

השוואת התוכניות למערכות רכבות קלות בירושלים, גוש דן ומטרופולין חיפה

תמר קינן* עינת מילר** ועודד כץ***



ירושלים הקלה בדרך
תרשים מספר 1: שמונת קווי הרכבת הקלה המתוכננים בירושלים

למרכז מטרופולין **תל-אביב-יפו** נכנסים מדי יום למעלה ממיליון יוממים, ולאור עובדה זו, הוכנה תוכנית למערכת רכבות קלות (LRT), שלאחרונה יש מחשבות להפוך חלק מקווי BRT (ראה תרשים מספר 2). בשלב הראשון יוקם 'הקו האדום', המהווה קו שדרה במערכת. הקו האדום יעבור באזור העמוס ביותר במטרופולין וישתר את מספר הנוסעים הרב ביותר ביחס לקווים עתידיים שיוקמו. בקו האדום תנוע הרכבת העירונית בתחומי הערים פתח תקוה, בני ברק, רמת גן, תל-אביב-יפו ובת ים. אורך הקו - כ-22 ק"מ, מהם 10 ק"מ במנהרה, שתחפר מתחת לפני הקרקע, ממשייה/ נוה צדק בתל-אביב ועד מעבר למחלף גהה. בקו האדום יהיו 33 תחנות, 23 מתוכן תהיינה קרקעיות ו-10 תת-קרקעיות.

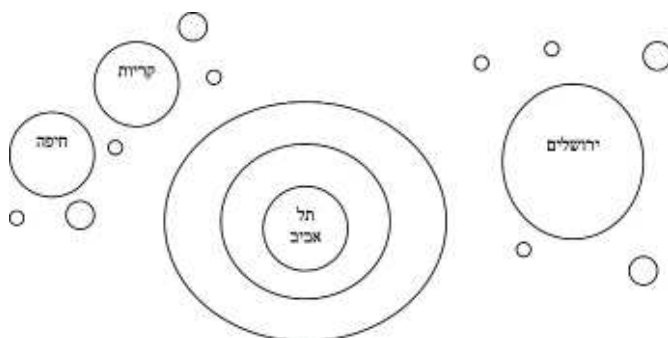
שלושת המטרופולינים הגדולים בישראל - ירושלים, תל-אביב-יפו וחיפה - סובלים מבעיות גודש ומתהליך הידרדרות של מרכזי הערים בחומרות שונות, ולכן בשלושתן מקודמת מערכת הסעת המונים המשתלבת במיזמים להחייאת מרכז העיר. מערכת הסעת המונים הינה תחבורה ציבורית רבת קיבולת המספקת רמת שירות גבוהה לציבור, ופיתוחה בשלושת המטרופולינים בארץ הינן מיעדי משרדי התחבורה והאוצר בשנים האחרונות. על אף שבשורה תחבורתית זו מתרחשת כמעט במקביל בשלושת ריכוזי האוכלוסין, קיימים הבדלים ניכרים בין המערכות המוקמות במאפיינים הטכנולוגיים וההשתלבות במרחב העירוני. לפני הבחינה השוואתית, נפתח בסקירה קצרה של שלוש המערכות.

מבוא

ירושלים מוקם בימים אלו מערך תנועה חדש שבמרכזו עומדת הרכבת הקלה (LRT). מערך התנועה שנבחר מבוסס על הקמת מסלולי תחבורה ציבורית (מת"צ) בצירים החשובים בעיר שישמשו לתנועת רכבת קלה בשמונה קווים (ראה תרשים מספר 1) ואוטובוסים מתקדמים (BRT) בשישה קווים נוספים. ההגעה לתחנות במת"צים תעשה באמצעות קווי אוטובוס מזינים ויוכשרו חניוני חנה וסע בתחנות העיקריות. השלב הראשון בתוכנית כולל שני קווי שדרה החוצים את העיר: מסלול קו הרכבת הקלה הראשון ('האדום') נקבע כך שיצור הקלה מיידית בגודשי התנועה, בעיקר במרכז העיר, וישמש נוסעים רבים. הקו האדום מחבר בין פסגת זאב להר הרצל דרך רחוב יפו ואורכו 13.8 ק"מ עם 24 תחנות, ועם הארכה מתוכננת לנווה יעקב ועין כרם. במקביל, מוקם מת"צ בתוואי הקו השני ('הכחול') שישמש תחילה לאוטובוסים מתקדמים ולאחר מכן ישמש לרכבת קלה. הקו הכחול מחבר בין הר חוצבים ותלפיות דרך מרכז העיר. אורך הקו 9.8 ק"מ ולאורכו 44 תחנות ובהמשך יוארך לשכונות רמות וגילה. שישה משמונת קווי הרכבת הקלה חוצים את מרכז העיר במפגש הרחובות יפו והמלך ג'ורג'. לצורך כך, גובשה מדיניות משלימה להגבלת תנועה וחנייה במרכז העיר. הרחוב הראשי ביותר, רחוב יפו, מוסב למדרחוב לתנועת הולכי רגל ותחבורה ציבורית בלבד.

