



סקירת ספרות: השלכות תכנוניות של טכנולוגיות תחבורה חדשות

ההתפתחות הטכנולוגית בתחבורה שינתה במאתיים שנה האחרונות את מבנה המערכת העירונית באופן מרחיק לכת. נזכיר כאן שלוש דוגמאות בולטות: בניית הרכבות במאה התשע עשרה שאפשרה והאיצה את האינטגרציה הכלכלית והחברתית של מדינות ואפילו של יבשות שלמות. במהלך המאה העשרים היו שתי התפתחויות ששינו באופן משמעותי ביותר את המבנה העירוני והבין-עירוני: פיתוח הרכבות הקלות והתחיות, וכמובן, השימוש ההולך וגובר ברכב הפרטי. שניהם תרמו לחתהליך הפרבור וכך להתפתחותם של אזורים מטרופולין ענקיים, שביניהם יש היום אזורים הכוללים עשרות מיליוני תושבים. נשאלת אפוא השאלה לגבי ההשלכות של התהליכים המקבילים במאה עשרים ואחד.

המאמרים שייסרקו בטור זה עוסקים בהיבטים שונים הקשורים לשאלה זאת. המאמר הראשון של Millard-Bal דן בהשלכות התכנוניות של כלי רכב אוטונומיים. המאמר השני של Cohen ו-Shaheen עוסק במגמות התפתחות בתחבורה הציבורית. אחרי זה נדון בתרומה של Kristiansen ואחרים הדינים במדיניות השוודית לתכנון מערכת התחבורה על בסיס הרעיון של "חזון אפס" דהיינו מניעה מוחלטת של תאונות קטלניות. Arielle Fleisher ואחרים מציעים סיכום של השיטות שהוצעו למימוש מדיניות חזון אפס. המאמר האחרון של Marshalla דן בגורמים להבדלים בין אוסטרליה וארה"ב לגבי שיעור התאונות הקטלניות.

Adam Millard-Bal (2018). "Pedestrians, Autonomous Vehicles, and Cities". *Journal of Planning Education and Research*, 38(1) 6-12.

למכוניות הנוסעות באופן עצמאי ללא נהג, הידועות ככלי רכב אוטונומיים, יש פוטנציאל לשנות באופן משמעותי את תפקודה של התחבורה העירונית והבינעירונית וכך להשפיע על המערכת העירונית כולה. יכולתן לתמרן בתחבורה כבדה ומהירה ולהימנע מתאונות גם בתוך הערים הצפופות עשויה כמובן להקטין את מספר התאונות וחומרתן. אולם מחקרים שעסקו בהשלכות הצפויות משימוש נרחב ברכב ללא נהג התעלמו ממשמעות המפגש עם משתמשים אחרים בכבישים, במיוחד עם הולכי רגל. המאמר הזה משתמש בתורת המשחקים כדי לבדוק את יחסי הגומלין הצפויים כאשר

הולכי רגל נתקלים במעברי חציה עם כלי רכב אוטונומיים ומה המשמעות עבור התכנון העירוני.

המאמר מתחיל עם סקירת הספרות הדנה בהשלכות הצפויות של שימוש נרחב ברכב ללא נהג (המונח המוצע על ידי האקדמיה ללשון). התפתחויות צפויות כוללות, בין היתר, ירידה דרסטית במספר התאונות, הקטנת הצורך בחניה, התרחבות בצי של מכוניות בשכירות קצרת מועד, ירידה בשימוש בתחבורה ציבורית, הגדלה של צפיפות הבנייה, התרחבות של פרברים, וכו', וכו'. יש אפילו מי שחווה, שמכוניות הנהוגות על ידי בני אדם – יעלמו לחלוטין תוך עשרים שנה..

