

תכנית אב
לתחבורה ירושלים



דו"ח אורבני

ארי כהן
אלינער ברזקי
ישי ספרים

דצמבר 98

מערכת הסעת המונים בירושלים

מערכת הסעת המונים
בירושלים

דו"ח אורבני

ארי כהן
אלינור ברזקי
ישי ספרים

ספטמבר 98

מבנה העבודה

1.	סיכום
2.	מבוא
2.1	תכנון בעיר הסטורית
2.2	העיר כמערכת מסתגלת
2.3	לחשוב ולתכנן אחרת
3.	התפתחות העיר בעת החדשה
3.1	מצב המוצא
3.2	התפתחות העיר בעת החדשה
3.3	המצב הנוכחי
4.	תושבי העיר והבאים בשעריה
4.1	האוכלוסייה
4.2	העושר
4.3	אורחם וריבעם
4.4	באים בשעריה
5.	חיזוי התפתחות העיר
5.1	תחזית אוכלוסייה
5.2	מקומות המגורים והפעילות
5.3	תרחיש "אפס מעשה"
5.4	הסביבה אליה צריך הפרויקט להיות מותאם
5.5	בעיות בתנועה בעיר
6.	הפרויקט - מערכת הסעת המונים
6.1	אימוץ חידוש טכנולוגי
6.2	צורכי העיר בתנועה
6.3	ההזדמנויות הטכנולוגיות
7.	התאמת מערכת הסעת המונים לעיר
7.1	התאמת הטכנולוגיה לסביבה המקבלת
7.2	אמצעים משלימים
7.3	סדר ההקמה
7.4	מילוי צורכי העיר
8.	השפעות הגומלין בין הפרויקט והעיר
8.1	ההשפעות הישירות של הפרויקט
8.2	תגובת תושבי העיר
8.3	התמחות אזורית
8.4	ציפוף העיר
8.5	יתרון תחרותי
9.	ההשקעה והתועלת
10.	היערכות העיר

החידוש הטכנולוגי והאסטרטגיה העירונית	10.1
התפתחות דוקטרינת התכנון	10.2
התכנון היום	10.3
לחשוב אחרת	10.4
דוגמאות להמחשה	10.5
חנייה ותנועה בעיר בעלת מערכת הסעת המונים	10.6
התארגנות מטרופולינית	10.7

רשימת הטבלאות

טבלה	הפרק
מדדי העושר המאפיינים קבוצות אוכלוסייה בירושלים	א4.2
קבוצות תתי-רובעים מקובצות על-פי עושרן	ב4.2
הזמן שמקדיש הישראלי לפעילויותיו	א4.3
המועסקים לפי ענף כלכלי ומחוז העבודה באחוזים	ב4.3
מועסקים לפי מקומות העבודה באזורים בעיר	ג4.3
תחזית אוכלוסיית ירושלים לאופק התכנון 1995 - 2020	א5.1
חלקם של הצעירים והזקנים באוכלוסייה	ב5.1
תחזית העובדים בהתפלגות לפי אזורי עבודה בעיר	5.2
מהירות הנסיעה היום מול מהירות הנסיעה בעתיד עפ"י תרחיש אפס מעשה	5.3
הרכבת טכנולוגיות לאמצעי תנועה - לוח ההרכבה	א7.1
הרכבת טכנולוגיות לאמצעי תנועה - הטכנולוגיות שהורכבו	ב7.1
בחינת התאמתם של אמצעי תנועה לסביבות תנועה טיפוסיות בעיר	ג7.1
תבנית ההתמחות של אמצעי תנועה בעיר	ד7.1
הרכבת טכנולוגיות למערכת הסעת המונים בעיר - לוח ההרכבה	ה7.1
חלופות למערכת הסעת המונים בירושלים	ו7.1
מהירות הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו	8.1
עלות ההשקעה	א9
התועלת הישירה	ב9
משמעות מדדי הכדאיות המקובלים	ג9
השוואת החלופות על-פי מדדי הכדאיות המקובלים	ד9

רשימת האיורים

איור	הפרק
גלישת מוקדי פעילות מן המרכז אל שוליו	3.3
פריסת אוכלוסייה בשנת 2020 בהתחשב בקיבולות - הערכת קיבולת 800,000 תושבים	א5.1
פריסת אוכלוסייה בשנת 2020 בהתחשב בקיבולות - הערכת קיבולת 900,000 תושבים	ב5.1
תחזית פריסת אוכלוסייה לשנת 2020 וחלוקה לפי דת	א5.2
פריסת פרויקטים מתוכננים לירושלים בשנים 1995-2020	ב5.2
תחזית העובדים בהתפלגות לפי אזורי עבודה בעיר לשנת 2020	ג5.2
תבניות הרשת	ד-א6.3
תבניות הרשת	ה-א7.1
רכבת קלה - תוואי הרשת הכולל	א8.1
זמני הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו	ב8.1
צבעים שווי זמן - חלופת אפס מעשה	ג8.1
צבעים שווי זמן - HGB	ד8.1
צבעים שווי זמן - LRT	ה8.1
מפת מערכת תנועה משולבת אמצעים במרחב המטרופוליני של ירושלים	18.1

ירושלים היא עיר היסטורית, בירת ישראל, מקום קדוש לשלוש הדתות המונותאיסטיות ומקום מגורים ופעילות לבני שני לאומים. כלכלת העיר מתבססת על המנועים: תיירות, אוניברסיטאות וישיבות, ממשלה מרכזית מסחר ותעשייה עתירת ידע, וכך חבים תושבי העיר את עיקר כלכלתם בהווה לעברה המפואר. העיר גדלה מתפתחת ומסתגלת לצורכי הזמן, אך לא על לוח חלק, היא מתפתחת באופן אורגני ובונה את מגדלי עתידה על יסודות עברה הרחוק והקרוב.

השחלת שיפור טכנולוגי במרקם עירוני קיים, משולה להתערבות כירורגית במערכת ביולוגית. ההתערבות באה בכדי להשיג שיפור במצב, אך השיפור מותנה בהתאמתו של השתל ובתגובה של המערכת הביולוגית אליו. הדרך שבה הרופאים צופים את תגובת המערכת הביולוגית, מבוססת על שני כלים: הבנת המערכת וסטטיסטיקה לגבי ניתוחים דומים. עד כאן המשל, בנמשל מדובר בפרויקט שעיינו מערכת הסעת המונים בירושלים אשר הקמתו תארך מספר שנים ואשר ישא פירות במשך כשלושים שנה. הפרויקט הזה יהווה התערבות חריפה במערכת התנועה בעיר ובמערכת העירונית כולה, התערבות שהשפעתה, לטוב או לרע, תחרוג בהרבה מן הענין של הולכת הנוסעים ברכבת ממקום למקום.

ההשוואה בין ההתערבות במערכת הביולוגית לבין ההתערבות במערכת האורבנית באה להמחיש את הקושי העומד בפנינו. בשני המיקרים מדובר במערכות מורכבות שאינן מובנות עד הסוף, אך בהתערבות כירורגית התגובה תבוא לרוב תוך ימים, ואילו בפרויקט אורבני התגובה תבוא לאחר ובמשך שנים רבות, ובמשך הזמן הזה יכולה להשתנות הסביבה שבה הפרויקט צריך להתקיים. בעוד שהמתח יכול להסתמך על סטטיסטיקה של מאות מיקרים דומים הקורים באותו הזמן ולרוב באותו מקום, המתכנן האורבני יכול להקיש ממספר קטן של מיקרים שכל אחד מיוחד במקום ובזמן.

מדובר בפרויקט שעניינו "מערכת הסעת המונים משולבת אמצעים" המבוססת על טכנולוגיה שכוללת, בין השאר, רכבת קלה (LRT) ו/או אוטובוסים משופרים (HGB), שתהיה להם עדיפות בדרך. הקמת המערכת הזו בירושלים הוא הפרויקט שאנו נעסוק בו בעבודה הזו.

"כתב החידה"

בעבודה הזו עלינו:

- לתאר את הסביבה המקבלת שהיא העיר ירושלים ובנותיה ולהעריך את כיוון התפתחותה של הסביבה הזו בהנחה של אפס מעשה
- להתאים טכנולוגית הסעת המונים לסביבה המיוחדת לירושלים
- לצפות את תגובת תושבי העיר ואת תגובת העיר, למערכת הסעת המונים המוצעת
- להציע דרך לניצול השיפור בתנועה, כמנוף להכוונת התפתחות העיר.

בכדי שפרויקט יצלח עליו להתאים לסביבה. בסביבה אנו מבחינים בשתי ספירות: הסביבה המקבלת והסביבה הרלוונטית. הסביבה המקבלת היא העיר ירושלים, תושבי העיר כיחידים והעיר כמערכת. בין הפרויקט והסביבה המקבלת ישנה השפעת גומלין. על הפרויקט להתאים לצורכי העיר והעיר צריכה להתאים עצמה אליו. לסביבה הרלוונטית השפעה חד כיוונית על הפרויקט, היא יכולה להשפיע עליו, אך איננה מושפעת ממנו. בסביבה הרלוונטית נכללים עניינים כמו מהות ההסדר עם הפלסטינאים ומצב הכלכלה הלאומית.

הטכנולוגיה המוצעת צריכה להתאים לסביבה המקבלת שהיא העיר ירושלים, אך לא לעיר כמות שהיא, אלא לעיר כפי שתתפתח במרוצת אופק התכנון של הפרויקט. מצד אחד, הפרויקט בא למלא את הצרכים של העיר העתידית, ומצד שני הוא יכול להיות המנוף לשינוי כיוון התפתחותה.

נקודת המוצא שלנו היא תחזית ההתפתחות הספונטאנית של העיר ללא התערבות - "תרחיש אפס מעשה". הניסיון מראה שתחזיות אורבניות או לאומיות המתייחסות לטווח הארוך, מתאמתות

רק לעתים רחוקות ככתבן וכלשונו, וזה מפני שהצטברויות קטנות במשך זמן רב מעמידות מצבים חדשים שאיננו יכולים לחזות אותם ולא את התגובות להם, ומפני שבטווח הארוך יכולה הסביבה הרלוונטית להשתנות. גם כאשר אם אנו מתבססים על התחזיות, ההנחות והתוכניות המוצגות בתוכנית האסטרטגית של העיר ירושלים, עדיין נשארת שארית גדולה של אי-וודאות לגבי כיוון התפתחות העיר. בכדי להתמודד עם שארית אי-הוודאות הזו, נציג לתרחישי סביבה אחדים, ונעמיד מולם חלופות של התערבות. ההתערבות העיקרית שנתייחס אליה תהיה מערכת הסעת המונים בשתי ווריאציות: האחת מבוססת על הרכבת הקלה - LRT והשניה על אוטובוסים משופרים - HGB.

לשיפור התנועה בעיר דרוש זמן, הוא לא יבוא בבת אחת והוא יניב את פירותיו במשך זמן רב. אופק התכנון של פרויקט הכולל את זמן ההקמה וזמן הנבת הפירות של רכבת הוא לפחות 30 שנה, ובמשך הזמן הזה עשויה העיר להשתנות. כבר היום ניתן להבחין באחדים מתהליכי שינוי העוברים על העיר למשל:

מרכז אחד או מרכזים רבים: ירושלים עוברת תהליך של גלישת חלק גדול ממוקדי הפעילות המרכזיים ממרכז העיר אל מרכזי משנה קרובים או רחוקים, והמרכז "הישן והטוב" הולך ומתרוקן מתוכנו. האם תהליך זה ימשך? האם הוא רצוי? והאם יש בכוח שיפור התנועה בעיר והאמצעים הנלווים אליו להפוך את הקערה על פיה?

יחסי הגומלין בין אוכלוסיות בעיר: בירושלים אפשר להבחין בשלוש קבוצות אוכלוסיה נבדלות יהודים לא חרדים, יהודים חרדים ולא יהודים (רובם ערבים). מצד אחד מתנהל בה תהליך של הפרדות המתבטא בחינוך ובמידה חלקית גם במסחר הקמעונאי, ומצד שני נמשכת התערבות האוכלוסיות בעבודה, בבריאות ובמסחר הסיטונאי. לאן זה יוביל? להפרדות מלאה, להתערבות מלאה או למשהו באמצע שיהיה דומה או שונה למצב הנוכחי?

ציפוף העיר או גלישה לפריפריה: האם העיר תלך ותצטופף או שעודף האוכלוסיה (היהודית והערבית) יגלוש לפרוורים שבפריפריה? ואם העיר תגלוש אזי באיזו מתכונת, בכתמים מפוזרים

בשטח, בקווים לאורך מסלולי התנועה או על-ידי עיבוי רציף של השטח הבנוי בשולי העיר המרכזית.

הדינמיקה של התפתחות המרכז: אפשר ל"צלם" את מרכז העיר ירושלים כמו שהוא היום ולקבל תמונה הכוללת את ה"משולש" והרחובות הנכנסים אליו, ואפשר להבחין בדינמיקה של התפתחותו הנראית בערך כך: לפני הקמת המדינה מרכז העיר היה במזרח, היום הוא "זוחל" מערבה. בהנחה שבתנאי שלום לא יחצה גבול אפקטיבי את העיר תעמוד בפני העיר והאוכלוסיות המתרוצצות בקרבה הברירה הבאה: או ששלוש קבוצות האוכלוסייה תצמחנה לעצמן מרכזים נפרדים או שתושבי העיר למיניהם יגורו בשכונות נפרדות אך יפגשו במרכז אחד גדול ומגוון.

צמיחת העיר: ירושלים אינה עיר בשלה שכבר סיימה את התפתחותה, ירושלים היא עיר צומחת. העיר צומחת במספר תושביה, בעושרם וברמת המינוע שלהם ומתפשטת במרחב.

נוהגי הנסיעה בעיר: חלק גדול מן הנסיעות נעשה עדיין בתחבורה ציבורית ורוב קווי התחבורה הציבורית עוברים במרכז העיר. העליה ברמת החיים מביאה לריבוי המכוניות הפרטיות והנהגת העיר עומדת בפני הדילמה למי לתת עדיפות, למכוניות הפרטיות או לתחבורה הציבורית?

פירוור: הפירוור התחיל בצד הערבי שם הכפרים הפכו לפירוורים של העיר. הצד היהודי עולה רק עכשיו על מסלול הפירוור, וקמות בו ערי לוויין ופירוורים כמו מעלה אדומים, מבשרת, ביתר וגבעת זאב.

התארגנות מטרופולינית: בערים רבות בעולם הביא הפירוור להתארגנות מטרופולינית אם בדרך של הקמת "עיריית עלי" ואם בדרך של התארגנויות פונקציונליות (רשות תחבורה או רשות ביוב מטרופולינית). התארגנות מטרופולינית במרחב המטרופוליני של ירושלים היא עדיין רק בגדר של צורך או אולי כבר בגדר של רעיון.

התהליכים האלה יהיו "הלבנים"

מהן יעוצבו תרחישי הסביבה שאליה יותאם הפרויקט.

מאז היציאה מן החומות התפתחה ירושלים על-פי נוהג ודוקטרינת תכנון שעיקריה הם: תושבי העיר גרים בשכונות נפרדות ופועלים במרכז עיר אחד, העיר ירוקה בקערים ובנויה בקימורים, בבנייה נמוכה של בתים מצופי אבן. בשנים האחרונות מסתמנות בעיר מגמות חדשות שעיקרן: גלישת מוקדי פעילויות אל שולי המרכז המסורתי ולעיתים הרחק ממנו, גלישת המגורים אל המרחב המטרופוליני סביב לעיר, ובניה לגובה בשולי המרכז ובתוכו. המגמות האלה מעלות את העיר על מסלול התפתחות דומה לזה שעברו ערים רבות בארה"ב הנקרא שם "מעגל השטן של הפירוור". "מעגל השטן", המביא, להעברת משקל הכובד העירוני לפרוורים ולדעיכת המרכז. ישנן בעולם ערים שקיבלו את הדין והפכו לערי פרוורים מרובות מרכזים, וישנן ערים המנסות להחזיר את "הסוסים לאורווה" לאחר שרובם כבר ברחו ממנה. ירושלים אינה יכולה להרשות לעצמה לעלות על מסלול השטן הזה והיא נמצאת בשלב שבו אפשר עדיין לעצור את התהליך הזה ולרדת ממנו בשלום. העיר הזו לא יכולה להרשות זאת לעצמה להתפרוור משלוש סיבות:

- **הדימוי:** בראשם של היהודים, הערבים והנוצרים מצטיירת ירושלים כמה שנמצא בתוך האגן המקיף את העיר העתיקה וזה האזור המועד לפורענות באם ימשך תהליך הפירוור במתכונתו הקלאסית.

- **הכלכלה:** המנועים של כלכלת ירושלים היום הם: תיירות, ממשלה ומוסדות השכלה גבוהה חילוניים ודתיים, מסחר ותעשייה עתירת ידע. מוקד התיירות בירושלים, נמצא בשולי המרכז בקצהו המזרחי. מוקד פעילות הממשלה המרכזית בירושלים נמצא בשולי המרכז בקצהו המערבי, ושם גם נמצא קמפוס גבעת רם של האוניברסיטה. מוקדי החינוך הדתי הגבוה נמצאים בשולי המרכז מצפון לו וקמפוס הר הצופים נמצא מעט רחוק יותר בכיוון צפון מזרח ממרכז העיר. מוקד המסחר הקמעונאי והמלאכה נמצא מדרום לא רחוק מן המרכז, ומוקד התעשיות עתירות הידע נמצא לא רחוק מן המרכז מצפון לו. מכאן נובע שעיקר הפעילות הכלכלית המניעה את ירושלים מצויה במרכז ובשוליו וחלק ניכר ממנה לא ניתן להזיז בקלות ובזמן קצר.