* תמר קינן היא סטודנטית לתואר שני בהנדסת תחבורה בטכניון ומנהלת ארגון תחבורה היום ומחר.
** עינת מילר היא סטודנטית לתואר שני במדעי התחבורה עם התמחות בבטיחות בדרכים בטכניון.
*** עודד כץ הוא סטודנט לתואר שני במדעי התחבורה בטכניון.
מאמר זה מהווה תמצית של עבודה שהוגשה במסגרת הקורס 'פרקים נבחרים בהנדסת תעבורה' בהנחיית פרופ' דורון בלשה בתוכנית להנדסת תחבורה בלימודי מוסמכים בטכניון.

המועסקים בעיר הוא 89, 47 ו-69 אחוזים בירושלים, תל-אביב וחיפה, בהתאמה. מכאן, ברור כי בעוד ירושלים איננה מהווה מוקד תעסוקה מטרופוליני, תל-אביב, וחיפה במידה פחותה, מהוות מרכזו של מטרופולין וקיימים דפוסי יוממות חזקים אליהן. התוכניות למערכות הרכבות הקלות בשלוש הערים הן פועל יוצא וביטוי להבדלים אלו ביחסי עיר-מטרופולין. מערכת הסעת ההמונים המוקמת בירושלים היא בתחומי העיר ירושלים בלבד וכל הקווים מחברים בין השכונות דרך מרכז העיר. שונה מכך המערכת בתל-אביב, המהווה מערכת מטרופולינית לערי גוש דן וכל הקווים המתוכננים מתחילים ומסתיימים מחוץ לתל-אביב ועוברים דרכה. הקווים העיקריים המתוכננים במטרופולין חיפה מחברים את שני המרכזים: חיפה והקריות, בעוד יתר הקווים מחברים ישובים נוספים אל אחד משני המוקדים.



תרשים מספר 3: הצגה סכמאטית של מבנה שלושת המטרופולינים

עיריית ירושלים קבעה בתוכנית האב כיעד מרכזי את שיקום ופיתוח מרכז העיר תוך פירוט מהלך כולל שמטרתו להביא להתחדשות אורבנית וחזוק מרכז העיר. במסגרת זו, משוקם המרכז תוך מתן עדיפות ברורה לתחבורה ציבורית והולכי רגל. אולם נראה כי מדיניות הפיתוח העירונית סובלת היום ממגמות מנוגדות: מצד אחד, חלה תמורה ופרנסי העיר מכירים בבעיות שנוצרו כתוצאה ממדיניות הפיתוח העירונית שיושמה במהלך העשורים האחרונים, אך מצד שני, המדיניות שגובשה כוללת עדיין סלילת עשרות קילומטרים של כבישים אשר יעודדו שימוש ברכב פרטי וביניהם כבישים היקפיים שיעודדו התרחבות לשולי העיר ומעבר לה.

המדיניות התחבורתית לגוש דן איננה ברורה וכוללת סתירות רבות, שכן גופים רבים (ביניהם: חברת נתיבי איילון, נת"ע, עיריית ת"א-יפו ועיריות אחרות) עוסקים בגיבושה ועריכתה. כתוצאה מהעדר גוף-על מטרופוליני אחראי, קיים חוסר הרמוניה בפעילות לקידום התחבורה במטרופולין (כדוגמה: בעוד מקדמים את הרכבת הקלה, מוקמים חניונים בתל-אביב לאלפי כלי רכב).

