), תל-אביב 65792

טל' 03-5662080, פקסי' 03-5662081,

E-mail: tirosh@tirosh-site.co.il

**המו"ל המייסד:** עמוס גפן ז"ל

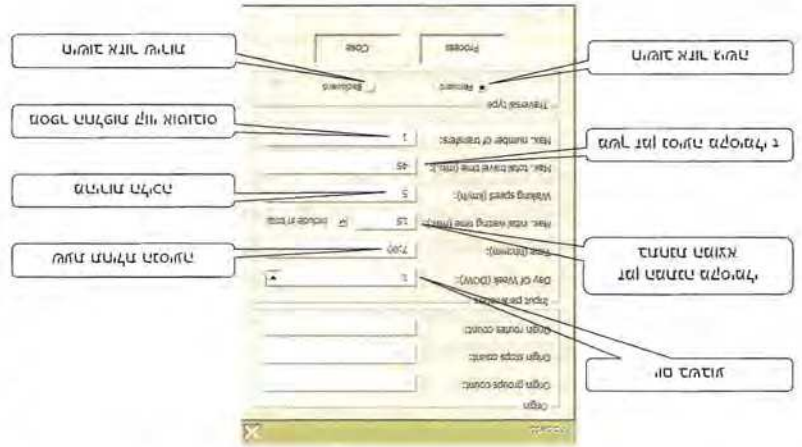
**גרפיקה:** מאשית קורצמן

- המאמרים משקפים את דעתם האישית של הכותבים, ולא בהכרח של מקום עבודתם או של מערכת העיתון.
- כל הזכויות שמורות. העתקת מאמרים או קטעים מהם מותרת רק תוך ציון המקור, שם המאמר ושם המחבר.
- אין המערכת אחראית לתוכן המודעות.



התוצאות מוצגות בצורה גרפית וטבלאית. המשתמש יכול לבחור את סוג הנתונים שרוצה לראות, ולקבל תוצאות מפורטות. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

Urban.Access של חברת מטרופוליס: ממשק משתמש



הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

Urban.Access מאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

$$CTT = W_1 + T_1 + P_1 + W_2$$

המשתמש יכול לבחור את סוג הנתונים שרוצה לראות, ולקבל תוצאות מפורטות. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

$$BTT = \sum (W_i + T_i) + W_d$$

הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

### שימוש ב-Urban.Access למטרות שונות

הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

### אודות

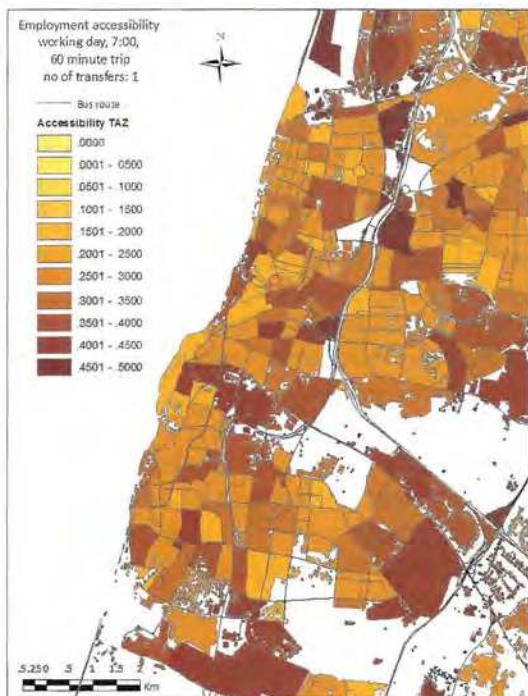
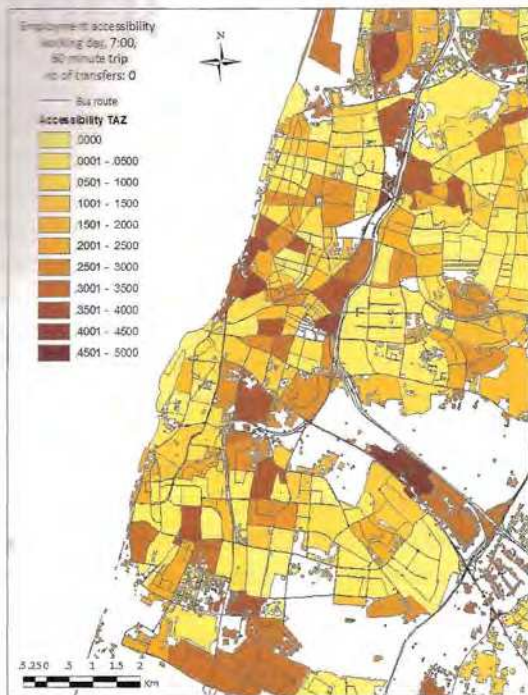
הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'. הממשק משתמש נוח וקל לשימוש, ומאפשר למשתמש לבצע פעולות שונות כמו: יצוא נתונים, הדפסה, וכו'.