- **החומר והחרס:** עיר בת שלושת אלפים שנה אינה נתונה בידי מתכנניה כ"חומר ביד היוצר", רובה טבוע כבר ב"חרס הנשבר". בבואנו להעריך את כיוון ההתפתחות של העיר עלינו לקחת בחשבון את החרס - מה שכבר נקבע (לדור או לדורות), ואת החומר - מה שבידינו לשנותו

בתקופת התכנון. בתקופת אופק התכנון של הפרויקט הזה, מקומו של המרכז העירוני בחיי ירושלים יהיה קבוע בחרס. אפשר יהיה לשבור אותו לחתיכות אבל אי-אפשר יהיה להעבירו למקום אחר, וזו נקודת המוצא לדיון האורבני במערכת הסעת המונים שיבוא בהמשך.

נפיצות הרכב הפרטי והעלות הנמוכה של השימוש בו ביחד עם הגודש בנתיבי התנועה בעיר הראשה שופכים שמן על מדורת תהליך הפירוור. תושבי ירושלים, שהיו מורגלים בשימוש בתחבורה ציבורית, רוכשים כיום מכוניות פרטיות והמכוניות האלה גודשות את מסלולי התנועה בעיר ומורידות את מהירות הנסיעה במכונית הפרטית ובתחבורה הציבורית כאחד. התחבורה הציבורית, המבוססת על קווי אוטובוסים שרובם עוברים בתוך מרכז העיר, גודשת את המרכז והופכת אותו מ"כיכר העיר" ל"נהר של אוטובוסים". האוטובוסים העשן הזיהום הרעש והדוחק במדרכות, דוחפים את המשתמשים במרכז להעביר את פעילויותיהם לסביבות נגישות יותר למכוניות וידידותיות להולכי הרגל, כמו למשל קניון מלחה בדרום וקניון שער העיר העומד לקום בצפון. כתוצאה מכל אלה, יחלש מרכז העיר ירושלים בהשוואה למרכזים המשניים הקמים בשולי העיר, יחלש כושר התחרות של מוקדי הפעילות בעיר בהשוואה למוקדי הפעילות שיקומו בפרוורים ובסופו של דבר יחלש כושר התחרות של העיר כולה אל מול מגוון הפעילויות המוצע במרחב המטרופוליני של תל-אביב.

אם נרצה לשמור על ערכיה ההיסטוריים של ירושלים ולקיים את הנוהג ודוקטרינת התכנון השוררים בה, נמצא שקיבולת המגורים בעיר, מוצתה כמעט כולה. בתנאים האלה, ואם ימשך הגידול במספרם של תושבי העיר בדומה למה שהיה בעבר, תהיה גלישת מגורים מן העיר לפרוורים. גלישת המגורים, היא כנראה הכרח המציאות, אך לא כך הדבר לגבי המרכיב השני במעגל השטן של הפירוור - דעיכת המרכז. כאן אפשר לנסות להחזיר את הגלגל אחורנית, ושיפור במערכת התנועה בעיר יכול להיות המנוף לכך.

חיזוי ההתפתחות הספונטאנית של העיר - תרחיש "אפס מעשה" מביא אותנו למסקנה שדרוש שיפור במערכת התנועה בעיר ושלשיפור הזה יכולה להיות השפעה על כיוון התפתחות העיר. לא כל שיפור אפשרי יתאים לירושלים. ובכדי שיתאים יש להגדיר לו אופיון (ספציפיקציות) המבטא את צורכי העיר בתנועה.

האופיון מגדיר את תכונות השיפור לא מנקודת הראות הטכנולוגית או ההנדסית, אלא מנקודת הראות העירונית כלומר, צורכי האזרחים וצורכי המערכת העירונית. לאזרח העיר לא איכפת אם זה נע על פסים או מתגלגל על האספלט העיקר שיביא אותו למקום העבודה המסחר או הבילוי, בנוחיות ובזמן.

אופיון השיפור במערכת התנועה בעיר

צורכי המשתמשים:

«המשתמשים מעוניינים באפשרות תנועה בכל ובין כל אזורי העיר.
«לקבוצות משתמשים שונות טעם שונה וכדי לספק אותן דרוש היצע מגוון של אמצעי תנועה
שיכלול מכונית פרטית, מוניות, מערכת הסעת המונים ואולי גם רכב עירוני חשמלי בשיטת
"שכור ועזוב".

«המשתמש מעוניין להגיע מן המוצא אל היעד בנוחיות ובזמן.
«מחיר התנועה בזמן ובכסף צריך להיות נמוך.
«מערכת התנועה צריכה לשרת גם את קבוצות האוכלוסיה החסרות אלטרנטיבת תנועה
במכונית פרטית והם: חסרי הרשיון, נכים ואנשים שמכונית פרטית אינה בהישג ידם.
«מרכז העיר צריך להיות פנוי לתנועת הולכי רגל, למפגש, לבילוי ולקניות.
«מערכת התנועה צריכה לספק מוצר שקוף למשתמש

תכונות מערכתיות:

«מהלך אסטרטגי: הפרויקט צריך להיות מנוף לחיזוק מרכז העיר לקשירת השכונות והפרוורים
אליו.

«גמישות: חשוב להקנות לפרויקט יכולת התאמה לשינויים בצורכי העיר ולשינויים בטכנולוגית
התנועה.

«שילוב אמצעי התנועה השונים במערכת אחת: הליכה ברגל, מכונית פרטית, אוטובוס ורכבת
צריכים להיות משולבים במערכת תנועה אחת.

«זמן הנסיעה: דרוש לקצר את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות הנמצאים במרכז העיר ובשוליו,
וכן דרוש לקצר את זמן התנועה בין השכונות למרכז.

«עלות תועלת: עלות ההשקעה הראשונית, עלות המשך הפיתוח ועלות ההפעלה צריכות להיות
נמוכות ביחס לתועלת שיביא השיפור.

«תקופת החקמה: בתקופת החקמה של הפרויקט העיר תמשיך ב"עסקים כרגיל" ולא תהפך
ל"אתר בניה"

«השפעות חיצוניות: שיפור במערכת התנועה בעיר נוגע לא רק למשתמשים, יכולות להיות לו
השפעות חיצוניות ובהן: תאונות, רעש, זיהום, כיעור העיר, או ייפוייה. הפרויקט צריך למזער
את ההשפעות החיצוניות המזיקות ולהעצים את המועילות.

מול האופיון עומדת הטכנולוגיה של התנועה וזו מציעה לעיר, אמצעי תנועה השונים במסלול, בקרון, במקור האנרגיה, ובזכויות הדרך. מתוך המגוון הרחב, שמציעה הטכנולוגיה, הותאמו שלושה אמצעי תנועה לסביבות העיר: אוטובוסים רגילים ללא עדיפות בדרך, אוטובוסים משופרים (HGB) בעלי עדיפות בדרך, אוטובוסים משופרים (HGB) שאין להם עדיפות בדרך ורכבת קלה (LRT) בעלת עדיפות בדרך. הסביבה המקבלת, שהיא העיר ירושלים, חולקה לארבע סביבות תנועה טיפוסיות והן: איסוף ופיזור בשכונות, תנועה בין השכונות בין לבין עצמן, תנועה בין השכונות לבין מרכז העיר ושוליו, ותנועה במרכז העיר ובשוליו. ההתאמה של אמצעי התנועה לסביבות האופייניות האלה נבחנה באמצעות ניתוח איכותי, וממנו התקבל שלשכונות מתאימים אוטובוסים או HGB, לתנועה בין השכונות לבין עצמן מתאימים אוטובוסים ו-HGB ולתנועה בין השכונות למרכז מתאימים HGB בעלי עדיפות בדרך או LRT. למרכז העיר ולשוליו מתאימים גם HGB בעלי עדיפות בדרך וגם LRT. בכדי לבחור מי מבין שני אמצעי התנועה האלה ישרת במרכז, דרושות הערכת אפשרות התנועה וניתוח אורבני. הערכת אפשרות התנועה עניינה עימות הקיבולת של אמצעי תנועה, אל מול הביקוש לנסיעות בסביבה. ההערכה הזו נעשתה באמצעות מודל התנועה של תוכנית האב לתחבורה וממנה עולה שרק הרכבת הקלה יכולה לספק את כמות הנסיעות החזויה במרכז העיר. מבחינה אורבנית יש יתרון לרכבת הקלה במרכז העיר ובשוליו, מפני שהרכבת שתיסע מהר יותר, תפחית את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות שבמרכז ובשוליו, ומפני שקרונות הרכבת הגדולים הנוסעים במסלול פסים צר, מפנים טוב יותר את מרכז העיר לתנועת הולכי רגל, ומאפשרים הרחבת מדרכות וחציית הרחוב. לכן משתי הבחינות, הרכבת היא האמצעי המתאים למשימה של החזרת מרכז העיר לתושביה.

התאמה של אמצעי התנועה לסביבות המיוחדות בעיר היא נקודת המוצא להרכבת מערכת הסעת המונים בעיר. מערכת הסעת המונים תכלול את תבנית הרשת (כוכב, מעגל או קו), את שיבוץ אמצעי התנועה ברשת ואת הכירטוס הגביה והאינפורמציה לנוסע. חלופה אחת של מערכת ההסעה יכולה לכלול לדוגמא: אוטובוסים משופרים המאספים בשכונות שהופכים לאוטובוסים בעלי עדיפות בדרך שבין שכונה לשכונה ובין השכונות למרכז, ו-LRT במרכז ובשוליו, והנוסע יבלה זמן קצר במעבר מאמצעי לאמצעי, ישתמש במפה אחת ולוח זמנים אחד וישלם בכרטיס אחד.

חלופה כזו תבחן, בין השאר, עפ"י זמן הנסיעה הכולל מנקודת המוצא אל היעד וזה כולל את הזמן הדרוש לאיסוף האינפורמציה הדרושה לקבלת ההחלטות הכרוכות בנסיעה. את זמן הנסיעה ממש ואת הזמן הדרוש להמתנה בתחנות ולמעבר מאמצעי אחד לשני.

האמצעים לקיצור הזמן הדרוש להמתנה ולמעבר הם התחנות, הכירטוס, הגביה והפצת האינפורמציה ללקוח. תכנון וארגון נכון של אלה יכול להשפיע רבות על איכות "המוצר" שיסופק לצרכן.

בסופו של דבר עומדות לפנינו שלוש חלופות עיקריות למערכת הסעת המונים בירושלים. בכל חלופה משולבים מספר אמצעי תנועה, אך לשם הקיצור נכנה את החלופות, על-פי האמצעי המבדיל ביניהן והן: הטכנולוגיה השוררת (אוטובוסים רגילים), חלופת ה-HGB וחלופת ה-LRT. ההערכה של שלוש החלופות האלה נעשתה משתי נקודות ראות: מנקודת הראות של תושב העיר ומנקודת הראות של העיר כמערכת.

תושבי העיר מצפים ששיפור טכנולוגי במערכת התנועה יביא לחסכון בזמן נסיעה וההערכה שנעשתה על-ידי קולניק (ראה 5), בהסתמך על מודל סימולציה של הנסיעות בעיר המשמש את תוכנית אב לתחבורה, מאפשרת להשוות את שלוש החלופות מן הבחינה הזו. ההערכה הזו מניחה ששלוש הטכנולוגיות יכולות להסיע את כל הנסיעות הנחוצות בעיר, בשנת היעד. זו הנחה תאורטית מפני שבגיתוח הטכני מתברר שאוטובוסים (HGB) משופרים ככל שיהיו, לא יוכלו להסיע בשעות השיא את כל הנסיעות הדרושות במרכז העיר ובשוליו.

הנסיעות ומהירותן

LRT			HGB			הטכנולוגיה השוררת			
מעברים	מהירות	נסיעות	מעברים	מהירות	נסיעות	מעברים	מהירות	נסיעות	
לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	
	17.4	134.1		15.3	137.9		16.1	145.6	רכב פרטי
1.28		57.2	1.29		53.6	1.17		46.0	הסעת המונים:
	13.2			15.1			10.9		אוטובוסים
	25.7								LRT

המקור: קולניק (ראה 5)

בהנחה התאורטית הזו הושוו הטכנולוגיות "הטוענות לכתר" - LRT ו-HGB לטכנולוגיה השוררת - אוטובוסים, ונתקבלו התוצאות הבאות: בחלופת ה-HGB מהירות הנסיעה במכוניות פרטיות תרד במעט, מהירות הנסיעה באוטובוסים תעלה בהרבה, ויהיה צורך בכ - 10% יותר מעברים מאמצעי תנועה אחד לשני. בחלופת ה-LRT מהירות הנסיעה במכונית פרטית תעלה במעט, מהירות הנסיעה באוטובוס תעלה אך פחות מאשר בחלופת ה-HGB, ומהירות הנסיעה ברכבת הקלה תהיה גבוהה בהרבה ממהירות כל האמצעים האחרים, ומספר המעברים יגדל בכ- 10 אחוזים. בחלופת LRT יסעו 30 אחוז מן הנוסעים בתחבורה ציבורית, בחלופת HGB 28% ובטכנולוגיה השוררת 24 אחוזים.

השיפור במערכת התנועה לא יושג בחינם. נעשתה הערכת תועלת עלות על-ידי הכלכלן קולניק (ראה 5) שהניח היפותטית שבכל החלופות יסעו נוסעים במספר שווה. בחישוב התועלת עפ"י קולניק נלקחו בחשבון החסכון בזמן והחסכון בהוצאות שוטפות בהשוואה לטכנולוגיה השוררת, ובעלות נכללו הוצאות ההשקעה ב-HGB או ב-LRT. לפי ההערכה הזו התועלת שיביא השיפור גבוהה פי כמה מן העלות ואין מבחינה זו הבדל גדול בין HGB ו-LRT.

לשיפור התנועה יכולה להיות גם השפעה על העיר כמערכת במספר תחומים: הוא יכול להיות המנוף לחיזוק מרכז העיר ובכך לעזור לעיר הצומחת ומתפשטת לכל עבר, לשמור על ציביונה ההיסטורי הטמון במרכזה.

סוד כוחו של מרכז עיר הוא במיגוון הפעילויות שהוא מציע ובאפקט המפגש בין אנשים שהוא יוצר. לאפקט המפגש דרושים: ביטחון, מרחב הליכה עמידה וישיבה, וסביבה נאה ונעימה. לאפקט המיגוון דרושים מוקדי פעילות רבים ושונים במקום אחד. "מקום אחד" מוגדר על-ידינו על-פי זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות. הזמן הנסיעה הזה הוא הקובע את גבולות המרכז וקיצורו מרחיב את גבולותיו ואת המיגוון שהוא יכול להציע. התהליך של גלישת מוקדי הפעילות הגדולים (אוניברסיטה, ממשלה, תחנה מרכזית וכיוצא באלה) ממרכז העיר לשוליו, הוציא אותם "מן המשחק במרכז" וצמצם את מגוון הפעילויות שמקומן במרכז העיר המסורתית. קו רכבת קלה שישרת את מרכז העיר יקצר את המרחק בין מוקדי הפעילות במרכז העיר ובשוליו, במונחי זמן נסיעה, ויחזיר למרכז העיר את המוקדים שברחו ממנו.

עקב אכילס של מרכז העיר ירושלים הינו הגודש בעורקי התנועה המובילים אליו בשעות השיא. הגודש מאריך את זמן הנסיעה למרכז ומקטין את הכדאיות של ביצוע פעולות במרכז. השיפור המוצע במערכת התנועה בעיר יקצר את זמן הנסיעה מן השכונות והפרוורים למרכז העיר באופן משמעותי. קיצור זמן הנסיעה מן השכונות והפרוורים למרכז וקיצור זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו, יחזק את היתרון התחרותי שיש למרכז העיר בירושלים אל מול מוקדי הפעילויות בשולי העיר ובפרוורים. שיפור התנועה אל מרכז העיר ובתוכו, יחזק את כושר התחרות של ירושלים אל מול מטרופולין תל-אביב.

בסופו של טיעון מתקבל שמערכת הסעת המונים המבוססת על הטכנולוגיות LRT ו/או HGB נחוצה ומתאימה לעיר ירושלים. המערכת תורכב מצרף של אמצעים שיותאמו לסביבות תנועה אופייניות בעיר. במרכז העיר ושוליו תשרת רכבת קלה (LRT), בין השכונות למרכז ישרתו LRT או אוטובוסים משופרים (HGB) שתהיה להם עדיפות בדרך. בין השכונות בין לבין עצמן ישרתו אוטובוסים ובשכונות עצמן ישרתו אוטובוסים. בכדי שמערכת אכן תפיק את מה שהיא יכולה, דרוש ארגון אחד שישלב את כל אמצעי התנועה הציבוריים בעיר, אך האמצעים האלה לא חייבים להיות בבעלותו או אפילו בניהולו השוטף. הקמת המערכת תהיה כדאית, גם אם ניקח בחשבון רק את זמן הנסיעה שיחסכו תושבי העיר. הקו הראשון יהיה של רכבת קלה LRT ויעבור במרכז ובשוליו.

לשיפור תהיה גם השפעה על העיר כמערכת והוא יכול להיות המנוף להכוונת התפתחות העיר. שיפור מהפכני בתנועה, אם ינוצל כראוי, יכול להביא לרענון וחזוק כושר התחרות של מרכז העיר, לאפשר ציפוף הבניה מסביב לתחנות, בשערי העיר ובמרכז העיר ובשוליו, ולקשור את הפרוורים לעיר באופן שיושביהם יוכלו לגור בחוץ, ולפעול בפנים. כל זה לא יבוא מאליו וכוון השפעה של התפתחות העיר עם תלוי באופן שבו תערך העיר לקליטתו.