תוכנית האב לתחבורה למטרופולין חיפה מתבססת על שני עקרונות עיקריים: השלמת מערכת דרכים שתקשר בין ערי הפריפריה למרכז המטרופולין והקמת מערך הסעת ההמונים בצירים הראשיים ברמת שירות גבוהה אשר ייסע ברובו בצירים בלעדיים. כמו כן, התוכנית כוללת הקמת מרכזי תחבורה משולבים, רכבל ממרכזית המפרץ לטכניון ולאוניברסיטה ושיפור נקודות ההשקה עם הכרמלית (ראה תרשים מספר 4). האינטגרציה התחבורתית ככלל ושל התחבורה הציבורית בפרט, הם מיסודות התכנון והביצוע במטרופולין חיפה, והמצב בו גוף אחד - "יפה נוף", עוסק בכל, יש יתרון עצום (עדיין יש גופים ארציים, רכבת ישראל והחברה הלאומית לדרכים, שלא מתואמים במלואם).



תרשים מספר 2: רשת קווי הרכבת הקלה המתוכננת בגוש דן

במטרופולין חיפה מבוצעת כיום מערכת הסעת ההמונים, גם היא כחלק ממערכת שלמה של קווים שישרתו את כל המטרופולין, והיא מתוכננת להתחיל לפעול עד סוף שנת 2010. מערכת זו הינה מסוג BRT משוכלל - "מטרופוליט", והשלב הראשון באורך 24 ק"מ יתחיל ממרכז התחבורה בצפון הקריות (כורדני), יעבור במרכז התחבורה המפרץ ויגיע למרכז התחבורה בבת גלים, עם שתי התפצלויות - האחת להדר והשנייה למרכז התחבורה קריית אתא. שלב זה נקבע בעקבות סקרים המצביעים על כך שהביקוש הינו מקסימלי בפרוזדורים אלה המובילים לחיפה מצפון וממזרח. הרכבת הקלה תיסע במסלולים בלעדיים לתחבורה ציבורית ויהיו לה תחנות ייחודיות. מתן אפשרות נסיעה לקוי אוטובוס מסוימים בתוואי מאפשר לנצל את הקיבולת של הנתיב ולתת עדיפות לכלל התחבורה הציבורית. בטווח הארוך כוללת המערכת חמישה קווים רדיאליים ושלושה קווים החוצים אותם באזור הקריות באורך כולל של 60 ק"מ.

מבנה המטרופולינים, וכפועל יוצא מכך יחסי עיר-מטרופולין, שונים מהותית בשלושת המקרים. תרשים מספר 3 ממחיש ההבדל באמצעות הצגה סכמאטית. ירושלים היא העיר הגדולה בישראל, אך לא קיים סביבה מטרופולינית משמעותית. תל-אביב היא המרכז הכלכלי של ישראל והעיר המרכזית במטרופולין הגדול בישראל. מטרופולין תל-אביב בנוי כמעין טבעות המקיפות זו את זו כאשר בטבעת הפנימית מצויות הערים הגובלות בתל-אביב, הטבעת השנייה כוללת את ערי השרון, בקעת אונו וראשון לציון ואילו הטבעת החיצונית כוללת את נתניה בצפון, ראש העין ומודיעין במזרח ואשדוד בדרום. לעומת זאת, מטרופולין חיפה כולל שני מוקדים צמודים כמעט שווי כוח: חיפה וגוש הקריות. למרות מיקומה הגיאוגרפי הנחות, חיפה היא המוקד התעסוקתי והשלטוני במטרופולין. שיעור המועסקים שהם תושבי העיר מבין סה"כ



ומנוף לשיקום פיזי של העיר ובעיקר מרכזה וליצירת מערך תחבורתי מהפכני כולל של הוצאת תנועה עוברת מלב העיר, תוך מתן עדיפות לתחבורה הציבורית ולהולכי הרגל. כך משוקמים בימים אלה רחובות העיר, מוכשרים חניונים בשולי המעיין ותגובל הכניסה אליו ברכב פרטי. לרכבת הקלה תהינה זכויות דרך נפרדות, פרט למעבר בצמתים ולחציית מעברי חצייה. תפיסה זו גובשה בשיתוף הדוק עם משרדי התחבורה והאוצר ועם עיריית ירושלים.