# שימוש ב-Urban.Access למטרות שונות





איור 3 מראה את מפת הנגישות היחסית לאזורי התעסוקה במטרופולין תל אביב שנבנית על בסיס אזורי גישה.

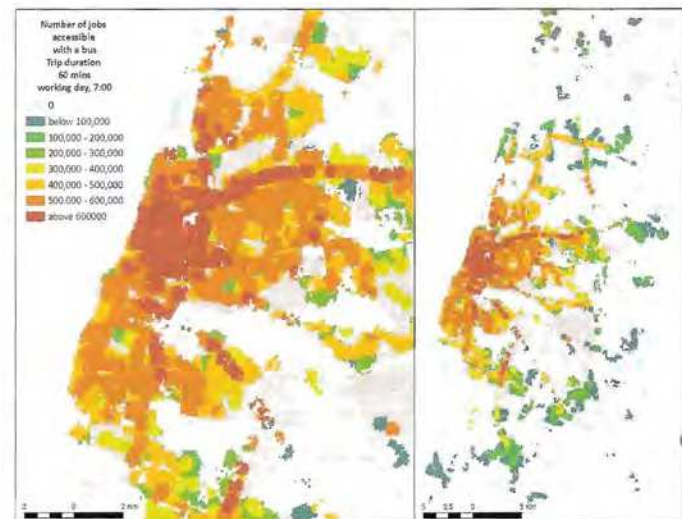


איור 3: הנגישות היחסית לתעסוקה בליבת מטרופולין ת"א ברזולוציה של אזורי תנועה. למעלה: ללא החלפת קו; למטה עם החלפה אחת (Benenson et al, 2010).

**פערי הנגישות בגוש דן**

חישובי נגישות כגון אלו המוצגים באיור 3, מגלים פערים גדולים מאוד בין נגישות באמצעות רכב פרטי ותחבורה ציבורית (טבלאות 1 ו-2, Benenson et al, 2010).

השוואה בין טווחי התחבורה הציבורית לבין התחבורה הפרטית בכדי שנוכל להשוות בין נגישות ברכב פרטי לנגישות באוטובוסים עלינו לקבוע את מקום וזמן היציאה או מקום היעד וזמן ההגעה אליו. הסיבה לכך נעוצה בתנאי הגודש השונים במהלך היום באזור מטרופולין תל אביב, המתאפיינים בלוחות זמנים ומהירויות נסיעה שונות של אוטובוסים וכלי רכב. Urban.Access מחשב אזור שניתן להגיע אליו מאזור המוצא (אינדקסים O) או אזור שניתן להגיע ממנו לאזור היעד (אינדקסים D) בטווח זמן נתון  $\tau$ :  $BSA_o(\tau)$  ו-  $BSA_d(\tau)$  לאוטובוס ו-  $CSA_o(\tau)$  ו-  $CSA_d(\tau)$  לרכב פרטי והערכים נגזרים מזה, כגון מספר מקומות עבודה שאפשר להגיע עליכם מאזור/מקום מסוים (איור 2):



איור 2: מספר מקומות עבודה במטרופולין ת"א שאפשר להגיע אליהם מכל בניין תוך נסיעה של שעה אחת באוטובוס החל מ-7:00 בבוקר

בהינתן  $BSA_o(\tau)$  ו-  $CSA_o(\tau)$  או  $BSA_d(\tau)$  ו-  $CSA_d(\tau)$  ניתן להשוות בין טווחי נסיעה מ/אל שטחים ויעדים מסוגים שונים ולחשב מדדי נגישות מאזור/נקודות המוצא ולאזור/נקודות היעד. למוצא O, נגדיר יחס אזור גישה לאוטובוס מול מכונית (B/C) באופן הבא:

$$AA_o(\tau) = BAA_o(\tau) / CAA_o(\tau)$$

בהינתן יעד D, נגדיר יחס אזור שרות לאוטובוס מול מכונית (B/C) באופן הבא:

$$SA_d(\tau) = BSA_d(\tau) / CSA_d(\tau)$$

ניתן בקלות להפוך נוסחאות אלה לספציפיות עבור סוג k של יעדים DK או מוצאים OK ואף ניתן לכלול בהן את הקיבולת של היעדים  $D_{k,Capacity}$  והמוצאים  $O_{k,Capacity}$ . לדוגמא, נבחן תעשיות היי טק בעזרת קיבולת יעד המוגדרת כמספר מקומות העבודה, או דיור בהישג יד בעזרת קיבולת מוצא המוגדרת כמספר הדירות. נגדיר יחס אזור גישה באוטובוס מול מכוניות ליעדים מסוג k כסכום הקיבולות של היעדים (לדוגמא, מסי מקומות העבודה בתעשיית ההיי-טק) שיכולים להיות נגישים תוך זמן  $\tau$  באמצעות אוטובוס ומכונית:

$$AA_{O,k}(\tau) = \sum_{D_k} \{D_{k,Capacity} \mid D_k \in BAA_o(\tau)\} / \sum_{D_k} \{D_{k,Capacity} \mid D_k \in CAA_o(\tau)\}$$

בהתאם, יחס אזור שירות לאוטובוס מול מכוניות יכול להיות מוגדר כסכום הקיבולות של המוצאים (לדוגמא, מספר דירות בשכונות המאופיינות בהכנסה נמוכה) שיכולים להיות נגישים בזמן  $\tau$  באוטובוס ובמכונית, בהתאמה:

$$SA_{D,k}(\tau) = \sum_{O_k} \{O_{k,Capacity} \mid O_k \in BSA_d(\tau)\} / \sum_{O_k} \{O_{k,Capacity} \mid O_k \in CSA_d(\tau)\}$$











הציבורית טובה יותר כמרחבים פוטנציאליים לפיתוח, וכן לאבחן את השיפורים בנגישות שניתן לקבל על ידי תוספת קווים או הארכתם.

### רשימת מקורות

1. בנגסון י., מרטנס ק., רופא י., פרדמן א., מגד ע. קוורטלר א. (2008) מדידת הנגישות למקומות תעסוקה ושירותים כדרך להקטין פערים חברתיים - דו"ח מחקר, משרד המדע והטכנולוגיה, ספטמבר 2008.
2. Benenson, K., Martens, Y., Rofé and A. Kwartler (2010) Public transport versus private car GIS-based estimation of accessibility applied to the Tel Aviv metropolitan area. *Annals of Regional Science*, DOI: 10.1007/s00168-010-0392-6
3. Geurs, K.T. and J.R. Ritsema van Eck (2001) Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts. RIVM - National Institute of Public Health and the Environment (NL), Bilthoven, 265 pp.

### סיכום

במאמר זה אנו מציגים כלי שפותח על ידנו לחישוב מדדי הנגישות על בסיס הפער בין כלי רכב פרטיים ותחבורה ציבורית, ומבחר תוצאות ממטרופולין תל-אביב המלמדות כי קיימים פערים גדולים בנגישות בתחבורה ציבורית לעומת הפרטית. לפערים אלה השלכות סביבתיות וחברתיות קשות על יכולת השתלבות בתעסוקה, נגישות לשירותים ופעילויות ואי שוויון בין אוכלוסיות ובין מגדרים. אנו מראים כי מערכת התכנון הקיימת, לא רק שאיננה פועלת להקטנת הפערים הללו, אלא אף מחריפה אותם. הנגישות לרכב פרטי מובטחת, הנגישות בתחבורה ציבורית היא משנית, על תנאי ומפוצלת. שילוב של מדד הנגישות שפיתחנו, במסגרת תכנון אב ומתאר עירונית, תכנון אב לתחבורה ובה"ח, יש בה כדי לשפר את ההתייחסות לפערי הנגישות במסגרת הכלים הקיימים היום במערכת התכנון. מדדי הנגישות שהצגנו יכולים לשמש כדי לאתר את המרחבים שבהם נגישות התחבורה



### דואר תנועה

## חסכון בתקציב בפרויקטי תחבורה

אדר ומעלה החמישה, אך בעיקר תוריד מהעומס על מחלף חמד הקיים, שיוכל להמשיך ולתפקד היטב מבלי שיורד למפלס תת קרקעי. המנהרה המתוכננת מתחת לגשר הראל לא תיצור חסכון ממש, אך תאריך מאוד את הנסיעה לתושבי מבשרת ציון, ובמונחי נסועה מיליוני ק"מ-נסוע נוספים לשנה. במקום צמד גשרי הענק (באורך 800 מ') המובטחים לנו בסיבוב מוצא - ניתן לבצע שיפורי רדיוס בדרך הקיימת שיתנו תוצאה טובה גם ללא הרס הסביבה הייחודית של עמק נחל שורק בפאתי הבירה.