2.1 תכנון בעיר היסטורית

ירושלים, עיר בה לא פסק רצף הפעילות האנושית משחר ההיסטוריה, היא ערש התרבות היהודית, ואחת מאושיות תרבות המערב והאיסלם. אנשים מכל קצווי תבל, יהודים, מוסלמים נוצרים ואחרים, חווים את ירושלים על-פי תרבותם ואמונתם וחשים שירושלים היא, במובן מסוים, נחלתם. ירושלים היא "עיר עולם".

כל אלה עומדים על כף אחת, ועל הכף השניה עומדת ירושלים הגשמית, עיר המספקת את צורכי תושביה והבאים בשעריה. דרישותיהם הגשמיות של תושבי העיר בהווה, אינן עולות תמיד בקנה אחד עם דימויה ההיסטורי, התרבותי והדתי, אך במשך עשרות שנים, השתדלו המתכננים לספק את צורכי תושבי העיר, מבלי לסתור את דימויה.

לפרויקט עיקרי בירושלים יכולות להיות השלכות "מכות גלים למרחוק" והמתכנן בירושלים חייב לקחת אותן בחשבון

בעבודה הזו אנו באים לבחון את ההשלכות העירוניות שיכולות להיות לפרויקט שעניינו שיפור מהפכני בתנועה בעיר. אם להתחיל מן הסוף, נוכל לומר ששיפור התנועה בעיר שיהיה מבוסס על מערכת הסעת המונים שגרעינה רכבת קלה, יקצר את זמן הנסיעה בעיר ויאפשר לתושבים, שאין להם אפשרות לנסוע באופן עצמאי במכונית, להגיע ליעדם. בחירה נכונה של מסלולי מערכת הסעת ההמונים ביחד עם האמצעים המשלימים אותה, עשויה להחזיר את מרכז העיר לתושביה, לעשות אותו לידידותי יותר ומסביר פנים, ולהפוך אותו ממקום מעבר ולמקום של מפגש. מערכת הסעת המונים תעשה את העיר, קריאה וברורה לתושביה, תתן משמעות לשערי העיר כלפי פנים וכלפי חוץ ותחזק את יחסי הגומלין עיר - מטרופולין. שיפור כזה בתנועה בעיר יאפשר פיתוח נוסף שלה, תוך שמירת דמותה כפי שהיא מצטיירת למיגוון תרבויות וזכרונות של תושביה, ושל הרואים בה מושא תקוות וחלומות.

אין אפשרות להגדיר דמותה של עיר ושל ירושלים בפרט, באופן אובייקטיבי כלומר תוך ניתוק מהמבט התרבותי, חברתי וההיסטורי של המסתכל בכל זאת השתדלנו להמנע מהטיה מכוונת או בלתי מכוונת וחזרנו ובדקנו שאין אנו חוטאים בתאור חד צדדי של העיר והתפתחותה.

2.2 העיר כמערכת מסתגלת

לאורך הדורות השתמשו התאורטיקנים האורבניים בדימויים שנשאבו מן ההקשר התרבותי של התקופה.

בתקופה בה משלה בכיפה הדת הקתולית, ציפו מן העיר שתשקף את הראיה הקוסמית של הדת הזו. בתקופת המהפכה התעשייתית נדמתה העיר למכונה שחלקיה התואמים מניעים זה את זה. כיום, כשהביולוגיה במרכז הבמה, נמשלת העיר למערכת ביולוגית מורכבת, מערכת המגיבה לשינויים הבאים מבפנים או מבחוץ ומסתגלת לסביבתה. במיליו של פרופ' מארי גל-מן:

"...מערכת סתגלנית מורכבת רוכשת מידע על סביבתה ועל פעולות הגומלין של עצמה עם הסביבה הזו. מזהה סדירויות במידע שרכשה, מגבשת את הסדירויות הללו לאיזו סכימה או דגם, ופועלת בעולם הממשי בהסתמך על סכימה זו."

(הקווארק והיגואר" מאת מארי גל-מן, ראה 1)

הפרויקט הזה בא לשרת את העיר ירושלים, ובכדי שיצלח עליו להתאים לסביבה, ל"סביבה המקבלת" שהיא העיר ירושלים ובנותיה, ולסביבה הרלוונטית (פוליטיקה, כלכלה, חברה וטכנולוגיה). העיר ירושלים שהיא הסביבה "המקבלת" צריכה להסתגל לפרויקט ובכדי להשיג את המטרה הזו צריך לתכנן אחרת.

2.3 לחשוב ולתכנן אחרת

לתכנן אחרת: בשגרת התכנון המקובלת נהוג לכתוב ב"מקום טוב" באמצע הדו"ח פרק "הערכת החלופות". בפרק הנ"ל מוערכות החלופות שתוכנו ע"י המתכננים, בעזרת ניתוח תועלת/עלות כלכלי או באמצעות ממוצע משוקלל של ציונים בתחומים שונים, ועל-פי ההערכות האלה נבחרת הטובה מביניהן. יש בדרך הזו הפרדה בין שלב התכנון שבו מעוצבות החלופות ובין שלב ההערכה שלהן. הדו"ח האורבני המובא בזה עוסק כולו בעיצוב והערכת החלופות, ההערכה הנעשית בדרך המתייחסת אל הפרויקט ואל הסביבה המקבלת אותו כאל שתי מערכות מסתגלות המתאימות עצמן זו אל זו. ההתאמה, שבחיי המעשה מתקיימת בתהליך של תגובה ותגובה לתגובה, מתבצעת במהלך התכנון בדרך של הדמיה (סימולציה).

לחשוב אחרת: ההיסטוריה רצופה סיפורים על שיפורים טכנולוגיים שלא נוצלו כאשר הסביבה המקבלת לא השכילה להערך לקראתם כראוי. ברוב המיקרים החסר לא היה בהערכות הפיזית, אלא דוקא בהיערכות המחשבתית. בכדי לאמץ טכנולוגיה חדשה להסעת המונים בעיר ירושלים, צריכים אבות העיר ומתכנניה להפסיק "להתפלל כאשתקד" ולהתחיל לערוך את העיר לקבלת החידוש ולניצולו. לשם כך יש להיפרד ממספר אמיתות מקובלות. לפי אחת האמיתות האלה יש לציית לכל מה שתושבי העיר "מצביעים עליו ברגליים". זה לא תמיד נכון, ועלינו להיזהר מלקבל כהנחה לתכנון משפטים כגון: "אם תושבי העיר קונים מכוניות פרטיות ומפחיתים את נסיעותיהם בתחבורה הציבורית, עלינו להפסיק להעדיף את התחבורה הציבורית ולספק לבעלי המכוניות הפרטיות כבישים וחניה בכל מקום אליו ירצו להגיע במכונית". או משפט האומר: "אם מוקדי הפעילות גולשים אל מחוץ למרכז העיר המסורתי, אזי חבל להתאבל על מותו של המרכז ויש לתכנן עיר מרובת מרכזים מתמחים כמו באמריקה". אם נתכנן את התנועה בעיר על-פי ההנחה הראשונה העיר תסתם, ואם על-פי השנייה נכרות את מטה לחמה של העיר ונהרוס את דמותה בעיני תושביה ובעיני העולם. על חשיבה אחרת וגישה אחרת לתכנון בפרק 10.

אם אנו רוצים להעזי ולכוון את התפתחות העיר ולא להיגרר אחריה, עלינו לחשוב אחרת.

בכדי לתכנן כך נחוצה מתודת חשיבה ותכנון שתוכל לחזות את התוצאה המתקבלת מהצטברות התנהגויות היחידים לאורך זמן, להציע לעיר אפשרויות של תגובה, לחזות את תגובת תושבי העיר לתגובה הזו, ולהציע דרך להיערכות לתהליך הזה.

מצב המוצא: נקודת המוצא לתכנון לא יכולה להיות אחרת מאשר ניתוח תבניות ההתנהגות של תושבי העיר בהווה. מתוך הסטטיסטיקה העירונית והארצית נתקבלו נתונים על מספר התושבים בעיר, על השתייכותם הלאומית או הדתית, על גילם השכלתם עבודתם שטח מחייתם ומחירי דירותיהם. ניתוח הנתונים הסטטיסטיים האלה מלמד על העושר בעיר, היכן הוא טמון? ומה הם מרכיביו? מסקרים הנערכים על-ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נלמדה תבנית הקצאת הזמן של הישראלי, זמן הפעילות וזמן הנסיעה. סקרים אחרים מלמדים על ענפי התעשייה והשירותים בהם עובדים הירושלמים ועל מקומות העבודה בעיר. ירושלים היא עיר בירה ורבים באים בשעריה לזמן קצר או ארוך נמצאו נתונים סטטיסטיים הנותנים תמונה, אומנם לא שלמה, על הבאים בשערי העיר. על הדברים האלה מדובר בפרק 4.

אופק התכנון של פרויקט: אופק התכנון של פרויקט נקבע על-פי "זמן החיים" של מרכיבי העיקריים, ומאחר ואנו מדברים על פרויקט שהמרכיב העיקרי באחת מחלופותיו הוא רכבת קלה, אופק התכנון של הפרויקט הוא לפחות 30 שנה.

חיזוי לטווח ארוך: ירושלים היא עיר צומחת והצטברויות של שינויים קטנים במשך 30 שנה יכולות להביא למצב חדש בעיר. אי-אפשר לכן לתכנן בעיר הזו על-פי המצב הנוכחי וגם לא על-פי מצאי הפרויקטים שנצבר במגירות מהנדס העיר. לתכנון לטווח ארוך דרושות תחזיות לטווח ארוך ועל כך בפרק 5. מקובל לעשות תחזיות כאלה בדרך של חיזוי מגמות העבר, אבל תחזיות המבוססות על מגמות העבר לא יסכנו. כאשר מדובר במערכות שיש בהן היזונים חוזרים או כאשר מדובר בטווח הארוך שבו הצטברויות של שינויים קטנים במשך זמן רב יוצרות מצבים חדשים לגמרי. כך למשל, הצטברות תוספות קטנות ברמת המינוע במשך זמן רב תעוררנה היזון חוזר מכיוון קיבולת הכבישים ותביא לסתימת הצירים למרכז. בתחסיות המשתמשות במודל סימולציה מובנים היזונים חוזרים ומודל התנועה ששימש בתכנון הרכבת הוא מודל סימולציה כזה, ועל כך בפרק 5.3. אבל מודל התנועה מבוסס על תבניות התנהגות תושבי העיר בהווה, ולכן אין בכוחו לחזות את תגובות תושבי העיר למצבים חדשים לגמרי. תושבי העיר יכולים להגיב

למצב חדש בדרך של שינוי הרגליהם, אותם הרגלים שעל-פיהם נבנה מודל התנועה. בכדי לחזות תגובות כאלה השתמשנו בגישה שאיננה מבוססת על חיזוי מגמות העבר וגם לא על תבנית התנהגות של תושבי העיר בהווה, אלא על מודל חשיבה המתבסס על הבנת ההתנהגות של תושבי העיר ומניעיהם ו על כך בפרק 8.2.

אי-וודאות: גם אם נשתמש בכלי החיזוי הטובים ביותר, עדיין ישארו כיסים של אי-וודאות, ובכדי לשרות עם אי-וודאות ננקטו האמצעים הבאים: הדבר הראשון שאפשר לעשותו בתנאים של אי-וודאות, לרכוש אינפורמציה נוספת ולשפר את התחזית. במקום שחיזוי מגמות לא יסכון נעזרו במודל סימולציה המבוסס על תבנית ההתנהגות בהווה ובעבר ובמקום שזה לא היה יכול, ניסינו מודל חשיבה המבוסס על הבנת ההתנהגות תושבי העיר ומניעיהם. בכל זאת נשארה שארית של אי-וודאות ובכדי "לכלוא" אותה בתחום מוגדר השתמשנו בטכניקה של כתיבת תרחישים, ועל כך בפרק 5.3. תרחישים אינם באים לספר את העתיד, הם מגדירים את התחום שקרוב לוודאי שהעתיד לא יחרוג ממנו, ומשערים את טווח השפעתו על המערכת המתוכננת. בכך מצמצמים התרחישים במעט את מרחב האפשרויות שישו להתכונן להן. גם אחרי שנקטו האמצעים האלה, נשארה שארית של אי-וודאות עימה אנו מציעים להתמודד בשתי דרכים:

א. הצעת מערכת פיזית גמישה, ועל-כך בפרק 8 ובפרק 10.

ב. תכנון המערכת האירגונית שתוכל להתמודד עם מצבים חדשים שיהיו בעתיד, ועל כך בפרק 10.

התרחיש הספונטאני: בידינו מודל התנועה של תוכנית האב לתחבורה בירושלים. זהו מודל סימולציה שבכוחו לחזות את השפעת הצטברות התנהגויות היחידים על המערכת העירונית ואת האפקט המצטבר של שינויים קטנים במשך זמן ארוך. באמצעות מודל התנועה נתקבל חיזוי של מהירות הנסיעה בעיר באם ימשיכו תושבי העיר להתרבות, להרבות את מכוניותיהם ואף לנסוע בהן יום יום למוקדי הפעילות הנמצאים במרכז העיר ובשוליו בשעות השיא.

אל התרחיש הזה צריך להתייחס בערבון מוגבל מפני שאם נתגשם "הנבואה" של המודל, זמן הנסיעה בעיר יגדל, וההצטופפות של מכוניות פרטיות ואוטובוסים במרכז העיר תפחית מאיכותו של המרכז, ישרור בעיר מצב חדש שאת תגובת תושבי העיר אליו קשה לחזות באמצעות מודל התנועה המבוסס על תבניות התנהגות תושבי העיר בהווה, והקושי אינו נובע מאיכות המודל או

מאי-דיוק במדידה, אלא מן העובדה שאין במדידת התנהגותם של התושבים במצב הנוכחי בכדי להצביע על אופן התנהגותם במצבים אחרים.

בנוסף למודל התנועה נזקקנו לניסיון שנצבר בערים אחרות שעברו תהליכים דומים. הניסיון שנצבר בערים אחרות בעולם הותאם לסביבה המיוחדת לירושלים וכך נתקבל תרחיש המתאר את ההתפתחות הספונטאנית של העיר - תרחיש "אפס מעשה". לתרחיש הזה שתי ווריאציות, אחת מהן הולכת בעיקבות הערים האמריקאיות והשניה בעיקבות ערים היסטוריות באירופה. ניסינו לשער, על-פי מה שאנו יודעים על ירושלים, היכן העיר המיוחדת הזו תמצא בדור הבא ועל כך בפרק 5.

תגובת אבות העיר: אבות העיר יכולים להסתפק בחיזוי או להוביל את המערכת העירונית לתגובה עליו. לתגובה אפשר להשתמש באמצעים שונים ובעבודה הזו מדובר בעיקר באמצעים מתחום התנועה. ירושלים החליטה לבחון פרויקט שעיקרו הקמת מערכת הסעת המונים. מערכת שתהיה מבוססת של טכנולוגיות בדוקות הקיימות במקומות אחרים, אך חדשות בירושלים.

הגדרת צורכי העיר בתנועה: על-פי בעיות התנועה שמעמיד המצב הנוכחי ועל-פי תרחיש אפס המעשה שתואר על ידינו, הוגדרו צורכי העיר בתנועה. הוגדרו צורכי התושבים כפרטים וצורכי העיר כמערכת ונתקבל האופיון למערכת הסעת המונים בעיר. האופיון מתואר בפרק 6.

התאמת טכנולוגית התנועה למקום: מתוך המיגוון הרחב שמציעה הטכנולוגיה הורכבו והותאמו לסביבה המקבלת (העיר ירושלים) טכנולוגיות חדשות (בירושלים) למערכת הסעת המונים, ביניהן אחת מבוססת על אוטובוסים משופרים (HGB) בעלי עדיפות בדרך, ואחת על רכבת קלה (LRT) ועל כך בפרק 7.

השיפור הצפוי בתנועה בעיר: שלוש הטכנולוגיות HGB ו-LRT והטכנולוגיה השוררת (אוטובוסים רגילים) הושו על-פי מהירות הנסיעה הממוצעת בעיר. ההשוואה נעשתה לא על רקע המצב הקיים, אלא בהנחה של מצב עתידי שנחזה באמצעות מודל תנועה ועל כך בפרק 8.

תגובת תושבי העיר לשיפור התנועה בעיר: מודל התנועה ופיצול הנסיעות אפשרו לחזות את תגובת תושבי העיר למצב החדש. מן המודלים האלה נתקבלה הערכה לגבי חלקם של הנוסעים בתחבורה ציבורית בהנחה שכמות הנסיעות תהיה שווה בכל החלופות, ועל כך בפרק 8. אין בכוחו של מודל תנועה, המבוסס על תבניות התנהגות התושבים במצב הנוכחי, לחזות את כל השינויים בהתנהגות שיבואו במצב עתידי שבו אפשר יהיה להגיע במהירות ממקום למקום בתחבורה ציבורית יעילה ונוחה. נוכל להניח שבמצב שיבוא בעקבות השיפור, בני קבוצות גיל שחבריהן חסרי רשיון ובני קבוצות הכנסה שידן אינה משגת, יזכו ביותר חופש בחירה, יסעו יותר נסיעות, ויסעו גם למקומות שלא נסעו קודם. נוכל גם להניח שבמשפחות בעלות מכונית, וזה רוב האוכלוסייה, ישתחררו הנשים מתפקיד נהג המשפחה. הנשים תסענה פחות נסיעות הובלה, יהיה להן יותר זמן פנוי ואת הזמן הזה תקדשנה למנוחה, לפעילויות בבית, או לפעילויות חוץ אחרות אשר חלקן גם הן תהיינה כרוכות בנסיעות אחרות.