הנחת היסוד של המאמר היא, שיש לצפות שמכוניות ללא נהג תהיינה "שונאות" סיכונים (risk adverse). כתוצאה, הולכי רגל יוכלו להרשות לעצמם להתנהג בחוסר זהירות. יתר על כן, השימוש הנרחב בכלי רכב אוטונומיים עשוי לעודד מעבר של משפחות לשכונות עירוניות עם אוריינטציה להולכי רגל. בו זמנית, תכונות אלה של הרכב האוטונומי עלולות להאט את התחבורה העירונית בגלל התכונה של שנאת סיכון.

כדי ליעל את התנועה ולהגדיל את הבטיחות ברחובות מיישם ברוב הערים העיקרון של הפרדה לפי המהירות בין צורות שונות של תחבורה: כגון אבחנה בין כביש מהיר לבין רחובות מגורים, הפרדה בין מדרכה ובין כביש, וכו'. אולם כבר כמה זמן מיושמת גם מגמה הפוכה שביטויה הקיצוני הוא ה"רחוב ההולנדי", שבו יש תערובת של הולכי רגל, מתקני משחק לילדים, חניה ומכוניות הנוסעות במהירות נמוכה. כלי רכב ללא נהג עשויים לחזק מגמה זאת בוודאי בשכונות בצפיפות נמוכה. לעומת זאת, באזורים צפופים, כגון מרכזי הערים, הרכב האוטונומי עלול להאט את התנועה, כי הוא כאמור בהכרח מתוכנן כשונא סיכונים וכשומר בקפדנות על מגבלות רגולטוריות של מהירות. ברור ששימוש נרחב ברכב האוטונומי ידרוש התאמה של מערכת הדרכים, של גישות תכנון, ושל המגבלות המשפטיות. אולם בשלב זה ברור שמה שנחזק זה לא רק מחשבה עיונית ויצירתית אלא הרבה יותר ניסיון מעשי.

Susan Shaheen and Adam Cohen (2018). "Is It Time for a Public Transit Renaissance? Navigating Travel Behavior, Technology, and Business Model Shifts in a Brave New World". *Journal of Public Transportation*, 21 (1): 67-81.

המאמר דן בכיווני התפתחות העשויים להוביל לשינויים יסודיים בשימוש בתחבורה הציבורית. גישת הדיון היא איכותית והמסקנות לגבי העתיד כמובן רק סטטאטיביות. אבל הבנת התהליכים האפשריים חיוני לכל מי שעוסק בתכנון ולכן מעוניין במגמות אלה.

במהלך המאה העשרים התאפיינו, כידוע, תהליכי העיור, במיוחד בארה"ב, על ידי שימוש הולך וגובר ברכב פרטי לנסיעות לעבודה, לקניות, לבילויים וכו', וכן על ידי העדפת המגורים בבתים חד-משפחתיים בפרברים. אולם לאחרונה יש, במיוחד בין גילאי 20 עד 40, נטייה להעזר באמצעים טכניים, המבוססים לרוב על מחשב, כדי לצמצם נסיעות מיותרות ברכ פרטי. תופעות כמו עבודה מהבית, שימוש ברשתות החברתיות (במקום מפגשים אישיים), שימוש משותף ברכב, קנייה במרשתת, וכו' צפויים להשפיע גם על השימוש

ברכב פרטי ובהתאם לעודד נסיעות בתחבורה ציבורית. כמו כן, הנטייה של צעירים לנישואים ולידות מאוחרים גורמת להגירה מאוחרת לפרברים, שבהם דרוש השימוש ברכב פרטי. נראה שהשימוש הפוחת ברכב פרטי עשוי לגרום להגדלת השימוש בתחבורה ציבורית.

כמובן, מגמות אלה לא יביאו בהכרח למעבר לתחבורה ציבורית. נזכיר כאן, למשל, כדוגמאות את השימוש במערכות ממוחשבות לפיתוח שכירות לטווח קצר של מכוניות ואופניים, carpooling וכד'. הרי רבים מהמשתתפים בתכניות אלה עברו אליהם דווקא משימוש בתחבורה ציבורית. נראה אפוא שבשלב זה ההתפתחות הצפויה לגבי השימוש בתחבורה הציבורית אינה ברורה דיה. למעשה אין לנו עוד מספיק נתונים המאפשרים תחזיות מבוססות יותר.