מה שדרוש היום באגד הישובים ממערב לבירה המונה כבר כיום אוכלוסייה של 60,000 נפש, שרבים מהם יוממים במרחבי גוש דן, היא תחנת רכבת על קו G1 באזור נחל לוז שבצפון מזרח מבשרת ציון (סמוך לרכס חלילים). תחנה זו ניתן להקים על גשר נוסף המקביל לגשר 9 הנמצא ביציאה ממנהרה 3, ובינה למנהרה A3. מדובר בקו רכבת מהיר ירושלים - תל אביב ולכן תספיק בהחלט עצירה של מספר רכבות בשעות הבוקר ובשעות אחה"צ והערב - לשרות היוממים, בתוספת כמה עצירות בשעות היום. כך מעודדים תחבורה ציבורית ברת קיימא, תוך התנתקות חלקית מתלות ברכב הפרטי ובכביש.

שימור עמק הארזים מצפון מזרח למבשרת ציון לפארק מטרופולין של ירושלים מכתוב גם את חציבת מנהרה 3 ממערב באמצעות ציוד TBM וזניחת החלופה של חציבה מקבילה באמצעות פיצוצים ממזרח, תוך הזדקקות לשטחי התארגנות ענקיים ובעיקר עירום השפכים וחומרי החציבה בשולי עמק הארזים.

דניאל מורגנשטרן\*

עם אישורו של תקציב המדינה לשנים 2011-2012 תוך גרעון ענק של למעלה מ-3%, מצווה כל מתכנן ובר דעת להצביע על מוקדי היסכון אפשריים לשיפור הרווחה, הביטחון, פיתוח התשתיות וחינוך הפריפריה. כירושלמי בעברי וכאיש מבשרת ציון במשך שנות דור הנני יכול להצביע בקלות על קרוב ל-2.5 מיליארד ₪ שניתן לחסוך ע"י שדרוג חכם של דרך מספר 1 (כביש תל אביב ירושלים) - שייתן תוצר תחבורתי טוב בהרבה מהתוכניות שאושרו כבר ע"י הממשלה; למשתמשים ובעיקר לתושבי הישובים הסמוכים (מבשרת ציון, מוצא, אבו גוש, קריית יערים והר אדר), בעלות צנועה של כ-200 מיליון ₪.

דרך מספר 1 כבר בעלת 3 נתיבים בכל כיוון: כל שנדרש הוא חבית צבע גדולה על מנת לחלק את המרחב שבין השוליים הימניים למחסום הייני-גירסיי המפריד בין המסלולים ל-3 נתיבים - ע"י שוליים מיותרים משמאל ומימין. כך תיוסף הנתיב הנוסף על 2 הנתיבים הקיימים, ובמונחי קיבולת תוספת של 50% לקיים. אין צורך בהרס נוסף על זה שנעשה בראשית שנות השישים של המאה הקודמת. מילוי התוואי במיליון טון עפר והעלאת מפלס הדרך ב 8 מ' לצמרות העצים בהשקעה של מיליארדים הוא טירוף מערכות. במקום שוליים רצופים, ומייתרים ברובם, ניתן להשלים כל 1-1.5 ק"מ (לפי הטופוגרפיה) מפרץ למשאית מורכבת למקרים של תקלות ברכב, או חלילה תאונת דרכים. ובא לכביש לציון - גואל.

מנהרה קצרצרה מתחת לדרך מספר 1 בצומת נווה אילן והפיכתה למחלף (בדומה למנהרה במוצא תחתית) לבאים ממערב תקצר את דרכן של אלפי המכוניות לישובים נווה אילן, קריית יערים, אבו גוש, הר

\* יועץ כלכלי וסביבתי ומתכנן תחבורה

## סקר פרמטרים לחישוב מדדי חשיבות יחסית למאפייני נסיעה

### המשך מעמוד 28

לתכנון, לפיתוח ולניתוח של סקר שביעות רצון משירותי התחבורה הציבורית בישראל. הסקר עתיד להיות מופק באופן שוטף בכל שנה ושנה כחלק מתכנית משרד התחבורה לחייב מפעילי תחבורה ציבורית לעמוד בסטנדרטים של רמת שירות. מי ייתן ונראה את שלב היישום יוצא לדרך בקרוב.

מהתחבורה הציבורית בישראל, מראה כי אוכלוסיות בעלות מאפיינים דומים הן בעלות דרישות דומות. אם כן, ניתן להסיק כי יישום המדדים והפעלתם בסקר העתידי, על סמך תוצאות הסקר הנוכחי, יציג נאמנה את דרישות המשתמשים.

מדדי החשיבות היחסית שחושבו במסגרת הסקר נועדו לשמש בסיס