לעוסקים בתחום השיווק מתודות בדוקות לחיזוי תגובת הצרכנים לשיפורים במוצר קיים (למשל דגם חדש של מכונית). המתודות האלה אינן עובדות כאשר מדובר במוצרים חדשים ממש שאינם מוכרים לצרכן כלל. רכבת קלה בירושלים היא מוצר חדש ממש ונחוצה לכן יכולת חיזוי תגובת תושבי העיר למוצר חדש בתנאי מצב חדש. היכולת הזו היא עדיין בגדר של צורך שאין לו פתרון שגור. אין בידינו כלים בדוקים לחיזוי כיוון התפתחות העיר המשורתת ע"י מערכת הסעת המונים המוצעת כאן. אנו יכולים רק לחשוב, לשער ואולי גם להתכונן לעשות דברים שבעתיד כאשר המצב החדש יתממש יטו את התפתחות העיר לכיוון הרצוי, ועל כך בפרקים 8.2 ו-10.

בתנאים שבהם אפשר יהיה לנסוע בתחבורה ציבורית מהירה, נוחה ולא יקרה מן השכונות אל מרכז העיר ובין מוקדי הפעילות בתוכו ובשוליו, יתכן ותושבי העיר יחזרו לפעול במרכז העיר שהיום הולך ונעשה מוזנח, ואם מערכת התחבורה הציבורית תקשור גם את יושבי הפרוורים למרכז העיר ותביא אותם אל שוליו למרכז העיר, יתכן ורבים יבחרו לגור בפרוורים ולפעול בעיר.

הערכות העיר: כיצד יכולה העיר להגיב לכך ואלו אמצעים יכולים המתכננים להציע בכדי להביא לכך שתגיב בכיוון הטוב! האם עליהם לתכנן את ציפוף מרכז העיר? האם עליהם להגביל את תנועת המכוניות הפרטיות במרכז העיר? האם אפשרות הנסיעה במערכת הסעת המונים מצדיקה הקטנת תקן החנייה בשכונות? האם מערכת ההסעה צריכה להשאר עירונית או להפוך

מטרופולינית ואיך היא תהיה קשורה לרכבת שתוביל לירושלים! איך העיר והפרוורים שבמרחב המטרופוליני שלה, צריכים להתארגן לקראת מערכת הסעה עירונית מטרופולינית! התשובות לשאלות האלה ולשאלות דומות להן הן שיקבעו אם העיר תנצל את החידוש כראוי, ועל כך בפרק 10, שם אנו מגיעים למסקנה שהפרויקט הזה הוא בגדר של פרויקט עיקרי בעיר. אם העיר לא תיערך אליו כראוי היא תחמיץ אותו, אם תיערך היא תוכל להשתמש בו כמנוף להכוונת הפיתוח, אך לשם כך צריך להתחיל לחשוב אחרת ולתכנן אחרת.

ניתוח כלכלי: על בסיס הנתונים שנתקבלו ממודל התנועה נעשתה הערכה של התועלת מול ההשקעה. ההערכה נעשתה ל-HGB ול-LRT בהשוואה לטכנולוגיה השוררת ועל כך בפרק 9.

סוף דבר: לאף אחד אין "משקפת הרואה את העתיד", גם לא לנו. ובכלי התכנון הכמותיים הקיימים כיום אפשר לדמות רק חלק מן התגובות והתגובות שכנגד הכרוכות בשיפור עיקרי במערכת התנועה בעיר. העזנו לעסוק במלאכת החיזוי המורכבת הזו רק משום שאי-תחזית או הנחת "מה שהיה הוא שיהיה" גם הן בגדר של תחזיות, ודבר אחד בטוח, בשלושים השנים הבאות, מה שהיה בירושלים לא יהיה יותר. העבודה הזו מסתיימת בהמלצה על הקמת מערכת הסעת המונים בירושלים המבוססת בין השאר, על טכנולוגית הרכבת הקלה LRT. זה לא סוף פסוק עוד נותר לנו לחשוב ולתכנן. אחד הדברים החשובים שיש להמשיך ולעבוד עליו הוא תכנון הערכות העיר לקליטת החידוש ולניצולו כמנוף להכוונת התפתחותה ועל כך בפרק 10.

3. התפתחות העיר בעת החדשה (ראה 11)

3.1 מצב המוצא

ירושלים נמצאת על ציר גב ההר, והדרכים העיקריות המובילות אליה - דרך שכס-רמאללה מצפון, הדרך מבאר-שבע לחברון ובית-לחם מדרום, דרך יפו ממערב ודרך יריחו ממזרח, כולן הובילו לשערי העיר העתיקה. הכפרים מסביב לירושלים נמצאו על ראשי הגבעות ובשיפוליהן, ועמקים הוקדשו לחקלאות ולמעבר ממקום למקום. חומר הבנין הנפוץ באיזור הוא אבן וממנו נבנו הבתים, הטראסות והחומות. האקלים בירושלים נוח יותר למגורים מאקלים השפלה או מאקלים אזור החוף ובתקופה שבה הקדחת הוותה איום על החיים בשרון ובעמקים היה לירושלים יתרון אקלימי ובריאותי חשוב ביחס למקומות ההם.

גם בתקופות שלא היה לה תפקיד כלכלי או פוליטי הייתה העיר העתיקה "העוגן" סביבו התפתחה העיר כולה.

תנאי ההתחלה האלה הם שקבעו את המסגרת להתפתחות העיר במשך התקופה ועודם משפיעים במידה מסוימת גם על ההתפתחות היום. את התקופה שבין היציאה מהחומות ועד לימינו נחלק לחמש תקופות משנה ובהמשך נתאר את תבנית התפתחות העיר האופיינית לכל אחת מהן.

3.2 התפתחות העיר בעת החדשה

העת החדשה בירושלים מתחילה ב"היציאה מן החומות". במשך רוב התקופה הזו שרר באיזור שאליו השתייכה העיר שלטון מרכזי אימפריאלי. פלסטינה ארץ ישראל, הארץ שאליה השתייכה העיר עברה מיד ליד שלוש, ארבע פעמים בפחות ממאה שנה. במשך כל התקופה הזו חיו בעיר שתי אוכלוסיות היהודית והערבית זו לצד זו בשכונות נפרדות.

היציאה מן החומות:

באמצע המאה ה-19 החלה היציאה מן החומות. התפתחות העיר לאחר היציאה מן החומות, נעשתה לאורך הצירים ההיסטוריים שהובילו לעיר העתיקה. הגלישה מחוץ לחומות היתה מכיוון העיר העתיקה כלפי חוץ לכיוון צפון, לאורך דרך שכס ודרך רמאללה, לכיוון דרום לאורך דרך בית-לחם ודרך חברון ולכיוון מערב לאורך דרך יפו.

ההתפתחות לכיוון מזרח הייתה מוגבלת בגלל בתי הקברות ומקומות היסטוריים וקדושים וגם בגלל הטופוגרפיה והאקלים הנחותים יחסית. הרחובות הצירים יצרו את השלד של העיר, וסביבו נבנו השכונות. השכונות נבנו לקבוצות החברתיות השונות שבעיר, ללא רצף טריטוריאלי ביניהן.

ימי המנדט:

בימי המנדט הגדירו הבריטים את גבולות העיר והכינו תוכניות בהן נקבעה זוקטרינת התכנון שלה. העיר העתיקה המשיכה להיות המוקד החשוב של ירושלים, וההתפתחות של ירושלים אל מחוץ לעיר העתיקה נשענה על הצירים ההיסטוריים העיקריים: צפון, דרום ומערב כאשר הדגש היה על כיוון המערב. צורת הבינוי הייתה במתכונת של עיר גנים והעיר נבנתה שכונות שכונות דבר שאפשר לאוכלוסיות לא גדולות להתגדר ביחודן הלאומי הדתי או העדתי. הבניה נעשתה על ראשי הגבעות או בקימוריהן והואדיות נשארו לא מבוניים. הבריטים הם שחוקקו את חוק הבניה באבן טבעית שנתן לירושלים את צביונה המיוחד.

בין מלחמת העצמאות למלחמת ששת הימים:

בשנים אלו חצה גבול מדיני את העיר. העיר המערבית הייתה דרך ללא מוצא והעיר המזרחית - כביש עוקף. גידולה של העיר, משני צידי הגבול, היה איטי באופן יחסי לגידול של שאר חלקי הארץ. פיתוח העיר בחלקה המערבי תוכנן במתכונת של מגורים בשכונות ופעילויות בקריות. הקריות שהוקמו אז היו: קריית הממשלה, קריית האוניברסיטה, קריית המוזיאונים וביה"ח הדסה. פעילויות מרכזיות רבות עברו ממרכז העיר ההיסטורית לקריות האלו. שכונות המגורים

הוקמו לא ברצף, בהתאם לדוקטרינה ששרדה מימי הבריטים שעיקרה בניה בגבעות ולא בעמקים. אזורי תעשייה (בזמן ההוא תעשייה היתה תעשיית חרושת) מוקמו בשולי העיר ברוממה ובתלפיות.

איחוד העיר:

ב-1967 בוטל הגבול המדיני שחצה את העיר והעיר אוחדה. בין שני חלקי העיר התחילו לעבור ועוברים עד היום סחורות ובני אדם באופן חופשי, וזה הביא לכלכלה אחרת לעיר. את אסטרטגיית התכנון של העיר בתקופה הזו אפשר לתאר כך:

שלב ראשון - יצירת קשר בין העיר המערבית להר הצופים, בניית השכונות גבעת המבתר, הגבעה הצרפתית, רמת אשכול.

שלב שני - הקמת השכונות ההקפיות על הגבעות בסמוך לגבולותיה החדשים של העיר: אז נבנו השכונות גילה ותלפיות מזרח במקביל לציר הדרומי, נווה יעקב על הציר הצפוני, רמות על הגבול הצפוני-מערבי

בשלב שלישי - הוקמו השכונות פסגת זאב ולאחר מכן רכס שועפט והר חומה.

שכונות אלו שגודלן כל אחת מהן כגודל עיר קטנה בישראל (כ-30,000 תושבים) לא נבנו בהמשך רצוף לעיר הקיימת אלא תוכננו כשכונות מגורים בעלות שירותים מקומיים, אך ללא מוקדי פעילות ברמה הכלל עירונית. השכונות החדשות מחוברות לעיר באמצעות הצירים ההיסטוריים העיקריים: הצפוניות מקושרות על-ידי דרך רמאללה-שכם והדרומיות מקושרות באמצעות דרך בית לחם - חברון, ובדרכים האלה נוסעים יום יום יושביהן לביצוע הפעילות הלא מקומית. החל מסוף שנות ה-70 התחילה הגלישה מן העיר למרחב המטרופוליני שלה הגלישה קיבלה תבנית של ערי לוויין שניבנו על צירי הכניסה העיקריים לעיר. מעלה אדומים במזרח (על הדרך ליריחו), גבעת זאב בצפון מערב לכיוון דרך מעלה בית חורון, מבשרת ציון על הדרך ליפו - תל אביב במערב, וגוש עציון וביתר לכיוון דרום, על הציר חברון-באר שבע. גם גלישת המגורים הזו לא קרתה בהמשך רצוף לעיר ובין ערי הלוויין החדשות, בינן לבין עצמן וביניהן לעיר, לא מתקיים רצף אורבני.

האוכלוסייה הערבית שגידולה בתוך ירושלים הוגבל, גלשה ועיבתה את החגורה בסמיכות לגבולות ירושלים, בין ירושלים לרמאללה (כפר עקב, א-ראם), בית-לחם ובית ג'אלה, בדרום ובמזרח אבו-דיס וחיזמה.

3.3 הסצב הנוכחי

ההיסטוריה של ירושלים היתה רצופה כיבושים ע"י אויבים מבחוץ ומאבקים מבפנים. כיום המאבק הוא בין דימויה לתפקודה, בין קדושתה לחילוניה, בין היותה עיר של מעלה לבין הצורך היומיומי של אזרחיה לחיות בעיר מודרנית ויעילה, בין איחודה לבין הלאומים המתרוצצים בקרבה, בין האינטרסים שלה כעיר לבין היותה חלק ממערכת מדינית המושפעת מהמערך האיזורי ואפילו, הגלובלי.

העיר העתיקה הינה מוקד ההתייחסות הסימלי של העיר גם היום. היא המוקד הדתי והמוקד התיירותי ונקודת המיפגש של שלושת המרכזים הערבי, החרדי והחילוני. שלושת המרכזים האלה מהווים את המרכז ההיסטורי של העיר והם בנויים בבניה נמוכה וישנה ומושתתים על תשתית ישנה ובלתי מספקת. העיר נמצאת בעיצומו של תהליך שבו מצד אחד מרכז העיר ההיסטורי נשאר מעוגן בעיר העתיקה בשכונות החרדיות ברחוב יפו ובמשולש, ומצד שני פעילויות מרכזיות רבות גולשות מן המרכז הזה אל שוליו או למרכזי משנה בשולי העיר (מלחה). כתוצאה מן התהליך הזה אזורי התעסוקה של העיר הופכים לאזורי מסחר ושירותים (רוממה ותלפיות), האוניברסיטה הוקמה לא במרכז העיר אלא בהר- הצופים ובגבעת רם, השלטון המרכזי מתרכז בגבעת רם ובייח גיראח, המרכזים הרפואיים יצאו מן העיר לעין כרם ולהר הצופים. גם מרכזי התרבות והבידור יצאו אל שולי המרכז, קריית המוזאונים לגבעת רם ובנייני האומה לכניסה לעיר, ותאטרון ירושלים בדרום תאטרון החאן והסינמטק לדרום מזרח למרכז (ראה איור 3.3). בנוסף לכל אלה קם מרכז משני בעל מגוון פעילויות בשולי העיר (מלחה) ומתחרה במרכז.

הפסיפס העירוני הולך ומתמלא גלישת המגורים אל מחוץ לעיר המטרופולינית הולכת ומתעצמת. גלישת המגורים מביאה ליוממות והיוממים נכנסים לעיר ב"שערים מוגדרים". שערי הכניסה לעיר - נמצאים על הצירים ההסטוריים מהעיר העתיקה בצפון, בהצטלבות הכבישים 9 ו- 1 (ובעתיד בצומת א-ראם עטרות), בדרום - על דרך חברון כביש 4 ובעתיד בצומת הכניסה לירושלים: גילה. במערב, הכניסה לעיר נמצאת בגני סחרוב אך בהמשך הזחילה מערבה ודאי תמצא על הטבעת המערבית.

4. תושבי העיר והבאים בשעריה

4.1 האוכלוסייה (ראה 12)

בשנת 1995 היו בירושלים 583.6 אלפי תושבים מהם 413.7 אלפי תושבים יהודים ו-170.0 אלף תושבים לא יהודים. קצב הגידול של האוכלוסייה בירושלים הלך וירד בשנים האחרונות, ובשלוש השנים האחרונות היה בסביבות 2 אחוז לשנה. קצב הגידול של האוכלוסייה הלא יהודית בירושלים לא ירד בעשר השנים האלה והוא גבוה בכ-1.5 אחוזים מזה של היהודים. ירושלים כיום היא עיר צעירה יחסית וחלקם של בני 0 עד 19 באוכלוסייה הוא 44 אחוזים בעוד שחלקם בישראל 39.1 אחוזים. לרוב בני 0 עד 19 אין רשיון נהיגה ורבים מהם משתמשים בתחבורה הציבורית (ראה 12).

4.2 העושר (ראה 8)

רוב הנתונים המדברים על רמת החיים בעיר (ראה 12) מתייחסים לעיר ירושלים ומשווים את הנתונים הממוצעים של ירושלים לערים אחרות בארץ. נראה לנו שההתייחסות הזו מחטיאה את העיקר. ירושלים אינה עיר הומוגנית חיות בה אוכלוסיות שונות ברמות חיים שונות. בכדי לזהות את תבנית פריסת העושר בירושלים, נערך ניתוח סטטיסטי נייטרלי בכוונה להבחין בין קבוצות רובעים שונות על-פי הבדלים ברמת החיים של תושבים. לשם כך נאספה אינפורמציה ממספר מקורות (מפקד 1987, שנתון ירושלים 1993, שמאי מקרקעין 1993) שרוכזה למאגר מידע כלכלי חברתי על ירושלים. הניתוח המבוסס על האינפורמציה הזו הוצג בדו"ח "מטרופולין ירושלים" (ראה 8) ותמציתו מובאת כאן בהמשך.

