

# נספח א' – הצדק כמותי



## נספח א': הצדק כמותי להתקנת פסי האטה

לעתים קיים ברשות מקומית צורך בסינון בקשות התושבים להתקנת פסי האטה ברחובות מגוריהם או נדרש דירוג של אתרי ההתקנה לצורך קביעת סדר עדיפות. במקרים אלה ניתן להשתמש בקריטריון כמותי כמוצג בנספח זה.

בנספח זה מוצגות שתי סוגיות:

(1) המשמעות והנחות המודל ששימש לפיתוח ההצדק הכמותי להתקנת פסי האטה;

(2) ממצאים מהפעלת המודל - גבולות הקריטריון הכמותי ואופן השימוש בקריטריון להערכת אתר מסוים.

### 1. מודל ההצדק הכמותי

רעיון מרכזי בפיתוח הצדק כמותי להתקנת פסי האטה הנו בהשוואה בין התועלת מהתקנת האמצעים לבין עלות ההתקנה, באמצעות יחס תועלת/עלות אשר אמור להיות גבוה מ-1. תועלת ההתקנה הנה התועלת הבטיחותית הנובעת מהתקנת פסי ההאטה, להוציא השפעה שלילית – הפסדי זמן של הנוסעים ברכב עקב האטת התנועה. גודל התועלת הבטיחותית נגזר מהערכה של מספר התאונות הנחסך בעקבות התקנת הפסים והפיכתו לערך מונטרי נוכחי. התועלת הבטיחותית מוערכת בהתבסס על: (א) מספר תאונות הדרכים שנרשמו ברחוב בשנים האחרונות; (ב) ירידה צפויה במהירויות הנסיעה בפועל בעקבות התקנת פסי ההאטה.

מודל ההצדק הכמותי להתקנת פסי האטה נבנה עם ההנחות הבאות:

- שיעור ההפחתה בתאונות עם נפגעים בעקבות התקנת פסי האטה - 40% (ע"פ מחקר הערכה בישראל).
- גידול שנתי של נפח תנועה – 4% (ע"פ נוהל פר"ת, מהדורה 2.0, 1996).
- שיעור תאונות ליחידת נסיעה - מיליון ק"מ-רכב, בדרכים עירוניות הנו 1.023 (ע"פ נתוני הלמ"ס - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 1996-2000).

- שיעור ההפחתה בתאונות בעקבות התקנת פסי האטה אשר מוערך על סמך ירידה צפויה במהירויות הנסיעה בפועל - ירידה של 1 קמ"ש במהירות ממוצעת מתקשרת עם ירידה של כ-3 אחוז בתאונות עם נפגעים (ע"פ מחקר אנגלי).
  - מספרי הנפגעים בתאונה ממוצעת בשטח עירוני הנם 1.59, 0.11 ו-0.01, לפצוע קל, קשה וקטלני בהתאם (ע"פ נתוני הלמ"ס, 1996-2000). ערכים מוניטריים של פגיעה בתאונות הדרכים בארץ הנם: פצוע קל - \$5,000, פצוע קשה - \$50,000, הרוג - \$500,000. נזק לרכוש בעקבות תאונה נחשב ל-15% מערך הפגיעה. מכאן, עלות של תאונה ממוצעת בשטח עירוני הנה 89,114 ש"ח (במחירי 2000).
  - אורך חיי פרויקט - 5 שנים, עם שיעור ריבית להיוון - 7% (ע"פ נוהל פר"ת, 1996).
  - התקנה טיפוסית מוגדרת כסדרה של פסי האטה לאורך קטע דרך של כ-500 מטר, עם מרווח התקנה של כ-100 מטר. מכאן, ערכי ההשקעה במערך פסי ההאטה, כאשר מטרת התקנת הפסים הנה הורדת מהירות הנסיעה לאורך קטע דרך, יהיו בין 30,000 עד 60,000 ש"ח (במחירי 2000). במקרים שבהם מטרת ההתקנה הנה האטה נקודתית במקומות מיוחדים, כגון: מעברי חציה, ההתקנה תכלול פס האטה בודד, עם עלות של כ-10,000 ש"ח (במחירי 2000).
  - משך העיכוב הממוצע של כלי רכב ליד התקן אחד - 1 שנייה (ע"פ מחקר אמריקאי)
  - עלות שעת עיכוב של כלי רכב, עם שיעור אוטובוסים בתנועה של 1%-2%, הנה 19.8 ש"ח (במחירי 2000). זאת, בהתבסס על נתונים מעודכנים על עלויות זמני עיכוב (מתוך הערכת עיכובי הרכב במחקר הערכת מפגשי רכבת-דרך בישראל, 2001).
- פירוט ההנחות הנ"ל ניתן למצוא במסמך רקע לפיתוח קריטריונים להתקנת פסי האטה בישראל שהוגש לוועדת ההיגוי בנושא ההנחיות.