- בדיונים בגוש דן במשך כל השנים הייתה מעורבות פוליטית חזקה, בעיקר של עיריית תל-אביב, אך גם של עיריות אחרות, והיו (וקיימים עד היום) עימותים עם משרדי התחבורה והאוצר. בעוד התפיסה התחבורתית של הגורמים המקצועיים בממשלה הייתה ברוח ירושלים, הרי עיריית תל-אביב טענה שיש לתכנן ולבצע את מערכת הסעת ההמונים כרכבת תחתית וזאת כדי לענות על הביקושים מחד ולא לפגוע בתנועת כלי הרכב ברחובות העיר מאידך. התוצאה שהתגבשה לאחר עיכובים של שנים רבות הייתה ייצור כלאיים: טכנולוגיית רכבת קלה כאשר מחצית מאורך הקו הינו תת-קרקעי. בקטע התת-קרקעי ההפרדה היא מוחלטת ואין שום הפרעה של כלי רכב והולכי רגל. להחלטה זו יש השלכות טכנוניות, אורבניות, תפעוליות וכספיות משמעותיות מאוד.
- במטרופולין חיפה הגישה אורבנית וצנועה מלכתחילה, תוך מתן עדיפות לנוחיות משתמשי התחבורה הציבורית. בשלב שבו הוכנה תוכנית האב והוצעה הרשת, כל הקווים היו במפלס הרחוב בטכנולוגיית רכבת קלה. בתחילת המאה ה-21 החלו להתפתח טכנולוגיות של רכבות קלות על גלגלי גומי הנוסעות ללא הנחיית מסילת הברזל (שפותחה במאה ה-19). ההנחיה ברכבות אלה היא אופטית / מגנטית / פס פלדה בודד. כלי תחבורה אלה יכולים לנסוע גם ללא הנחייה כלשהי, ולפיכך יש להם גמישות תפעולית רבה, אין צורך להעתיק את כל מערכות התשתית התת-קרקעיות ובזכות צמיגי הגומי הם יכולים לנסוע בשיפועים גדולים יותר וברעש וויברציות נמוכים יותר. לאור כל היתרונות של מערכות חדישות אלה והיות והקיבולות הנדרשות מאפשרות זאת, אומצה ביפה נוף גישה זו בברכתם של משרדי התחבורה והאוצר ובתמיכת עיריית חיפה והערים במטרופולין. תחילה קראו לטכנולוגיה "רכבת המאה 21", ובשנה שעברה, לאחר תחרות שמות, נקבע שמה "ל"מטרונתי". היות וטכנולוגיות אלה עדיין ב"חיתולים", עדיין לא ברור איזו מהן תוכל לתפוס את מקומה באזור, אך ברור הוא שסוג מסוים של BRT, שהמטרונתי היא פיתוח משוכלל שלו, ישרת את תושבי המטרופולין הצפוני בקרוב (יש לציין כי בשנתיים האחרונות גם בירושלים ובתל-אביב החלו להתעניין בטכנולוגיות אלה וייתכן שהן יישומו גם שם). עם תכנון תוואי המטרונתי, נעשות בחיפה פעולות שיקום הרחובות בהם עובר הקו, תוך מתן עדיפות לתחבורה הציבורית ולהולכי הרגל, כולל הוצאת כלי הרכב מחלק מרחוב הרצל, הרחוב המרכזי של הדר.

ביצוע הפרויקטים

נכון להיום, בירושלים מצויים בשלב מתקדם של הנחת המסילות על ידי הזכייני, לאחר השלמה של עבודות רחבות היקף בעיר ע"י המגזר הציבורי - חב' מוריה וצתא"ל ירושלים. בתל-אביב מבוצעות ע"י נת"ע עבודות נרחבות בעיקר של העתקת תשתיות, ובחיפה מתבצעות עבודות בתוואי הדרך על ידי יפה נוף: נסללים המסלולים, מועתקות