רמת החיים היא מושג עמום, בכלכלה מדברים בהקשר זה יותר על הכנסה ותוצר שהם זרם, ופחות על העושר שהוא מלאי. המדדים שבחרנו כמייצגים את רמת החיים בעיר מתייחסים אל העושר. בחרנו בהם מפני שהם מאפשרים להעריך את מה שבכוח ולא רק מה שבפועל. באמצעות טכניקת ניתוח סטטיסטי הקרויה ניתוח אשכולות (Cluster analysis) זוהו קבוצות רובעים באופן שהשוות (variance) שבתוך כל קבוצה קטנה מן השוות שבין הקבוצות. בלוח 4.2א מוצגות

ארבע קבוצות של מדדים: מאפייני האוכלוסיה (גיל האוכלוסיה, חלקם של עובדי התעשייה וחלקם של האקדמאים בכלל המועסקים); מאפייני הדיור (צפיפות דיור, צפיפות השכונה וגיל המבנים); העדה (לא יהודים, יהודים חרדים ויהודים לא חרדים); והמרחק מן המרכז (מרכז, טבעת פנימית וטבעת חיצונית)¹

עפ"י הניתוח הסטטיסטי הובחנו בעיר ירושלים שבע קבוצות אוכלוסיה נבדלות מ- א' ועד ז'

לוח 4.2 א'

מדדי העושר המאפיינים קבוצות אוכלוסיה בירושלים

מאפיינים	יחידות	א1	א2	א3	ב	ג	ד	ה	ו	ז
אוכלוסיה										
עובדי תעשייה	%	19	15	15	17	11	12	10	10	10
אקדמאים	%	4.6	5.2	4.8	11	22	6	18	12	17
גיל חציוני של האוכלוסיה	שנים	20.3	18.8	19.3	25	23	18	36	18	29
מדדים לעושר										
צפיפות דיור	נפש/מ"ר בנוי	6	9.1	7.3	12	13	13	36	11	19
צפיפות השכונה	מ"ר קרקע/נפש	28.6	669.4	188.3	121	100	54	138	172	160
גיל השכונה ¹	גבוה									
מחיר לחדר	\$1000				28	37	39	49	40	42
עדה										
		ערבים	ערבים	ערבים	לא חרדים	לא חרדים	חרדים	לא חרדים	חרדים	לא חרדים
מרחק מהמרכז²										
מרכז	אלפי תושבים			35.4	0.0	0.0	49.7	25.0	0.0	0.0
טבעת פנימית	אלפי תושבים	25.9			0.0	0.0	0.0	21.4	17.1	69.8
טבעת חיצונית	אלפי תושבים		59.8	23.5	37.6	82.4	0.0	0.0	20.4	69.0

המקור: מטרופולין ירושלים, תוכנית אב ותוכנית פיתוח (ראו 8)
¹ כל המדדים חושבו כמוצעים משוקלים לקבוצות של רבעים על-פי גודל אוכלוסיה כל רובע

קבוצת הרובעים א' הכוללת בעיקר לא יהודים, זאת אוכלוסיה שהיא ענייה בפועל, אך עשירה בכוח. הם עניים כי צפיפות הדיור בשכונותיהם גבוהה, חלק גבוה מהם עובד בתעשייה וחלק קטן מהם אקדמאים. יש להם פוטנציאל כי רובם גרים בשכונות שאינן מיושבות בצפיפות והגיל הממוצע של אוכלוסיית התושבים הלא יהודים נמוך יחסית. הקבוצה הזו חולקה לשלוש קבוצות משנה א1, א2 ו-א3. צפיפות הדיור וצפיפות השכונה גבוהות מאוד ב- א1 שזו העיר העתיקה, בשתי קבוצות הרובעים האחרות צפיפות הדיור נמוכה יותר וצפיפות השכונה נמוכה מאוד; **קבוצה ב'**

¹ בתי השכונה לפי התפלגות על-פי קבוצות הגיל

כוללת בעיקר לא חרדים, צפיפות הדיור בה בינונית, חלקם של עובדי התעשייה בה גבוה וחלקם של האקדמאים בינוני, גיל השכונה בינוני, הצפיפות בה בינונית ומחיר החדר בינוני; **בקבוצה ד'**, הכוללת בעיקר חרדים, צפיפות הדיור בינונית, חלקם של עובדי התעשייה בינוני וחלקם של האקדמאים נמוך, גיל השכונה גבוה, הצפיפות בה גבוהה ומחיר החדר גבוה; **קבוצה ו'** כוללת בעיקר חרדים, צפיפות הדיור בה בינונית, חלקם של עובדי התעשייה בה בינוני וחלקם של האקדמאים בינוני. גיל האוכלוסיה נמוך צפיפות השכונה בינונית ומחיר החדר גבוה; **קבוצה ה'** כוללת בעיקר לא חרדים, צפיפות הדיור בה נמוכה מאוד, חלקם של עובדי התעשייה בינוני וחלקם של האקדמאים גבוה, גיל האוכלוסיה גבוה וגיל השכונה גבוה, צפיפות השכונה בינונית ומחיר החדר גבוה מאוד; **בקבוצה ז'** רוב התושבים לא חרדים, צפיפות הדיור נמוכה, חלקם של עובדי התעשייה בינוני וחלקם של האקדמאים גבוה, גיל האוכלוסיה גבוה, גיל השכונה בינוני, גיל הבתים בינוני, צפיפות השכונה בינונית ומחיר החדר גבוה. **בקבוצה ג'** רוב האוכלוסיה לא חרדית, צפיפות הדיור בה בינונית, חלקם של עובדי התעשייה בינוני, חלקם של האקדמאים גבוה וגיל האוכלוסיה נמוך, גיל השכונה נמוך, צפיפות השכונה גבוהה ומחיר החדר גבוה.

הניתוח הסטטיסטי הוא עיוור ואיננו יודע יותר ממה שמספרים המספרים, אבל אם נאמר למי שמכיר את ירושלים ושכונותיה שבקבוצה ב' נכללות שכונות כמו קריית מנחם נווה יעקב ופסגת זאב, בקבוצה ג' שכונות כמו רמות, תלפיות מזרח וגילה, בקבוצה ד' שכונות כמו מאה-שערים, גאולה והרובע היהודי, בקבוצה ה' שכונות כמו רחביה, קטמון הישנה, טלביה ובקעה הכל ייפול במקום" (ראה לוח 4.2 ב').

² הגדרנו "סבעות" עפ"י המרחק מן המרכז

קבוצות תתי רובעים מקובצות על-פי עושרן

תת-רובע	שכונות	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז
11	רמת אשכול, מעלות דפנה, סנהדריה							◆
12	מאה שערים				◆			
13	מורשה					◆		
14	מרכז, נביאים					◆		
15	רחביה					◆		
16	מחנה יהודה, נחלאות					◆		
17	גאולה				◆			
21	רוממה						◆	
22	הר נוף						◆	
23	בית הכרם, קרית משה						◆	◆
24	ניו							◆
25	בית וגן, רמת שרת							◆
31	קרית יובל							◆
32	עין כרם							◆
33	קרית מנחם		◆					
41	גוץ							◆
42	גבעת מרדכי, רסקו							◆
51	קטמון					◆		
52	טלביה					◆		
53	בקעה					◆		
54	תלפיות, בית צפפה צפון							◆
61	רובע נוצרי	◆						
62	רובע ארמני	◆						
63	רובע יהודי					◆		
64	רובע מוסלמי	◆						
71	עטרות, בית חנינה, רמת שלמה, שועפט	◆						
72	רמות אלון			◆				
73	נווה יעקב, פסגת זאב							◆
74	גבעה צרפתית							◆
75	עיסויה							◆
76	שיח ג'ראח							◆
81	סילוואן							◆
82	צור באחר, בית צפפה דרום							◆
83	תלפיות מזרח			◆				
84	גילה			◆				

4.3 אורחם ורבעם

בפרק הזה רוכזה אינפורמציה ממקורות מגוונים המתייחסת לפעילויות הכרוכות בנסיעה. את האינפורמציה הזו נאיר מזוויות שונות ונמקד ברמות הכללה שונות. נתחיל מניתוח כל הפעילויות הכרוכות בנסיעה, נעבור לפעילויות העבודה והנסיעות הכרוכות בהן ונפרט את פעילויות העבודה לפי ענפי המשק, ונדבר על הנוסעים בעיר שאינם תושביה.

□ הזמן שמקדיש הישראלי לפעילויותיו ולנסיעותיו (ראה 13)

הסיבות לנסיעה רבות ומגוונות: נוסעים לעבודה, נוסעים ללימודים, נוסעים לבילוי, נוסעים לקניות וסידורים וכדומה. אפשר ללמוד על הקשר שבין אופי הפעילות וזמן הנסיעה מסקר "דפוס השימוש בזמן" שמתייחס לאוכלוסייה הישראלית שמעל גיל 14 (ראה 13). מתוך הסקר מתקבלת התמונה המוצגת בלוח 4.3 א':

לוח 4.3 א'

הזמן שמקדיש הישראלי לפעילויותיו

הזמן בדקות ליום המוקדש לפעילות		הפעילות
מזה לנסיעה והליכה	סה"כ הזמן לפעילות	
69	1440	סה"כ
20	191	עבודה בתשלום
0	98	עבודות משק בית
10	36	קניות, שרותים, סידורים
5	42	טיפול בילדים
2	9	עזרה והתנדבות
2	17	פעילות דתית
2	638	טיפולים אישיים
7	67	לימודים
3	14	בילוי ובידור
15	108	פעילות חברתית
3	33	תחביבים וספורט
0	167	מדיה וקומוניקציה
0	18	אחר

המקור: דפוס השימוש בזמן בישראל, למ"ס תשנ"ה (ראה 13)

מן הסקר אפשר ללמוד: שהפעילות המחייבת יותר זמן נסיעה מכל האחרות, היא העבודה, ולעבודה אנו נוסעים 20 דקות, אבל גם שזמן הנסיעה לעבודה מהווה לא יותר מ- 30 אחוזים מתוך כלל זמן הנסיעה. בנוסף לעבודה אנו נוסעים לפעילויות חברתיות כ- 15 דקות, לקניות

מתוך כלל זמן הנסיעה. בנוסף לעבודה אנו נוסעים לפעילויות חברתיות כ- 15 דקות, לקניות שרותים וסידורים 10 דקות ולימודים כ- 7 דקות, ובסך הכל אנו נוסעים והולכים 69 דקות כל יום בממוצע.

□ פרופיל התעסוקה של תושבי העיר (ראה 14)

סקרי כוח אדם מפלגים את המועסקים עפ"י מחוז המגורים ומחוז העבודה. כאשר מזוהר בנסיעות בעיר, מעניין אותנו מחוז העבודה. מהשוואת התפלגות המועסקים לפי ענף כלכלי ומחוז העבודה בישראל ובירושלים (ראה לוח 4.3ב'), ניתן ללמוד את הדברים הבאים:

- רק 12 אחוזים מן המועסקים בירושלים מועסקים בתעשייה בעוד שבשראל כ- 21 אחוזים
- במסחר ובתיקון כלי רכב מועסקים בירושלים כ- 10 אחוזים ובשראל 13 אחוזים (צריך לזכור שהעובדים מיהודה ושומרון אינם נספרים בסקר)
- בבנקאות, ביטוח פיננסיים ושרותים עיסקיים, עוסקים בירושלים כ- 12 אחוזים מן המועסקים ובשראל כ- 12.5 אחוזים.
- בשרותי תיירות ואוכל בירושלים 5 אחוזים ובשראל 4.
- במינהל ציבורי עוסקים בירושלים כ- 12 אחוזים מן המועסקים ובשראל רק 5 אחוזים.
- בחינוך עוסקים בירושלים 16 אחוזים מן המועסקים ובשראל רק 12 אחוזים.
- בשרותים חברתיים וקהילתיים עוסקים בירושלים 7 אחוזים ובשראל 5.

צריך לזכור שסקרי כוח אדם סוקרים רק את הישראלים ואילו מתוך העובדים בישראל כעשרה אחוזים הם עובדים זרים.

המועסקים לפי ענף כלכלי ומחוז העבודה באחוזים

ענף	ישראל	ירושלים
חקלאות	2.4	1.1
תעשייה	20.7	11.7
חשמל ומים	1.0	0.3
בינוי	7.2	7.0
מסחר ותיקון כלי רכב	12.7	10.3
שירותי אירוח ואוכל	4.2	5.1
תחבורה, אחסנה ותקשורת	5.9	5.0
בנקאות, ביטוח, פיננסי	3.5	3.3
שירותים עיסקיים	9.0	8.9
מינהל ציבורי	5.5	12.1
חינוך	12.1	15.8
שירות בריאות, רווחה וסעד	8.8	10.8
שירותים קהילתיים חברתיים ואישיים	4.7	7.1
שירותים למשק הבית ע"י פרטיים	1.7	1.2
אירגונים וגופים חוץ מדינתיים	0.1	0.2

המקור: סקרי כוח-אדם למ"ס 1995

□ סקויות הפעילות בעיר (ראה 10)

בצוות תכנון תוכנית אב אסטרטגית לירושלים עובדו נתוני הסטטיסטיקה לנתונים המלמדים היכן עובדים בעיר(ראה לוח 4.3ג'). מדובר כאן רק על העובדים שהם תושבי ישראל וצריך לזכור שבנוסף להם מועסקים בעיר עובדים זרים הבאים משטחי יהודה ושומרון ועובדים מחו"ל.

לוח 4.3 ג'

מועסקים לפי מקומות העבודה באזורים בעיר

1995		חלוקה לאזורים ע"פ צברי תעסוקה
אחוזים	אלפים	
2.3%	4.0	I. שועפט
1.1%	1.9	II. פיסגת זאב
0.3%	0.5	III. שער מזרח
1.3%	2.3	VI. רמות
9.4%	16.5	V. רוממה
3.7%	6.5	IV. גבעת שאול
4.8%	8.4	IIIV. גאולה
3.7%	6.5	IIIIV. מזרח המע"ר
4.6%	8.1	XI. הר הצופים
2.7%	4.7	X. העיר העתיקה
30.1%	52.9	IX. מערב מע"ר
7.9%	13.8	IIIX. קריה
6.7%	11.7	IIIIX. בית הכרם
6.2%	10.9	VIX. קרית יובל
4.2%	7.4	VX. קטמון
9.0%	15.8	IVX. תלפיות
1.0%	1.8	IIVX. גילה
1.0%	1.8	IIIVX. צור בחר
100.0%	175.5	כל העיר

המקור: תוכנית אב אסטרטגית לירושלים, 1997 (ראו 10)

מן הנתונים המוצגים בלוח 4.3 א' למדנו שהנסיעות לתעסוקה הן כשליש מכלל הנסיעות שאנו נוסעים, ושאר הנסיעות משמשות לפעילויות שאינן תעסוקה, הסטטיסטיקה לעומת זאת מתמקדת יותר בתעסוקה ופחות בפעילויות האחרות. אנו למשל, יודעים מסקר כוח אדם על מקום העבודה של כל נסקר, אך אין לנו אינפורמציה כזו על מקום הקניות או מקום הביילוי. קל לנו לכן לדבר על מקומות העבודה ומספר המועסקים בהם וקשה לנו לדבר, באופן כמותי, על מקומות הפעילות האחרים. עם הקושי הזה נוכל להתמודד באופן חלקי אם נעשה את ההבחנה הבאה: בתעשיות שבהן מייצרים חפצים (תעשיית המכוניות או החקלאות למשל) הייצור נעשה במקום אחד שאליו באים עובדי הייצור ואילו השווק נעשה במקום אחר שאליו באים ה"קונים", לכן בתעשיות האלה באים למקומות העבודה רק עובדים. בפעילויות כמו מסחר ושרותים באים לאותו המקום, ויהיה זה קניון, בית-חולים או אוניברסיטה, העובדים מצד אחד ו"הלקוחות" מצד שני. לדוגמא:

האוניברסיטה היא מקום עבודה "המייצר" לימודים וה"לקוחות" שם הם הסטודנטים. האוניברסיטה היא מקום פעילות שאליו באים העובדים והלקוחות כאחד. בירושלים מעטים העובדים בתעשיות חרושת שהן מוקדי פעילות מן הטיפוס הראשון ורוב העובדים בעיר עובדים במוקדי פעילות מן הטיפוס השני. לכן נראה לנו שבהעדר נתונים ישירים על מקומות הפעילות שאינן תעסוקה, אפשר לראות את מקומות העבודה כאינדיקטורים למקומות הפעילות בכלל. בלוח 4.3 ג' מוצגים הנתונים על התפלגות המועסקים במקומות עבודה ואנו ניח שבמקומות שבהם רבים המועסקים רבים גם הקליינטים אם כי קרוב לוודאי שהיחס בין העובדים ללקוחות שונה מפעילות אחת לשניה.

4.4 באים בשעריה

חלק לא קטן מן הנוסעים בעיר אינם תושביה ולצורך תכנון התנועה יש לאמוד גם את הגודל הזה. להערכתנו, נוהגי הנסיעה של אנשים שאינם תושבים שונים משל התושבים, ונציין את הייחוד מבחינת נוהגי הנסיעה בעיר, של כל אחד ממרכיבי פלח שוק הנוסעים שאינם תושבי העיר. פלח השוק הזה כולל: תיירים, עובדים זרים ויוממים מן המרחב המטרופוליני.

עובדים זרים:

בסקטור העיסוקי מועסקים בשנים האחרונות בין 9 ל 11 אחוזים עובדים שאינם תושבי ישראל (ראה 15). העובדים האלה כלל לא מופיעים בסיקרי כוח-אדם (ראה 14), אך הם נוסעים בירושלים. בעבר באו רוב העובדים שאינם ישראלים משטחי יהודה ושומרון, כיום רובם באים מחו"ל. מסתבר שיש ביקוש לעובדים כאלה ואם אפשר יהיה להשיגם בחו"ל בזול, כוחות השוק יביאו אותם לכאן. המקום שממנו הם יבואו (מהאוטונומיה או מרומניה), תלוי במצב הפוליטי. אם הם יבואו מן האוטונומיה הם יהיו בגדר של יוממים ואם יבואו מרומניה הם יתגוררו בעיר. עשרה אחוזים מן העובדים בסקטור העיסוקי הם שווה ערך לשלושה אחוזים תושבי העיר בני +15.

תיירים:

התיירים המבקרים בירושלים אינם תושבי ירושלים ורובם אינם תושבי ישראל (ראה 16), אך כולם נוסעים בירושלים. בכדי להשוות תיירים למתגוררים תורגמו מספרי לינות התייר בירושלים

לשווה ערך של מתגוררים. כשלושה מליון לינות תייר נמדדו בירושלים בשנים האחרונות (ראה 12) והן שוות לכשמונת אלפים מתגוררים. מאחר והתיירים לא באים באופן שווה כל השנה, אפשר לתקן את המספר הזה על-פי העונתיות ומתקבל שווה ערך ל- 13 אלף מתגוררים שזה סדר גודל של כ- 4% מהאוכלוסייה של בני +15.