Ann-Catrin Kristiansen et al.(2018). "Swedish Vision Zero policies for safety – A comparative policy content analysis". *Safety Science* 109: 260-269.

בשנת 1997 אימץ הפרלמנט השוודי מדיניות המכונה "חזון אפס" (Vision Zero policy) המתמקדת בבטיחות התחבורה בכבישים. מטרת המדיניות היא צמצום עד למינימום (דהיינו אפס) של תאונות דרכים קטלניות ושל פציעות חמורות הנגרמות בגללן. מטרה זו אמורה להיות מושגת על ידי עיצוב מערכת התחבורה באמצעים פיסיים, על ידי רגולציה, וכד'. מאז קבלת המדיניות דהיינו בין שנת 2000 ו 2010 ירד בשוודיה מספר ההרוגים בתאונות הקטלניות ב-60%. לאור ההצלחה לכאורה מדיניות חזון אפס התקבלה גם במדינות נוספות, כגון נורווגיה, דניה וארה"ב. יתר על כן, היא אומצה גם בתחומים נוספים כגון: הגנה משרפות, צמצום סכנת הדבקות בבתי חולים, ביטחון במקומות עבודה ואפילו מניעת התאבדויות. מדובר אפוא בהעברה של רעיון מדיניות גם בין תחומים וגם מבחינה גיאורגפית.

המאמר מתמקד בתהליך שבו מדיניות חזון אפס מגובשת ומיושמת בתחומים השונים שצוינו לעיל. החוקרים מזהים ארבעה שלבים בתהליך גיבוש מדיניות ובאימוץ חזון אפס בכל אחד מהתחומים: החלטה עקרונית לגבי הצורך במדיניות, הגדרת הבעיה, קביעת מטרה ובחירת אמצעי ביצוע. בשלב הבא החוקרים דנים בהעברת תוכן המדיניות בין תחומים שונים ומזהים חמישה גורמים המשפיעים על גיבוש המדיניות: רקע, עיצוב המדיניות, מוטיבציה, מתודולוגיה, ועיתוי. התברר שלצורה בה מדיניות מעוצבת יש השפעה מכרעת על התוצאה. הדמיון וההבדלים בין סוגים שונים של מדיניות קשורים בכל מקרה לשיטת ההעברה. תוצאות המחקר מראות שמדיניות חזון אפס בתחומים אחרים מתחבורה בכבישים לא כוללות כפי שאפשר היה לצפות רק טרמינולוגיה אלא כמובן גם הגישה של מניעת אסון. אבל בכל מקרה קל יותר לחקות ניסוחים של מדיניות שהיא לכאורה מוצלחת אבל קשה יותר להפוך בכל תחום חזון אפס למכשיר יישומי.

Arielle Fleisher et al. (2018). A Vision for Transportation Safety: Framework for Identifying Best Practice Strategies to Advance Vision Zero.

המאמר מציג מודל בשם Traffic Safety Best Practices Matrix המיועד לעזור בזיהוי הדרכים הקיימות לקידום מדיניות חזון אפס. ערים רבות בארה"ב ביטאו עניין במדינות זו, ומספר הולך וגדל אימץ מדיניות המיועדת למנוע תאונות קטלניות. על אף ההתעניינות הגדלה, יש מעט מידע מבוסס על המהות של מדיניות חזון אפס ועל הפעולות הקיימות העוזרות לממש המטרה של אפס תאונות קטלניות. ממצאי המחקר סוכמו בצורה של מטריצה הכוללת תוצאות בדיקה מקיפה של האמצעים בהם ערים ומדינות ניסו ומנסים לצמצם תאונות קטלניות ולשפר את הבטיחות בכבישים.