תרשים מספר 4: מערכת הסעת המונים במטרופולין חיפה

תהליך התכנון והתפיסה התחבורתית

תהליכי התכנון בירושלים, תל-אביב וחיפה החלו כבר לפני שנים רבות (זכורה לותיקים הרכבת התחתית של תל-אביב בשנות השבעים) והתפתחו בכל עיר בהתאם לצרכים המקומיים. ישנם קווי דמיון רבים בין הערים בתהליכי התכנון הראשוניים בהם נבחנו החלופות השונות אך קיימים ההבדלים ניכרים בהמשך הדרך. בירושלים ובחיפה התכנון הכוללני נעשה בשני העשורים האחרונים ע"י צוות תוכנית אב לתחבורה (צתא"ל), בירושלים כגוף נפרד ובחיפה כחלק מיפה נוף ומנתיבי כרמל קודם לכן. בגוש דן הנושא עבר מגוף למשנהו (צתא"ל במסגרת המכון לתחבורה, מינהלת בעיריית ת"א, ובעשור האחרון החברה הממשלתית נתיבי תחבורה עירוניים - נת"ע). כל גופי התכנון עבדו בשיתוף הדוק עם משרד התחבורה, במתודולוגיות ובמודלים דומים ולפי העקרונות התחבורתיים המרכזיים - לספק מערכת הסעת המונים מועדפת וברמת שירות גבוהה בפרוודורי הביקוש העיקריים. כל צוות תכנון השקיע רבות באיסוף נתונים (סקרי הרגלי נסיעה, סקרי מוצא ויעד, ספירות תנועה, סקרי חנייה, נתונים דמוגרפיים ועוד), בבניית המודלים התחבורתיים, בתהליכי החיזוי התחבורתי, בהכנת חלופות טכנוניות ובחינתן ובתהליך בחירת חלופה. בכל שלושת המטרופולינים התקבלה מערכת הסעת המונים המשרתת באופן מיטבי את האזור.

למרות זאת, התוצאות שהתקבלו באשר לטכנולוגיה של השלב הראשון היו שונות במידה רבה (לשלבים הבאים עדיין אין סיכום באשר לטכנולוגיה), וזאת עקב גישות טכנוניות שונות ומעורבות פוליטית. המאפיינים החשובים ביותר של מערכת הסעת המונים למען מתן שירות הולם, יעיל וכלכלי הם התוואי, מיקומו ביחס לפני הקרקע ואופן השתלבותו ברחובות וטכנולוגיית כלי הרכב. כל מערכת טכנונית בחרה מאפיינים שונים:

- בירושלים התפיסה התחבורתית הייתה שרכבת קלה קונבנציונאלית היא המתאימה לעיר ושהעלויות שלה הינן בגדר הסביר לבירת ישראל - העיר הגדולה במדינה עם פוטנציאל ביקושים מאוד גבוה (בגלל רמת מינוע נמוכה יחסית). כמו כן, הוחלט שרכבת זו חייבת להיות על פני הקרקע במפלס הרחוב על מנת לתת לנוסעים את השרות הנוח ביותר, הנגיש והבטוח ביותר, הפשוט והמושך ביותר את הציבור. מעבר הרכבת הקלה ברחובות העיר מהווה הזדמנות

יופעלו עם מערכות שליטה ובקרה מרכזיות, מתן עדיפות ברמזורי הצמתים, תחנות ייחודיות, שיטות תפעול ותשלום מתקדמות, מערכות מידע לנוסע בזמן אמת, כלי רכב ייחודיים לסביבה, נמוכי רצפה, בעלי דלתות רבות ורחבות ונגישים לבעלי מוגבלויות.

כמרבית מרכזי הערים בישראל, מרכזי שלוש הערים הגדולות - ובמיוחד אלו של ירושלים וחיפה - סובלים מתהליך הידרדרות מתמשך בעשורים האחרונים. מרכזי המסחר והבילוי עברו לקניונים סגורים ולמרכזי קניות מחוץ לעיר ועמם הלקוחות. כמו כן, משרדים של המגזר הפרטי והציבורי עברו למתחמים ייעודיים ועמם היוממים. מרכזי הערים נותרו מחד גיסא עם שווקים מיושנים, חנויות בזאר ורחובות מוזנחים, ועם תנועה כבדה של אוטובוסים ומצוקת חנייה מאידך גיסא. התוכניות למערכות הסעת ההמונים בירושלים וחיפה כוללות הפיכת אזורים במרכזי הערים למדרחוב המשולב בתנועת הרכבת הקלה כפי שמקובל בערי אירופה, תנועה שקטה ללא זיהום אוויר, המשתלבת בחיים העירוניים (בתחומי המדרחוב תוגבל המהירות

חלק מהתשתיות ומבוצעות עבודות שדרוג של הרחובות. עבודות אלה של הקו הראשון בכל מטרופולין בהיקפים של מיליארדי ₪ אמורים להסתיים ב- 2010 בירושלים וחיפה, ואילו בתל-אביב שנת ההשלמה המשוערת היא 2013.