## 2. גבולות ההצדק להתקנת פסי האטה

הפעלת היחס תועלת/עלות (אשר אמור להיות גבוה מ-1), עם כל הנחות המודל כמתואר לעיל, הופכת לדרישה למספר התאונות השנתי המינימלי באתר הנבחן אשר מצדיק את התקנת פסי ההאטה.

מספר התאונות הממוצע בשנה אשר מצדיק התקנה של מערך פסי האטה לאורך קטע דרך הנו:

$$A > (I - 0.85 * V * Sp + 10 * V) / 76000$$

כאשר

A – מספר ממוצע של תאונות בשנה בקטע דרך מיועד,

V – נפח תנועה יומי, כלי רכב,

Sp - סטייה של מהירויות הנסיעה בפועל (מהירות אחוזון ה-85) מין המהירות המותרת ברחוב, קמ"ש,  
I – עלות התקנה, ש"ח.

מספר התאונות הממוצע בשנה אשר מצדיק התקנה נקודתית של פסי ההאטה הנו:

$$A > (I - 0.17 * V * Sp + 2 * V) / 76000$$

כאשר משמעות הסימנים A, V, Sp בהתאם למצוין לעיל.

בנוסחאות הללו, מספר תאונות ממוצע בשנה שנבדק בקטע דרך, הנו מספר משוקלל המתקבל מרישום התאונות שהתרחשו במהלך חמש השנים האחרונות.

שקלול התאונות מבוצע באופן הבא:

תאונה חמורה מכל סוג מקבלת משקל 5,

תאונה עם מעורבות הולכי רגל – משקל 1,

כל אחת מיתר התאונות – משקל 0.5.

זאת, על מנת להתחשב בעיקר בתאונות עם גורם המהירות. לקבלת מספר התאונות הממוצע בשנה, יש לסכם את כל התאונות שנרשמו בקטע דרך בחמש השנים האחרונות, תוך כדי שימוש במשקלות הני"ל, ולחלקן לחמש.

האחוזון ה-85 של מהירויות הנסיעה בפועל מוערך בעקבות תצפיות שטח של 50 כלי רכב בתנועה חופשית. כזכור, סקירה זו של מהירויות הנסיעה ברחוב כלולה בבחינת התנאים להיתר שימוש בפסי האטה באתר מסוים (ראה פרק 3 של ההנחיות).

הטבלאות להלן מציגות את גבולות הקריטריון - ההצדק הכמותי להתקנת פסי האטה, במונחים של ערך הסטייה של מהירויות הנסיעה בפועל מין המהירות המותרת ומספר התאונות הממוצע בשנה שנרשם בקטע דרך (רחוב). **במידה ומספר התאונות שנצפה ברחוב הנבחן עולה על המספר המופיע בטבלה, קיים הצדק כמותי להתקנת פסי האטה.**

חישוב ההפרש בין מספר התאונות שנצפה באתר בפועל (המשוקלל והממוצע בשנה) לבין המספר המופיע בטבלה יכול לשמש כבסיס לדירוג האתרים הנועדים להתקנת פסי האטה.

#### טבלה א-1. גבולות ההצדק הכמותי להתקנת פסי האטה לאורך קטע דרך

מספר תאונות ממוצע בשנה הנדרש להצדק כמותי להתקנת פסי האטה, כאשר נפח תנועה יומי הנו						סטייה של מהירויות הנסיעה בפועל (מהירות אחוזון ה-85) מין המהירות המותרת, קמ"ש
10,000 כלי רכב		5,000 כלי רכב		1,000 כלי רכב		
עד	מ-	עד	מ-	עד**	מ*-	
1.55	1.16	1.17	0.78	0.87	0.47	5
0.99	0.60	0.89	0.50	0.81	0.41	10
0.43	0.04	0.61	0.22	0.75	0.36	15
0	0	0.33	0	0.70	0.30	20

\* עם עלות התקנה של 30,000 ש"ח

\*\* עם עלות התקנה של 60,000 ש"ח

**טבלה א-2. גבולות ההצדק הכמותי להתקנה נקודתית של פסי האטה**

מספר תאונות ממוצע בשנה הנדרש להצדק כמותי להתקנת פסי האטה*, כאשר נפח תנועה יומי הנו			סטייה של מהירויות הנסיעה בפועל (מהירות אחוזון ה-85) מין המהירות המותרת, קמ"ש
10,000 כלי רכב	5,000 כלי רכב	1,000 כלי רכב	
0.28	0.21	0.15	5
0.17	0.15	0.14	10
0.06	0.10	0.12	15
0	0.04	0.11	20

\* עם עלות התקנה של 10,000 ש"ח