ההמלצות המבוססות על ניתוח המטריצה הן שלוש: (1) פיתוח מנגנונים לממוסד חזון אפס, (2) דגש על חינוך התומך בשינויים בפרקטיקה הארגונית, וכמובן, (3) שיפור שיתוף הפעולה בין כל רמות הממשל. המטריצה אמורה לעזור למצוא רשויות המפעילות אסטרטגיות יעילת להשגת חזון אפס. הרשימה כוללת יותר ממאה יוזמות שונות להשגת המטרה כולל שמות הערים שבהן הופעלו. נזכיר כאן כמה מהן: סימון נתיבים נפרדים לאופניים, סדנאות להכשרת אוכלוסיה קשישה בחציית כבישים, רחובות להולכי רגל בלבד, אזורים עם מהירות מוגבלת בסביבת בתי ספר, נתיבים צרים לצמצום המהירות, חיוב לבישת קסדות, וכו' וכו'. המחברים מנתחים את הנתונים תוך התייחסות למספר הערים שבהן יושמו. בהמשך נדונה הסוגיה איך ממצאים אלה ניתנים להכללה.

Wesley E. Marshalla (2018) "Understanding international road safety disparities: Why is Australia so much safer than the United States?" *Accident Analysis and Prevention*, 111 251–265.

כידוע קיים דמיון רב בין ארה"ב ואוסטרליה מבחינת מאפיינים כגון תחבורה, שימושי קרקע, ותרבות. אולם יש הבדל מדהים בין שתי המדינות לגבי שיעור ההרוגים בתאונות דרכים. באוסטרליה נהרגים בכבישים כל שנה 5.3 בני אדם לכל 100,000 תושבים, בהשוואה לארה"ב שבה השיעור הוא 12.4 הרוגים, פי שתיים וחצי. אותן התוצאות מתקבלות כאשר לוקחים בחשבון הבדלים במרחקי נסיעה ובמספר כלי הרכב. מאמר זה מנסה להבין באופן איכותי את הגורמים לפער הגדול בין שתי המדינות. הממצאים של הבדיקה מציעים שמספר גורמים אחראים לתוצאות הטובות לגבי בטיחות בכבישים באוסטרליה בהשוואה לארה"ב. החוקרים מציינים במיוחד כגורמים את המאמצים הנעשים להגביל מהירות של כלי הרכב וכן השימוש הנרחב בחגורות ביטחון בין הנהגים והנוסעים איתם. ההבדלים התכנוניים הפיסיים בין שתי המדינות כוללים הסתמכות גדולה יותר על כיכרות בצמתים והצלבניות צרות יותר הגורמות להאטת הנסיעה. בנוסף המאמר מדגיש את הנחיות לתכנון המעודדות אכיפה עצמית בתכנון מערכת הכבישים כמו בכיכרות הנפוצות גם בישראל. הבדלים במדינות ציבורית כוללים הקפדה יתר באכיפה, הגבלות לרישוי, וכן העלאת מחיר הדלק והרישוי.

נכון שלאוסטרליה יש אוכלוסיה יותר עירונית ותשתית יותר מגוונות מלארה"ב, אבל אין ספק שיש השפעה ניכרת למדיניות הנוטה להתיר נסיעות ארוכות ומעודדת צורות יותר בטוחות של נסיעה כגון עידוד התחבורה הציבורית. אוסטרליה חקקה גם גרסת חזון אפס משלה (the Safe System Approach) יותר מעשור לפני שמדיניות מסוג זה צצה בארה"ב. לאור ריבוי הגורמים האפשריים כמובן קשה לייחס הצלחות בבטיחות בכבישים למדיניות ספציפית. אך אוסטרליה ממשיכה להרחיב את היתרון בבטיחות בכבישים בהשוואה לארה"ב ומהווה אפוא דוגמה ראויה להתייחסות.

אליה ורצברגר