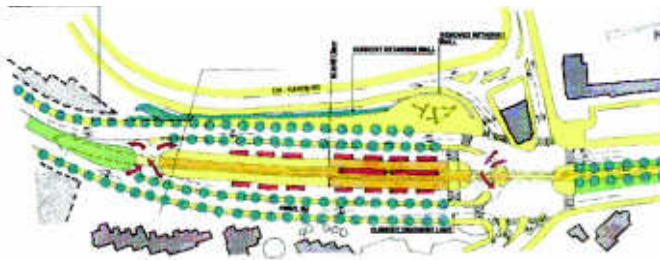
כחלק מהפרויקטים הגדולים בתחום התשתיות בישראל בשנים האחרונות, הוחלט כי הפרויקטים בתל-אביב ובירושלים ייעשו בשיתוף המגזר הפרטי (PPP) בשיטת BOT, בה הזכיין הפרטי בונה ומתפעל את המיזם ובסיום התקופה מעביר אותו לידי המדינה. הקריטריונים לבחירת המפעיל הם גודל מענק ההקמה המבוקש מהמדינה, איכות ההצעה הטכנית והחוסן הפיננסי של המציעים. לאחר הליכי מכרז מורכבים, נבחרו הזכיינים האמורים לבצע את הפרויקט (למעט מה שבוצע ע"י המגזר הציבורי), ולהפעיל אותו במשך תקופת הזיכיון (כ-30 שנה) ברמת השרות שהוגדרה. בחיפה, כל העבודות הפיזיות (המסלולים, התחנות, מרכזי התחבורה וכו'), מבוצעות ע"י המגזר הציבורי, ומכרז הציוד וההפעלה נמצא בהכנה. כל שלוש המערכות

טבלת השוואה בפרמטרים העיקריים בין הקווים הראשונים בשלושת המטרופולינים

מאפיין	ירושלים	תל אביב - יפו	חיפה
כלי הרכב	LRT	LRT	BRT - "מטרונית"
גמישות לשינויים	אין	אין	יש
הנעה	חשמל במערכת עילית (catenary)	חשמל במערכת עילית בקטעים החיצוניים	הנעה היברידית
אורך הקו (ק"מ)	14	22	24
מספר תחנות	24	33 (10 תת-קרקעיות)	40
היחס לפני הקרקע	במפלס הרחובות	10 ק"מ תת-קרקעיים 12 ק"מ במפלס הרחוב	במפלס הרחובות
זכות דרך	בלעדית, למעט חציית צמתים, מעברי חצייה ובמדרחוב יפו	בלעדית בתת-הקרקע. בלעדית למעט צמתים ומעברי חצייה בקטע העל-קרקעי	בלעדית לתחבורה ציבורית, למעט חציית צמתים, מעברי חצייה ובמדרחוב הרצל
מתן אפשרות נסיעה לאוטובוסים במסלול	לא	לא	כן
פריסת הרשת הסופית	שני קווים עורקיים בצורת X וסה"כ 8 קווים על 4 מסלולים	דמוי כוכב - קווים מערי המטרופולין ללב המטרופולין	קו עורקי, 5 קווים רדיאליים ו-3 קווים חוצים בקריות
השלב הראשון משרת את הערים	ירושלים	תל-אביב-יפו, פתח-תקווה, בני-ברק, רמת-גן, בת-ים	חיפה, קריית ביאליק, קריית מוצקין, קריית אתא, קריית ים
ערים נוספות המכוסות ע"י המערכת המלאה	---	ראשלי"צ, חולון, קריית אונו, גבעתיים, הרצליה, רמת השרון, רעננה וכפר סבא	נשר, טירת כרמל
ההליך הסטטוטורי	תב"ע	תמ"א ותב"ע	אין צורך
שילוב עם פיתוח עירוני	פיתוח אינטנסיבי של המעי"ר	אין	פיתוח עירוני בעיר התחתית ובהדר
פינוי תשתיות תת-קרקעיות	פינוי כל התשתיות בתוואי	פינוי כל התשתיות בקטע העל-קרקעי	פינוי חלקי של תשתיות
תחזית משתמשים בשנת הפתיחה (נוסעים בשנה)	60 מיליון	100-120 מיליון	40 מיליון
גוף מתכנן ומנהל	צתא"ל ירושלים חבי מורייה	חבי נת"ע	חבי יפה נוף
זכיין	סיטי-פס	MTS	לתשתיות - אין. לרכב - טרם יצא מכרז
השקעה ציבורית בביצוע (מיליארדי ₪)	1.3	1.9	0.5
המענק מהמדינה (מיליארדי ₪)	2.0	8.3	0.2*
סה"כ הוצאות למגזר הציבורי (מיליארדי ₪)	3.3	10.2	0.7
השתתפות עירונית	כ-10%	0	0 - 15%
סה"כ השקעה ציבורית לק"מ (מיליוני ₪)	236	463	29
שנת פתיחה מתוכנן של השלב הראשון	2010	2013	2010