יוממים ישראלים:

לא כל הישראלים העובדים בירושלים הם תושבי ירושלים. מאחר ובסקרי כוח אדם שואלים על מחוז העבודה ומחוז המגורים ניתן ללמוד מהם על הישראלים שמחוץ למחוז ירושלים הבאים לעבוד במחוז ירושלים. לרוע המזל הסקר מדבר על מחוז ירושלים ולא על ירושלים העיר (ראה 14), ונציג לכן את נתוניו בהסתייגות ונאמר שבנוסף לבאים מחוץ למחוז (שאנו מניחים שרובם עובדים בירושלים) באים לעבוד בעיר ירושלים גם עובדים הגרים במחוז ירושלים עצמו. על-פי סקרי כוח-אדם 1995 מספר העובדים הבאים מחוץ למחוז הוא כ- 23 אלף שהם כ- 12 אחוזים מן העובדים המקומיים במחוז וזה סדר גודל של כ- 4 אחוזים מן האוכלוסייה של בני +15.

הנוסעים שאינם תושבי העיר:

תבנית הנסיעות אוכלוסית התיירים ואוכלוסית העובדים הזרים יכולה להיות שונה משל כלל האוכלוסייה. רוב הנסיעות של התיירים הן כנראה לעיר העתיקה וסביבותיה (כולל מרכז העיר) ורוב הנסיעות של העובדים הזרים הן לעבודה. חלק גדול מן העובדים הזרים הערבים הם יוממים הבאים כל יום בשערי העיר והיוממים הישראלים הם לפי ההגדרה ישראלים ה"באים בשערי העיר" יום יום.

5. חיזוי התפתחות העיר

אוכלוסית ירושלים אומנם הכפילה את עצמה בכל דור, אבל בכדי להכיל את ההכפלה הזו הורחבו גבולות העיר. כשגבולות העיר היו החומות, האוכלוסיה גלשה אל מחוץ לחומות ואז הותוו לעיר "גבולות המנדט", וכשבגבולות העיר שנקבעו בימי המנדט צר היה המקום, הורחבו הגבולות שוב לאחר מלחמת ששת הימים ואלה בשינוי לא גדול נשארו גבולות העיר דהיום. אי-אפשר להסיק מגידול אוכלוסית ירושלים בעבר שהעיר בגבולותיה הנוכחיים יכולה להכיל כל כמות אוכלוסיה שתיוולד בה או תרצה להגר אליה. כמות האוכלוסיה שתגור בסופו של דבר בגבולות העיר הנוכחיים תלויה בקיבולת השטחים בתחומה, ובכוחות השוק. הרבה לפני שהעיר נתמלא עד למלא הקיבולת יכנס השוק לתמונה. בכלכלת שוק מחירי הקרקע בעיר יעלו, ואם יוצעו שטחי קרקע זולים יותר מחוץ לעיר והתחבורה מהם אל תוך העיר תהיה נוחה, יגלשו רבים מתושבי העיר אל המרחב המטרופוליני שמחוצה לה.

5.1 תחזית אוכלוסיה (ראה 10, 17)

צוות תוכנית אב לתחבורה ערך תחזית אוכלוסייה לירושלים שלפיה יגורו בעיר בשנת 2020 1,150,000 תושבים (ראה 17). בתוכנית אב אסטרטגית לירושלים, ערך הצוות הדמוגרפי חברתי תחזיות אוכלוסייה לעיר ירושלים בהנחות שונות. עפ"י התחזית הזו תגדל אוכלוסיית העיר עד לשנת 2020 לכדי בין 830 לבין 1,070 אלפים (ראה לוח 5.1 א'). התחזית נערכה לתקופות של חמש שנים על פני אופק התכנון המגיע עד שנת 2020 והתוצאות מוצגות בלוח 5.1 ב' (ראה 10). תחזית האוכלוסייה, כפי שנעשתה כאן, אינה תלויה בהיצע המגורים ואפשר להתייחס אליה כמייצגת פחות או יותר את תחזית הביקוש למגורים בעיר. מספר האוכלוסין שיגורו בפועל בתוך גבולות העיר תלוי גם בהיצע המגורים וההיצע תלוי, בין השאר, בקיבולת. בתוכנית האב האסטרטגית לירושלים נעשתה הערכה של קיבולת המגורים בעיר ועל-פי ההערכה הזו הקיבולת היא בין 800 אלף נפש לקצת פחות ממיליון (ראה מפות 5.1 א ו-5.1 ב). לפי ההערכה הנמוכה תמצה אוכלוסיית העיר את מלוא הקיבולת רק בסוף תקופת אופק התכנון. בפועל זה יקרה הרבה לפני כן. כאשר

השוק יעריך שמגבלת הקיבולת עומדת להיות אפקטיבית, מחירי המגורים בעיר יעלו בהשוואה לאלטרנטיבה שהיא מגורים בפריפריה או הגירה, ואז חלק האוכלוסיה הרגיש לשיקולים כלכליים יעזוב את העיר או לא יבחר לגור בה, עוד לפני שתתמלא העיר כולה.

לוח 5.1 א'

תחזית אוכלוסיית ירושלים לשנת 2020 בהנחות שונות

דגם 5	דגם 4	דגם 3	דגם 2	דגם 1		
2020		2020		2020	1995	
עם הגירה בינלאומית		עם הגירה פנימית		רק תנועה	אוכלוסיית	
פריון יורד	פריון קבוע	פריון יורד	פריון קבוע	טבעית	בסיס	
932,000	985,000	831,000	881,000	1,069,000	591,000	סה"כ

המקור: תוכנית אב אסטרטגית לירושלים, צוות דמוגרפי חברתי

לוח 5.1 ב'

תחזית אוכלוסיית ירושלים בתקופות מ-1995 ועד 2020

שנת היעד:	1995	2000	2005	2010	2015	2020
סה"כ	591,449	652,128	713,953	780,885	853,495	931,684

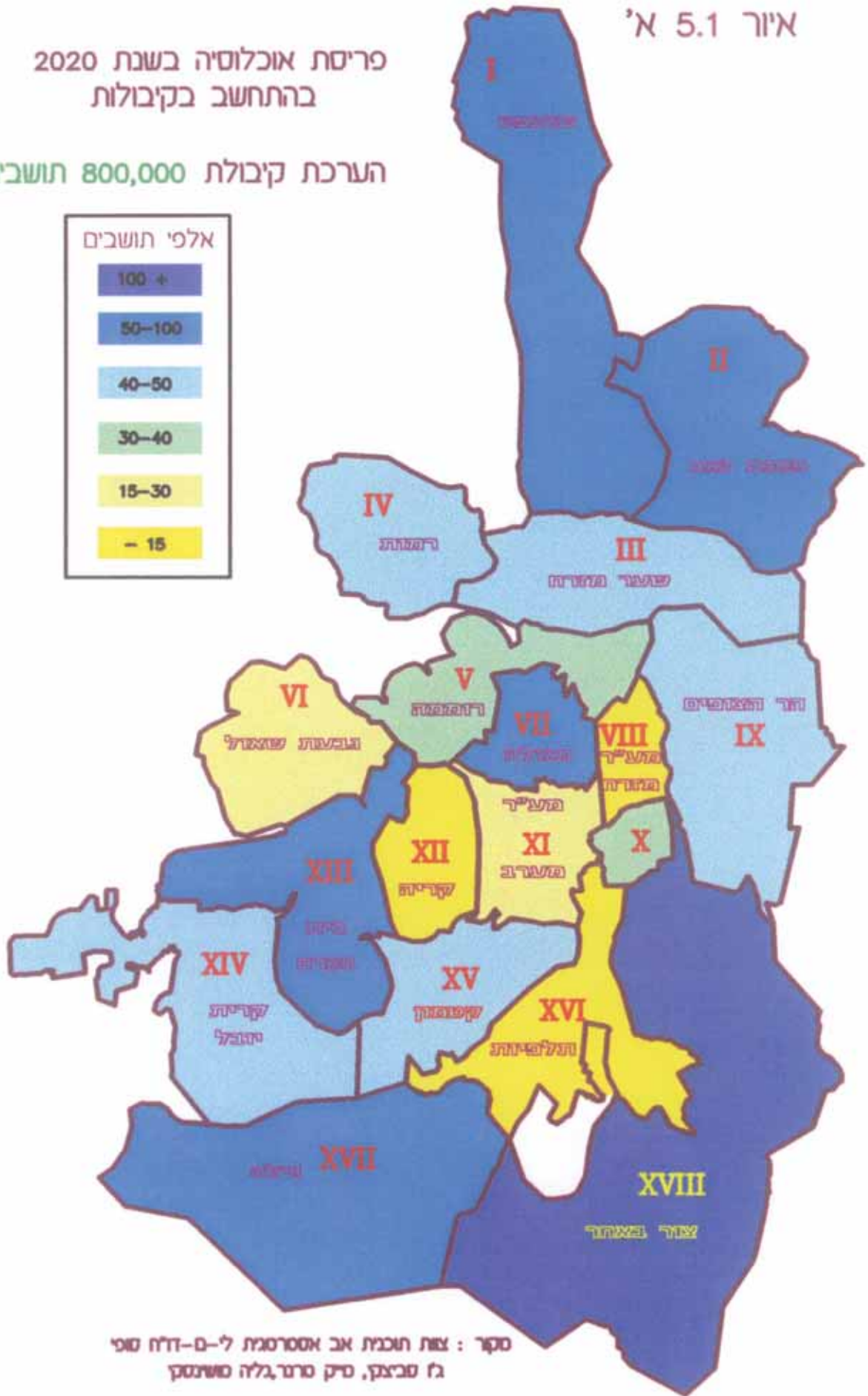
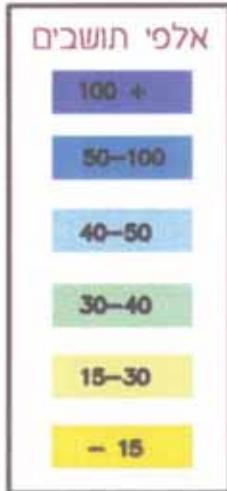
המקור: תוכנית אב אסטרטגית לירושלים, צוות דמוגרפי חברתי

מתחזית האוכלוסייה אפשר לקבל גם את התפלגות האוכלוסייה לפי גילים (ראה לוח 5.1 ג') וההתפלגות הזו מעניינת בהקשר התנועתי מפני שישנן קבוצות גיל שלחלק גדול מחבריהן אין אפשרות תנועה עצמית. לחלק גדול מן הצעירים שבאוכלוסייה אין רשיון או שאין להם מכונית וחלק מן הזקנים כבר איבדו את היכולת לנהוג. תחזית האוכלוסיה הזו אינה מבחינה מספיק בכדי לחזות את מספר הנכים שאינם נוהגים ואת קבוצות ההכנסה שידן אינן משגת מכונית, אבל אפשר להעריך שלחלק גדול מן האוכלוסיה הערבית אין מכונית פרטית והפער ברמת המינוע בין שתי האוכלוסיות לא יסגר במלואו בתקופת אופק התכנון.

איור 5.1 א'

פריסת אוכלוסיה בשנת 2020
בהתחשב בקיבולת

הערכת קיבולת 800,000 תושבים

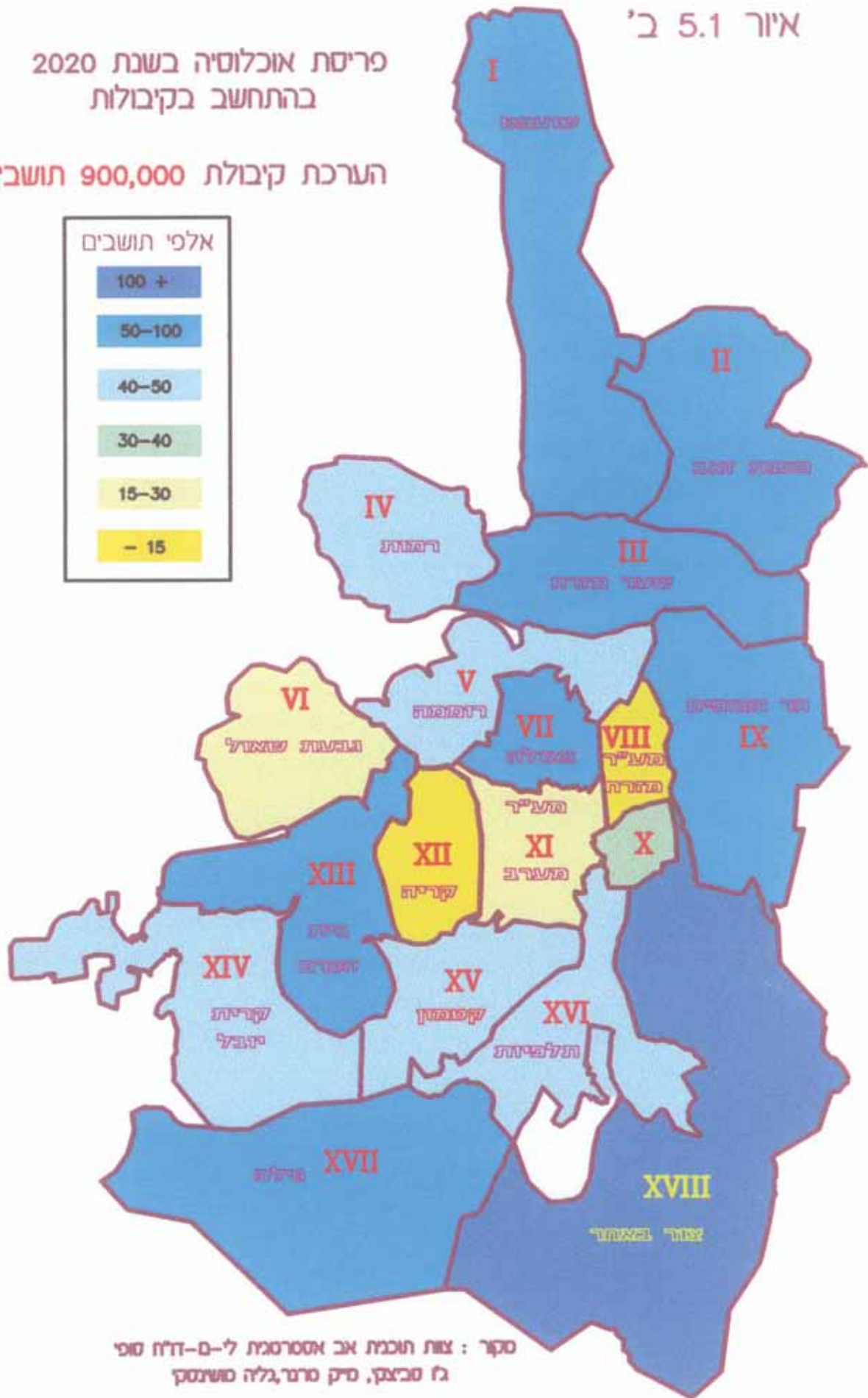


סקר : צות תוכנת אב אסטרוטגיה ל-מ-דלח סוכי
גז סביצק, סיק סרור, גלח סשינסק

איור 5.1 ב'

פריסת אוכלוסיה בשנת 2020
בהתחשב בקיבולת

הערכת קיבולת 900,000 תושבים



סקר : צוות תוכנית אב אסטרטגית ל-מ-ה-דחן סופי
גל סביצקי, סיק סרטי, גליה שושנסקי

תחזית אוכלוסייה לירושלים לשנת 2020 לפי קבוצות גיל

קבוצות גיל	75+	65-74	45-64	25-44	20-24	15-19	10-14	5-9	0-4	סה"כ
סה"כ נפשות	33,818	51,845	154,445	242,098	77,079	84,248	88,523	96,406	103,572	932,034
% השינוי 2020 לעומת 1995	72.0	87.6	87.8	57.9	59.7	59.5	47.3	40.5	31.5	57.6

המקור: תוכנית אב אסטרטגית לירושלים, צוות דמוגרפי חברתי

□ מקומות המגורים

בעיר "כמעט מלאה" כמו ירושלים הנתון הרלוונטי לחיזוי מכסימום התושבים שיגורו במקומות בעיר הוא קיבולת המגורים במקומות. בחרנו להציג כאן את קיבולת המגורים לפי רובעים בעיר על-פי הערכות הקיבולת של צוות תוכנית אב אסטרטגית לירושלים (ראה איורים 5.1 א', 5.1 ב')

5.2 מקומות המגורים והפעילויות

בתכנון התנועה בעיר כמו ירושלים אין טעם לעסוק בתחזיות של מועסקים לפי ענפי משק (כימיה, כלי הובלה, טקסטיל וכו'). פחות מ- 30 אחוזים מן הנסיעות שעושה הישראלי הן לעבודה ופחות מעשרה אחוזים מן העובדים בירושלים מועסקים בתעשייה כך שלעבודה בתעשייה נוסעים רק כ- 3 אחוזים מכלל הנסיעות. בכדי לחזות את צורכי התנועה של תושבי העיר עלינו לחזות היכן הם יגורו! ואיפוא יתקיימו הפעילויות שלהם! בטווח הארוך, שבו אנו מדברים, יכולים להיות שינויים במקומות המגורים, למשל גלישת אוכלוסייה אל מחוץ לעיר ושינויים במקומות הפעילות למשל, יותר פעילויות יעשו בבית, או יותר פעילויות יעשו מחוץ לעיר. חלק מן התשובה לשאלות האלה תלוי בהיצע מקומות המגורים בירושלים וזה מצידו מותנה בקיבולת השטחים המתוכננים למגורים בעיר, חלקה השני של התשובה תלוי בהיצע מקומות הפעילות מחוץ לבית, וזה יהיה מושפע מהיצע הפרויקטים שיקומו בעיר.