* אומדן טרומי להשתתפות בעלות כלי הרכב

כאמצעי המועדף להגעה לתחנות הרכבת הקלה. לצורך כך, תוכנן בירושלים מערך קווי אוטובוס חדשים שעקרונותיו המנחים הם: ביטול קווים בתוואי הרכבת הקלה; הסטת קווים ממרכז העיר (נכון להיום, 90% מהקווים עוברים במרכז העיר); שינוי מסלולי הקווים כך שישמשו כקווים מזינים לתחנות הרכבת הקלה. קווי האוטובוס המזינים יאספו את הנוסעים בשכונות (מכווני נגישות בסקלת נידות-נגישות) ויכללו נקודות מעבר לקווי הרכבת הקלה וה-BRT. על מנת להבטיח מעבר מהיר מהאוטובוסים לרכבת הקלה ולהיפך, מתוכננים לוחות זמנים מתואמים וכרטוס משולב. תחנות ההזנה הממוקמות מחוץ למרכז העיר הן תחנות צד שמאפשרות מעבר מידי לאוטובוסים מזינים על אותו הרציף מצדו השני, תחנות המכונות 'לחי אל לחי' (Cheek to cheek). כאשר תחנה כזו אינה אפשרית, תמוקם תחנת האוטובוס בסמוך (בד"כ מדובר בצדדים שונים של צומת) כך שידרשו מינימום חציות. דוגמא לתכנון תחנה כזו מוצגת בתרשים מספר 5 עבור תחנת הר הרצל. בתרשים ניתן לראות את תחנות הצד שישמשו את הרכבת הקלה וממוקמות בצדו האחד של הצומת ואת הכביש ההיקפי לתחנה שישמש את האוטובוסים המזינים שיורידו ויעלו נוסעים מצדו השני של הרציף - הסדרי התנועה מתירים כניסה לאוטובוסים בלבד לתחום זה ואת חזרתם לנתיבי התנועה הכללית.



תרשים מספר 5: תחנת הר הרצל

סיכום

בהשוואה בין הפרויקטים, הפרויקט של גוש דן הוא היומרי ביותר וכולל היקף השקעה רב במיוחד - ההשקעה הציבורית לקילומטר בקו הראשון בגוש דן הוא כפול מירושלים ופי 16 מחיפה - על אף שלא משולבת בו מהפכה עירונית כוללת בגוש דן. המערכת בירושלים מחברת את השכונות בעיר תוך התמקדות בחידוש מרכז העיר ואילו המערכת במטרופולין חיפה משולבת בתוכנית להחייאת מרכז העיר, אך בהשוואה למערכת בירושלים היא צנועה יותר בהיקפה ובטכנולוגיה ובתשתית המושקעות בה - בהתאם לסביבת התכנון. מדיניות קידום מערכות התחבורה בירושלים ובתל-אביב סובלת ממגמות מנוגדות - מקבלי ההחלטות מקדמים מצד אחד מערכות הסעה עתירות נוסעים ובד בבד מקדמים תמריצים נוספים לשימוש ברכב הפרטי. כך בירושלים מקודמים כבישי טבעת שיעודדו נסיעה ברכב פרטי, יציאה מהמרכז וביזור פעילויות ובתל-אביב מקודמת הקמתם של שני חניוני ענק במרכז העיר. כמו כן, מההשוואה עולה כי מערכת BRT מהווה מערכת בעלת ערך עלות-תועלת גבוה ונמצאה מתאימה כאמצעי מרכזי או משלים במערכות המוקמות בשלושת המטרופולינים הנידונים. בירושלים ובחיפה מערכות התחבורה עתירות הנוסעים מהוות חלק מתוכנית מקיפה לשיקום מרכז העיר ולהסבתו לסביבה נעימה יותר למבקרים. לעומת זאת בתל-אביב המוטיבציה להקמת המערכת היא תחבורתית בלבד. הראייה ההוליסטית כוללת היא נכונה יותר.