□ הסתגוררים

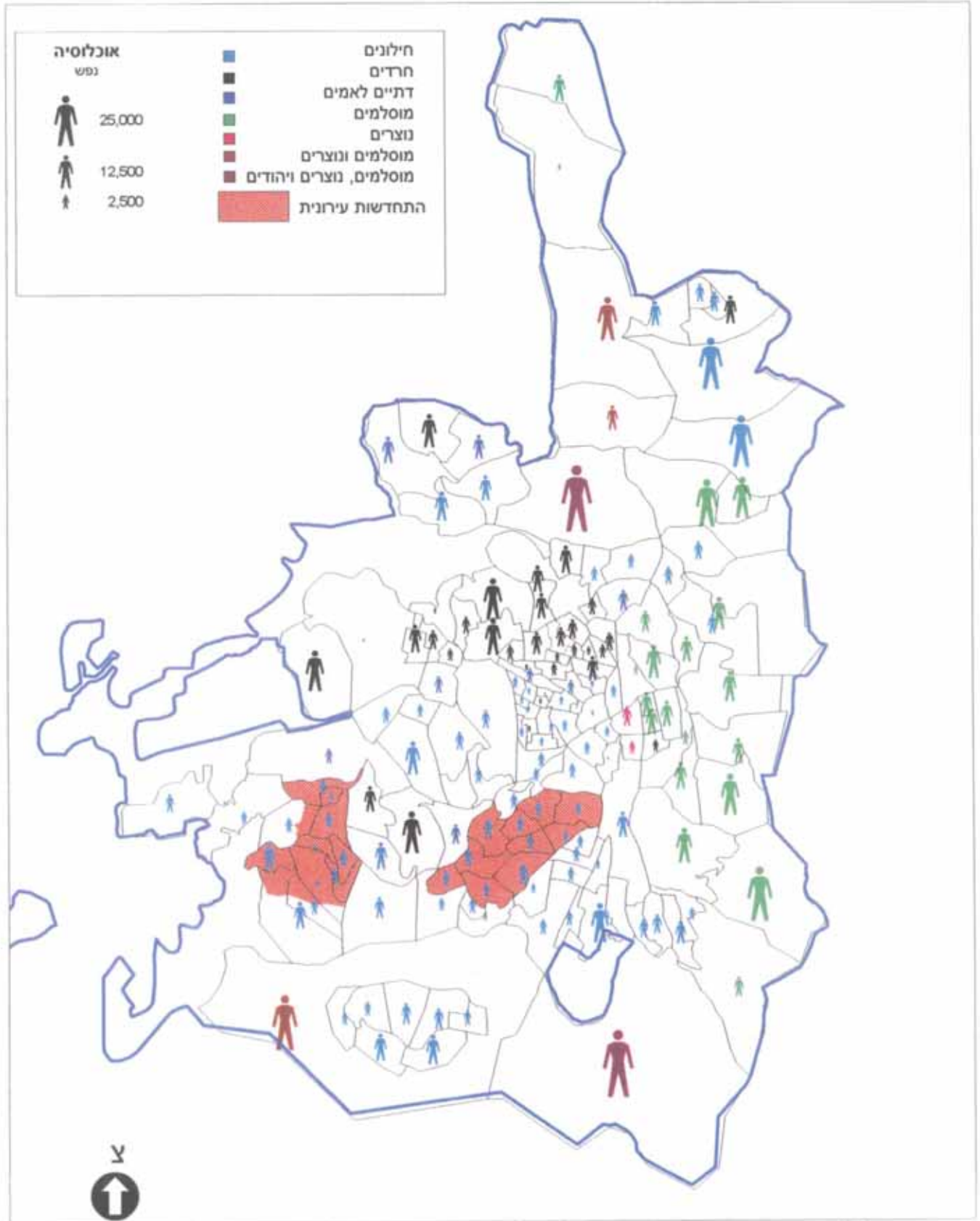
האוכלוסייה בירושלים אינה הומוגנית, והיא מורכבת מקבוצות לאומיות דתיות ועדתיות רבות המתגוררות בנפרד באיזורים ובשכונות בעיר. גם בתחזיות לעתיד, רואה המחלקה למדיניות תכנון בעיריית ירושלים, פריסה של קבוצות אוכלוסייה הומוגניות שכל אחת מהן מתרכזת באזור מסוים בעיר, ראה איור 5.2א'. הסידור הזה זה עבד עד עכשיו כמערכת עירונית אחת, מפני שתושבי העיר, גרים אומנם בנפרד אך פועלים במעורב. בכדי ש"המעורב הירושלמי" הזה יתפקד דרוש שיתקיים האיזון העדין בין מרכיביו. להמחשת בעיית האיזון החברתי בעיר נשתמש בדוגמא הבאה: אוכלוסיית היהודים הצעירים האקדמאים בראשי תיבות יצ"א, היא "הקטר" המוביל את כלכלת העיר והיא גם מהווה מרכיב חשוב בחיי החברה והתרבות שלה. אבל אוכלוסיית יצ"א היא גם האוכלוסייה "הפחות נעולה" על העיר הזו, ואם תמצא יתרון במגורים במקום אחר היא תעקור מירושלים. מה יכול להביא אותם לכך? אומרים שמגוון מקומות הפעילות שמציעה העיר תל-אביב, אבל התשובה הזו לא מסתדרת עם העובדה שרבים מהם עוקרים למקומות כמו מבשרת או גוש-עציון ולא לתל-אביב או לשרון. בתחרות עם תל-אביב והשרון לירושלים יש הרבה מה להציע: נוף, אקלים, היסטוריה, ומיגוון אוכלוסיות, אבל מה שיקבע את מגוריהם של אוכלוסיית היצ"אים הוא החופש לבחור את אורח חייהם כרצונם ואם החופש הזה ילקח מהם הם יעקרו. גם אם רק חלק מן היצ"אים יבחרו לעקור, יתערער האיזון העדין וזה יביא לכך שיעקרו גם היתר ואם יעקור הקטר איך תנוע הרכבת!

□ מקומות הפעילות

אם לומדים ממה שקרה בדור האחרון מותר להניח שבתקופת אופק התכנון (שהיא כ- 30 שנה) חלק נכבד משוק העבודה יתפס על-ידי עבודות שלא קיימות כיום; עבודות הנראות חשובות היום (כמו ייצור חפצים) ירדו מחשיבותן, ועבודות שאינן נראות חשובות כיום (כמו סיעוד גריאטרי) יעלו בחשיבותן. יהיו העבודות שיבוצעו במפעל יעודי ובאיזור המיועד לכך, ויהיו כאלה שיבוצעו במקום עבודה רב משתמשים הקרוב לבית, אפשר יהיה לבצע יותר עבודות מן הבית וירבו העבודות שיהיה אפשר או צריך לבצע בבית הלקוח (למשל סיעוד). תהליכים עולמיים כמו מהפיכת

תחזית פריסת אוכלוסיה בשנת 2020
בחלוקה לפי דת

איור 5.2 א'



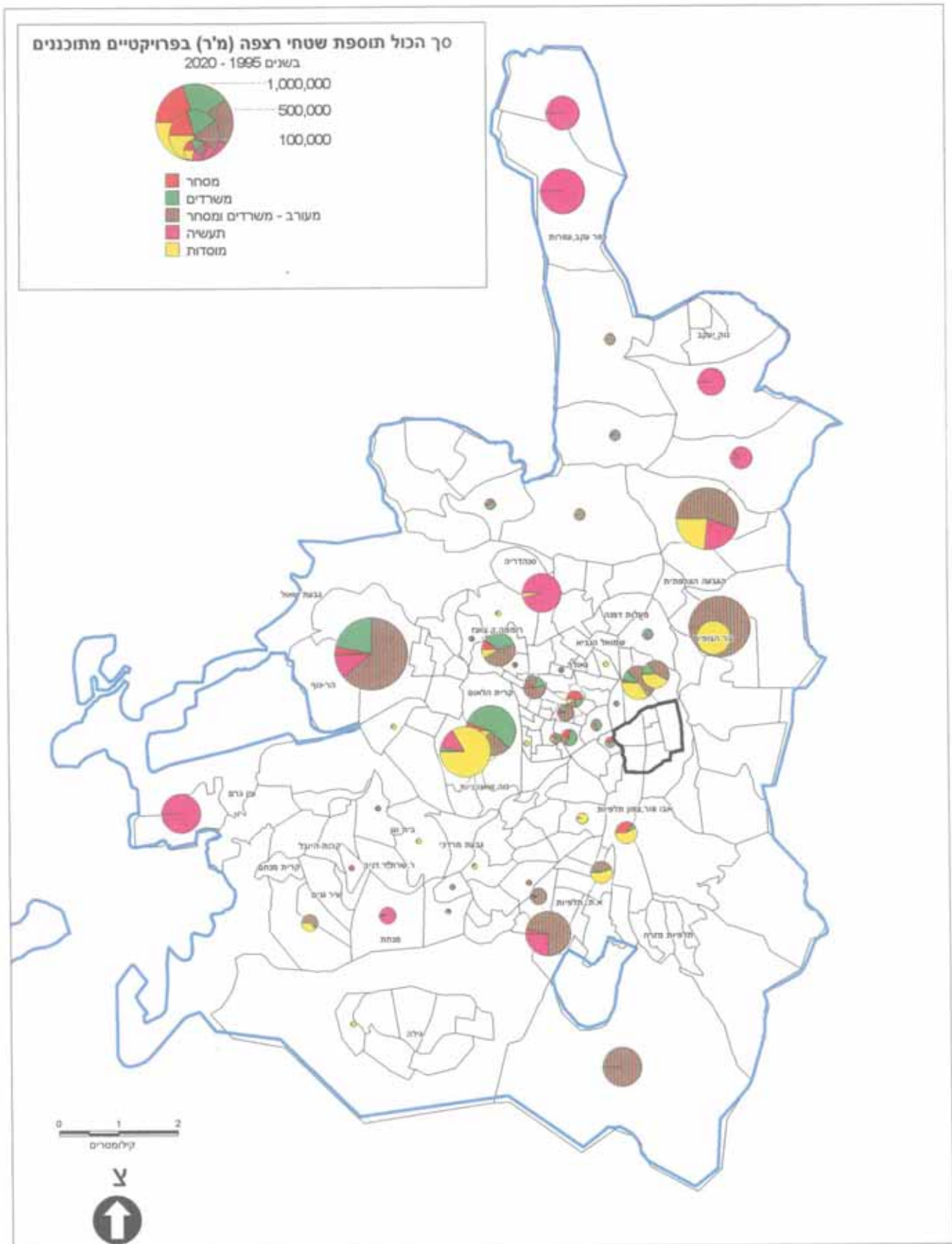
עריכה ומיפוי: צדלעס קאן - מתכנן ערים בכיר - המחלקה לתוכנית ותכנון - עיריית תל-אביב
סקר: תוכנית אב לתחבורה - 05 - רשות מדיקטום מתוכננים עובדן 96/3

האינפורמציה והגלובליזציה עשויים לשנות את המבנה האירגוני של העבודה ובמקום הארגון ההיררכי הריכוזי הנהוג היום, תקום רשת של ארגונים קטנים המשלימים זה את זה. גם אם נניח שרק חלק מן הנבואות האלה יתאמתו קשה מאוד לחזות היום היכן יעבדו העובדים.

לתופעה גדולה ועתיקה כמו העיר ירושלים ישנה אנרציה ובכל זאת ולא הכל ישתנה אפילו בטווח של דור. על הרקע הזה נעשה ניסיון על ידי צוות תוכנית אב אסטרטגית לירושלים לחזות את מספר המועסקים במקומות העבודה בעיר. התחזית יוצאת מהמצב הקיים ולוקחת בחשבון את מצאי הפרויקטים. בלוח 5.2 אנו מציגים כאן זו מול זו את התפלגות העובדים על-פי מקומות העבודה בשנת 1995 ואת התחזית של ההתפלגות הזו לשנת 2020.

תחזית על-פי מצאי הפרויקטים (ראה איור 5.2ב'): אנו מציעים להתייחס לתחזית על-פי מצאי הפרויקטים בהסתייגות כי קבוצת הפרויקטים, עליהם אנו יודעים כיום, אינה קבוצה סגורה. במשך השנים יתווספו פרויקטים שאיננו יודעים עליהם היום ואחדים מן הפרויקטים הנראים לנו כיום כבטוחים לא יתממשו. מאגר הפרויקטים הגדול מבטא את רצונם של היזמים היום, הוא אינו מלמד לא על התנהגות היזמים בעתיד וגם לא על מגבלת הקרקע הזמין לפרויקטים.

פריסת פרויקטים מתוכננים בירושלים
בשנים 1995 – 2020



הפרויקטים לא כוללים מגורים מלואם

עריכה ויזוי : צילום נק - מתכנן ערים בכיר - המחלקה לזרימה תכנון - עזרת י-ם
סקר : תוכנית אב לתחבורה י-ם - רשות פרויקטים מתוכננים עדין 98/3

תחזית העובדים בהתפלגות לפי איזורי עבודה בעיר

תחזית לשנת 2020		תוספת מועסקים	נתוני 1995		חלוקה לאזורים עפ"י צברי תעסוקה
אחוזים	אלפים		אחוזים	אלפים	
5.7%	17.3	333%	2.3%	4.0	I. שועפט
3.1%	9.4	395%	1.1%	1.9	II. פיסגת זאב
0.2%	0.5	0%	0.3%	0.5	III. שער מזרח
1.1%	3.4	48%	1.3%	2.3	VI. רמות
10.8%	32.9	99%	9.4%	16.5	V. רוממה
10.4%	31.6	386%	3.7%	6.5	IV. גבעת שאול
3.2%	9.7	15%	4.8%	8.4	IIIV. גאולה
8.1%	24.7	280%	3.7%	6.5	IIIIV. מזרח המעי"ר
2.7%	8.1	0%	4.6%	8.1	XI. הר הצופים
1.5%	4.7	0%	2.7%	4.7	X. העיר העתיקה
21.0%	63.8	21%	30.1%	52.9	IX. מערב מעי"ר
7.9%	24.0	74%	7.9%	13.8	IIIX. קריה
4.6%	14.1	21%	6.7%	11.7	IIIIX. בית הכרם
4.6%	13.9	28%	6.2%	10.9	VIX. קרית יובל
2.7%	8.2	11%	4.2%	7.4	VX. קטמון
10.4%	31.4	99%	9.0%	15.8	IVX. תלפיות
0.9%	2.8	56%	1.0%	1.8	IIVX. גילה
0.9%	2.8	56%	1.0%	1.8	IIIIVX. צור בחר
100.0%	303.3	73%	100.0%	175.5	כל העיר

המקור: צוות תוכנית אב אסטרטגית לירושלים (ראח 10)

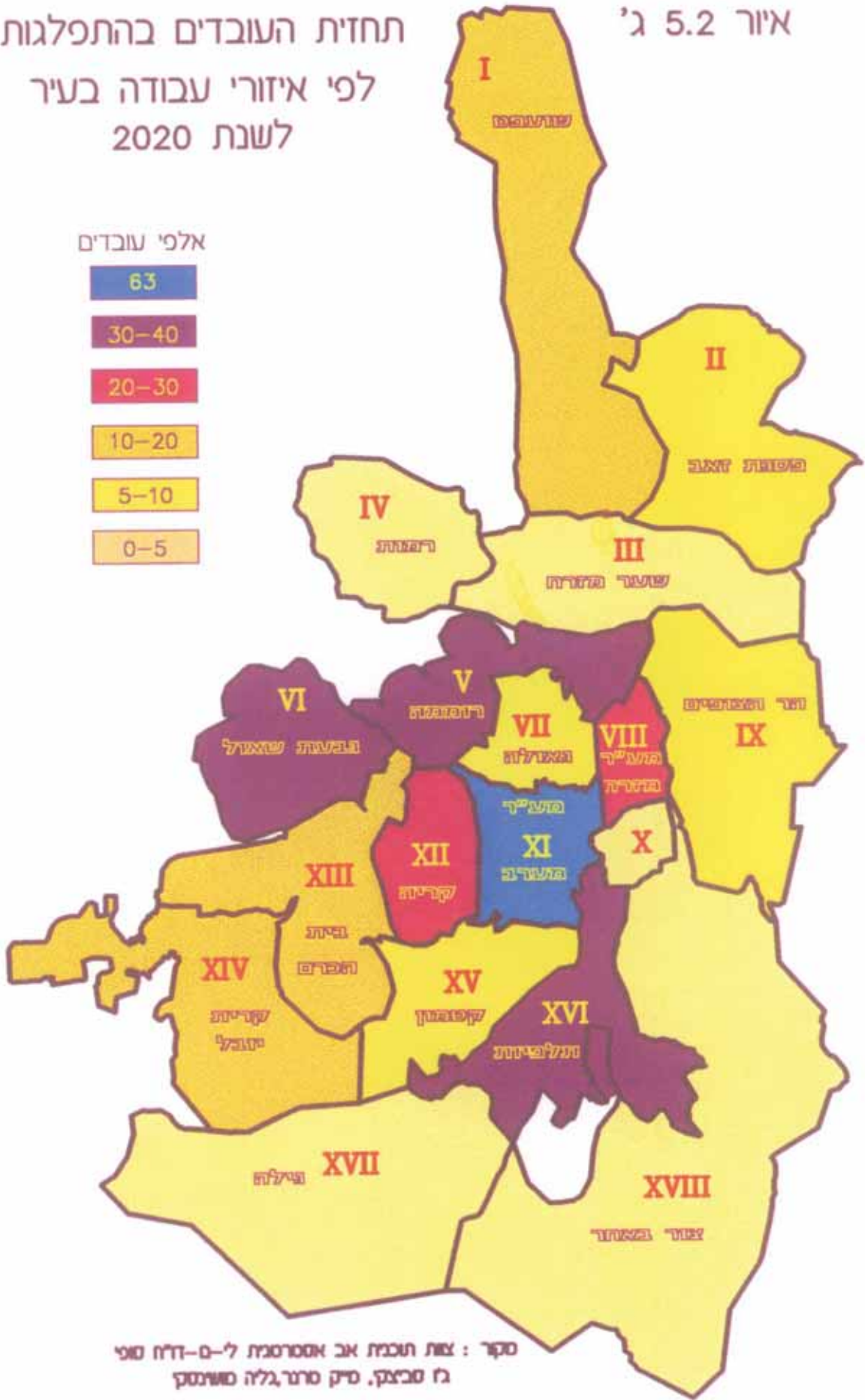
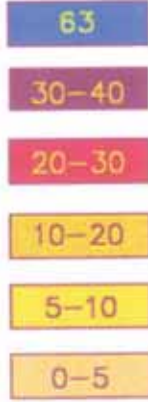
על-פי צוות תוכנית אב אסטרטגית לירושלים עובדים כיום במרכז העסקים במערב העיר, במרכז העסקים במזרח העיר, בעיר העתיקה ובגאולה כ- 41 אחוזים מן העובדים בעיר, ועל-פי תחזיתם יעבדו בשנת 2020 במקומות האלה 34 אחוזים. זה שינוי בכיוון של דעיכה, אך קשה לראות בו את "מות המרכז". אם יובאו בחשבון גם רוממה, גבעת שאול וקרית הממשלה הנמצאים בשולי המרכז, נקבל שכ- 60% מן העובדים בעיר, עובדים כיום ויעבדו גם בעתיד במרכז העיר ובשוליו (ראה איור 5.2 ג').