ל-30 קמ"ש). הוגי התוכניות מקווים כי המערכת המוצעת בשילוב עם מרכיבים נוספים יביאו למימוש היעד המרכזי בתוכניות האב העירונית- החייאת מרכז העיר, ובתוכניות האב לתחבורה - הפחתת הגודש ברחובות ע"י שימוש רב יותר בתחבורה הציבורית. תוכניות 'החייאת מרכז העיר' בירושלים ובחיפה קובעות יעדים ותוכניות פעולה להגברת הפעילות במרכז העיר וחיוזוקו כמוקד המשיכה המרכזי בעיר באמצעות רכיבים חזותיים, פונקציונלים ותחבורתיים. הרחובות במרכז העיר ישונו על פי תכנון הידידותי להולכי רגל הכולל הרחבת מדרכות וקיצור זמני ההמתנה לחצייה. שינויים אלו והוצאת מאות אוטובוסים הנעים מידי שעה בשעות השיא ברחובות הראשיים ותנועתם האיטית של כלי הרכב המזמהמים והרועשים - תהווה שינוי דרסטי בחוויית ההליכה במרכז העיר ומהווה שינוי תפיסתי לפיו מרכז העיר שייך להולכי הרגל ולא לנהגי המכוניות. בעקבות הפיכת רחובות יפו בירושלים והרצל בחיפה למדרחובים יחולו שינויים בהסדרי התנועה והחנייה אשר מהווים תוצר של תפנית תפיסתית: מסיפוק ביקושים להגבלת ביקושים. תנועת כלי הרכב הפרטיים תוסט לכבישי טבעת היקפית. כחלק ממדיניות עידוד ההגעה למרכז העיר באמצעות מערכת הסעת ההמונים, יש צורך בהגבלת חנייה במרכז העיר. לפיכך, העיריות אחראיות לצמצום הדרגתי של מספר מקומות החנייה הזמינים לציבור ולפיתוח מערכת פיקוח מקיפה למגרשי חנייה שתקבע מחירון חנייה שלא יעודד יוממים להגיע עם רכבם מידי יום למרכז העיר, אך לא ירתיע מבקרים מזדמנים. יש לציין כי התוכנית בעיריית תל-אביב להקמת חניוני ענק בלב המע"ר (כיכר רבין וכיכר הבימה) עומדות בניגוד גמור למדיניות זו.

בתכנון מערך התנועה החדש הושם דגש מיוחד על תכנון הממשקים בין אמצעי התחבורה השונים על פי העיקרון כי בתכנון היררכי של מערכת התחבורה יש להבטיח נקודות מעבר בין ההיררכיות ברשת - מהרשת הארצית לרשת העירונית ומהרשת העירונית לרשת השכונתית. התפיסה המנחה היא כי מערך קווי הרכבת הקלה מהווה את השלד למערכת התחבורה העירונית, כאשר הקו העורקי בכל עיר מהווה עמוד השדרה. בכל אחת משלוש הערים, בצומת המפגש של מספר קווי רכבת קלה ובהם הקו הראשי בכל עיר מתוכנן מרכז תחבורה משולב מרכזי- בנייני האומה-תחנה מרכזית בירושלים (אוטובוסים, רכבת קלה וקו A1 לתל-אביב), מרכז תחבורה ארלוזורוב בתל-אביב (אוטובוסים, רכבת קלה ורכבת פרברית וארצית) ומרכזית המפרץ בחיפה (אוטובוסים, מטרונית, רכבל, רכבת פרברית וארצית, ראה תמונה מספר 1).



תמונה מספר 1: מרכז תחבורה המפרץ - הדמיה

מערך קווי האוטובוס יעבור שינוי מקיף על מנת לשמש כעורקים שמזינים את המערכת הראשית. המטרה היא למצב שימוש באוטובוסים