העובדה שמבחינה טכנית נוח לגזור את תחזית "השייכים לכוח העבודה" מתחזית התושבים בעיר, אינה מחייבת שכל הירושלמים השייכים לכוח העבודה יועסקו בירושלים וגם לא שבירושלים יועסקו רק תושבי העיר. אומנם כיום רוב המועסקים היהודים בירושלים הם תושבי

תחזית העובדים בהתפלגות
לפי איזורי עבודה בעיר
לשנת 2020

איור 5.2 ג'

אלפי עובדים



סקר : אצת תוכנת אב אסטרטגיה ל-0-0-דח"ח סופי
בז סביצק, סיק סורג, גלח סווינסקי

העיר, אבל בעתיד יתכן שרבים מן המועסקים בירושלים יגורו במרחב המטרופוליני הירושלמי, וירושלמים רבים יועסקו באיזור תל-אביב רבתי. וזה יכול לקרות לא רק בתחום העבודה, אלא גם בפעילויות אחרות, בסקר שערך פרופסור אריה גולדמן (ראה 33) נמצא שחלק חשוב מקניוניהם עורכים הירושלמים בתל-אביב. לשתי התנועות האלה, התנועה פנימה והתנועה החוצה, דרושים אמצעי תחבורה, וכאן עולות בעיות של מדידה וחיזוי. אינטואיטיבית נראה לנו שלתנועות פנימה והחוצה דרושה יותר תחבורה מלפעילויות הנעשות במקום, אך קשה למדוד את התנועות האלה כמותית ועל אחת כמה וכמה לחזות אותן.

אופייה של התנועה בין העיר לבין סביבתה תלוי במגוון מקומות הפעילות למגוון מקומות הפעילות שיהיה בירושלים בהשוואה לזה שיהיה לערי הלוויין שלה ובתל-אביב. בעולם של כלכלת שוק אי-אפשר לכוון מוקדי פעילות למקום. אפשר לספק להם "קרקע מזון" אך אי-אפשר להכריח אותם "לאכול ממנו". היכן יאכלו? זה תלוי במה שתציע להם ירושלים בהשוואה למה שיציעו המתחרים. לירושלים יש הרבה מה להציע: יופי, הסטוריה, אקלים, השכלה גבוהה, מגוון אוכלוסיות ותרבויות ושם בינלאומי, אבל בכל אלה לא די בכדי לממש את הפוטנציאל של העיר. אחד הדברים שיכול להיות קטליזטור במימוש הפוטנציאל הזה הוא שיפור מהפכני בתנועה בעיר. אם לא תקום מערכת תנועה מהירה תכופה ונוחה שתוביל בין העיר והמרחב המטרופוליני שלה ובתוך העיר בין מוקדי הפעילות השונים שבה, רבים מאלה שיגורו בפרוורים ימצאו את הדרך לתל-אביב רבה או לאיזורי העיסוק שיקומו סביב לכביש 6 ודומיהם. גם במרחב המטרופוליני של ירושלים קמים איזורי תעסוקה נוספים (מעלה אדומים, מבשרת ורמאללה) והיתרון התחרותי של אלה ביחס למה שתציע העיר, יגדל ביחס הפוך לאיכות מערכת התנועה בתוך העיר ואליה. מערכת תנועה מהירה ויעילה היא חרב פיפיות, היא יכולה להוביל עובדים, קונים ומבלים ממקומות שמחוץ לירושלים אל תוך העיר; אבל גם להיפך, ירושלמים יוכלו לנסוע בה לבלות או לעבוד בתל-אביב.

אנו חיים בעולם שבו לסחורות אין כמעט נפח ומשקל והוצאות הובלתן זניחות, וזמן הנסיעה של אנשים קצר והוצאות נסיעתם נמוכות. בסופו של חשבון התשובה לשאלות "היכן יגורו, היכן יפעלו ומה תהיה תבנית תנועתם?" תלויה באיכות סביבת המגורים, החברה והפעילות שתציע העיר בהשוואה למתחריה.

5.3 תרחיש אפס מעשה

חידוש טכנולוגי עיקרי בעיר יבחן על-פי הטוב שהוא מביא לעיר, אבל טוב ממה? טוב ממה שהעיר תהיה בלעדיו. בכדי לערוך השוואה כזו עלינו לתאר לעצמנו איך תראה העיר ללא החידוש הזה. מן האמור לעיל יוצא, שגם כאשר יש בידינו תחזיות שנעשו בדקדקות ובמקצוענות, עדיין תשאר שארית גדולה של אי-וודאות לגבי כיוון התפתחות העיר. אחת הדרכים להתמודד עם שארית אי-הוודאות הזו היא כתיבת תרחישים, ובהמשך נציג את תרחיש "עסקים כרגיל" או תרחיש אפס מעשה הצפוי בירושלים. תרחיש אפס המעשה אינו מניח שימשך המצב הנוכחי כמות שהוא. תרחיש אפס מעשה מניח שהעיר תשתנה ושפרנסי העיר יגיבו לשינוי הזה אם באמצעות חידוש מהפכני כמו מערכת הסעת המונים, אזי בדרך של "עקב בצד אגודל". תרחיש אפס מעשה הינו "שק האיגרוף" מולו נטענות הטענות לטובת החידוש.

□ חיזוי התנועה

בהתבסס על קצב הגידול ברמת המינוע, על תחזיות האוכלוסייה במקומות בעיר ועל מדידת הרגלי התנועה של תושבי העיר (סקרי מוצא ויעד) פותח במסגרת תוכנית אב לתחבורה מודל התנועה בעיר. זהו מודל שבכוחו לחזות את מהירות התנועה ואת פיצול הנסיעות בין התחבורה הפרטית והציבורית בעיר. המודל הזה אינו חיוץ פשוט של מגמות העבר, אלא מודל סימולציה שמובנים בתוכו אחדים מן ההיזונים החוזרים הקיימים במערכת התנועה בעיר. בעזרת המודל הזה אפשר לחזות את התוצאה של הצטברות של התנהגות היחידים במשך זמן ארוך. באמצעות מודל התנועה נתקבלה תחזית של מהירות הנסיעה בתרחיש של אפס מעשה בהשוואה למצב הקיים (ראה לוח 5.3) הלוח מלמד שבהנחת תרחיש אפס מעשה מהירות הנסיעה בעיר תרד באופן משמעותי וזה כבר יהיה מצב חדש.

□ מעגל השטן של הפירוור

מודל התנועה מבוסס על תבנית התנהגות תושבי העיר בעבר ובהווה וקשה לחזות בעזרתו את התנהגות תושבי העיר בתגובה למצבים חדשים. בכדי להעריך את התגובה הכוללת נעזרנו בניסיון של ערים אחרות.

בלי לשכוח שכל עיר היא מקרה מיוחד במקום ובזמן, גויס למשימת חיזוי התפתחות העיר ללא התערבות, הניסיון שנצבר מערים אחרות. מלימוד התפתחויות ערים בחצי המאה האחרונה הוצעו שני תרחישים: האחד מבוסס על ההתפתחות האופיינית לעיר ההיסטורית האירופית והשני על ההתפתחות האופיינית לערים אמריקאיות רבות. על רקע התרחישים האלה ומה שאנו יודעים על ירושלים האלה הערכנו היכן בין שני התרחישים הנ"ל עומדת או יכולה לעמוד העיר ירושלים.

□ תכנית ההתפתחות האופיינית לערים אמריקאיות רבות

המקום: הערים האמריקאיות הן ערי מהגרים הן חדשות יחסית, הן נטולות היסטוריה משל עצמן ואוכלוסייתיהן השונות הביאו את ההיסטוריה שלהן מהבית. אמריקה היא ארץ רחבת ידים, הקרקע מחוץ לעיר מצויה בה בשפע, מחירה נמוך והיא בבעלות של חוואים יחידים. רוב הערים בצפון אמריקה מתוכננות, באופן שהעיר ומרכזה נועדו למלא פונקציות מעשיות שעיקרן מגורים, תעשייה, מסחר ושירותים, כיום רבות מן הפונקציות האלה ניתנות לביצוע גם מחוץ לעיר.

התהליך: הופעת המכוניות, מדיניות התחבורה של הממשלה ורשויות התכנון, ומחירה הנמוך של האנרגיה איפשרו את התנועה בין המרכז לפרוורים ובין פרורור לפרורור. ההזדקנויות של הערים (פיזית, דמוגרפית וחברתית) העלתה את הצורך בחידוש התשתיות, וייקרה את אחזקת העיר. המחיר הזול של הקרקע סביב לעיר, זמינות מכונית והאנרגיה הזולה, הביאו את הפרוורים ליתרון תחרותי ביחס לעיר. הדמוקרטיזציה של העושר הגדילה את חלקו של המעמד הבינוני באוכלוסייה. השאיפה לבית צמוד קרקע, האופיינית למעמד הזה, ביחד עם התפתחויות שתוארו קודם, הביאו למעבר האוכלוסייה המבוססת לפרוורים. שינויים טכנולוגיים ואירגוניים איפשרו גם את העברת חלק גדול מן המסחר והתעסוקה לפרוורים. התוצאה מכל אלה היתה, ניוון העיר

המרכזית, ניוון פיזי - אי חידוש התשתיות והמיבנים, וניוון חברתי. מהר מאוד הסתבר שזהו תהליך המעצים את עצמו מפני שכאשר יוצא מן העיר חלק גדול מן המעמד הבינוני, לא נשאר שם חלל ריק חברתי ופוליטי, למקום באים הפשע והסמים ודוחפים החוצה את כל אלה שאחרת אולי היו מעדיפים לגור במרכז. הללו עוזבים את המרכז בכדי להמלט מאימת הפשע והסמים ולהסתגר ביחד עם הדומים להם בפרוור. מי שנשאר בעיר הם העניים חסרי הברייה. באופן דומה אפשר היה לראות, כאשר יוצאים מן העיר המסחר הקמעוני (הקניונים), תעשיות החרושת וה"משרד האחורי" לפרוורים, מצטמצם בסיס המס של העיר והיא מתקשה לממן את השרותים לתושבים ולעסקים שבתחומה. העיר יכולה להגיב בשתי הדרכים: העלאת המיסים על עסקים והורדת איכות השירותים בעיר. ירידת איכות השרותים בעיר ועליית המיסים העירוניים דוחפות את יתר העסקים לפרוורים.

□ תבנית ההתפתחות שהיתה אופיינית לערים "היסטוריות" באירופה

הרקע: לרוב הערים האירופאיות היסטוריה ותרבות מושרשות, ואוכלוסייתן הומוגנית באופן יחסי. בעיר אירופית קיימת בדרך כלל אליטה עירונית הנושאת את התרבות העירונית על כתפיה. לאזורי העיר ההיסטוריים יש לרוב ערך אסטטי ותיירי, והעיר ומרכזה ממלאים פונקציות נוספות על התעשייה המסחר והשירותים. התפתחות העיר האירופית היתה יותר אורגנית, בהשוואה לעיר האמריקאית וזה מתבטא במורכבות שלה ובאינטראקציה הקיימת שבין מרכיביה השונים. הערים באירופה מצויות בארצות שבהן האוכלוסייה צפופה יחסית, הקרקע שמחוץ לעיר מעובדת באופן אינטנסיבי, ובעליה גרים בכפרים ועיירות שגם להם היסטוריה ותרבות מקומית. באירופה כמות הקרקע הזמינה לפירוור אינה בלתי מוגבלת (באופן מעשי) כמו בארה"ב.

התהליך: לאחר מלחמת העולם ה-II החל באירופה תהליך של התפשטות תרבות המכונית הפרטית וזו איפשרה את גלישת המגורים אל שולי העיר, אבל האליטה וכנראה גם רוב המעמד הבינוני, בחרו להישאר בעיר ואל השיכונים הציבוריים שהוקמו בפרוורים גלשו דווקא האוכלוסיות ה"חלשות". התדמית שקיבלו הפרוורים היתה לכך נמוכה והעיר שמרה על רוב נכסיה. עם תום הגידול המהיר של האוכלוסייה באירופה, נפסק גם תהליך הגלישה אל מחוץ לעיר. שיפור התנועה והעירנות לאיכות הסביבה בעיר הביאו לכך שיצאו מן העיר תעשיות

החרושת והפעילויות הכלכליות הדורשות שטח גדול ואו מזהמות את סביבתן, והיציאה הזו פינתה שטחים בתוך העיר המאפשרים למתכננים כיום לרענן את העיר המרכזית.

□ היכן נמצאת ירושלים

ירושלים היא עיר היסטורית, אוכלוסייתה אינה הומוגנית וחלקה הגדול אוכלוסיית מהגרים. העיר עדיין צומחת במהירות והשטח המתאים לבנייה סביב לה אינו בלתי מוגבל. לעיר העתיקה ולמרכז העיר פונקציה חשובה בחיים הכלכליים והחברתיים של העיר, וזו פונקציה שאינה ניתנת להעברה למקום אחר. בירושלים חלק מן האוכלוסיות החלשות יותר מבחינה כלכלית, חזקות יותר מבחינה חברתית והן נוטות פחות לפירור מן האוכלוסיות "החזקות" שהן דווקא הניידות יותר.

כפי שאפשר לראות מן התאור הזה, אפשר למצוא בירושלים קווים הדומים לערים האמריקניות שהתפרוורו, אך גם קווים הדומים לערים הארופאיות ושנם בירושלים גם קווים שאינם דומים לשום מקום אחר.

ירושלים יכולה להתפתח לכאן או לכאן ואנו רואים בשיפור מהפכני במערכת התנועה מנוף שבכוחו לעזור לכוון את התפתחות העיר לכיוון "הטוב".

5.4 הסביבה אליה צריך הפרויקט להיות מותאם

הסביבה הרלוונטית: "הסביבה" הרלוונטית לפרויקט הזה הינה מקבץ הגורמים שיכולה להיות להם השפעה על הפרויקט, אך אינם מושפעים על ידו. לדוגמא: **הסביבה החברתית** כוללת את הדתות והעדות ואת אירגוני הירוקים ודומיהם. **הסביבה הטכנולוגית** כוללת את מבחר אמצעי התנועה, הבקרה, האינפורמציה והגביה, **הסביבה הפוליטית** כוללת את מקבלי ההחלטות, גובי

המיסים, נותני הסובסידיות והמממנים, אך גם את מהות השלום, אם יבוא, ואת ביטוי בירושלים, והסביבה הכלכלית - את רמת החיים, מחירי התשומות והתפוקות ומחיר ההון.

הסביבה המקבלת: הסביבה המקבלת היא העיר ירושלים והמרחב המטרופוליני שלה עליה ידובר הרבה בהמשך. כאן יוצגו בתמצית מספר הנחות עבודה לגבי הסביבה הרלוונטית והסביבה המקבלת.

□ הנחות עבודה.

תרחיש הסביבה שבה יפעל הפרויקט, מתייחס לסביבה הרלוונטית ולסביבה המקבלת ועל-פיו אנו מניחים את הדברים הבאים:

הסביבה הרלוונטית

א. לא תהיה חציצה שתמנע מעבר סחורות ואנשים, בין המקומות בהם גרים הערבים לבין אלה שבהם גרים היהודים בירושלים.
ב. לא תהיה חציצה, שתמנע מעבר של סחורות ואנשים, בין ירושלים לבין סביבתה (סגר ודומיו).
ג. ימשכו המאמצים הלאומיים לביסוסה וחזוקה של ירושלים

הסביבה המקבלת

א. מרכז העיר ישמור על עליונותו, אך יאויים ע"י המרכזים הפריפריאליים
ב. האוכלוסיות בעיר ימשיכו לגור בנפרד, ולפעול במעורב
ג. בירושלים תבחר האסטרטגיה של ציפוף העיר
ד. ככל שיתקרב מיצוי קיבולת המגורים בעיר, קצב גידול האוכלוסיה בעיר יפחת והעודף יגלוש לפריפריה
ה. אם יאופשר להם, רבים מתושבי ירושלים שיגלושו לפריפריה, ישמרו על זיקתם לירושלים כמרכז.

5.5 בעיות בתנועה בעיר

ירושלים היא עיר צומחת. מספר תושביה גדל, וגדל השטח הבנוי בתחומה. רמת החיים של תושביה עולה ואיתה עולות רמת המינוע ורמת הציפיות לכבישים ולמקומות חניה בתחומה. פריסת העיר במרחב גם היא עדיין נמצאת בתהליך של שינוי.

תשתית התחבורה הירושלמית התבססה עד כה על רשת כבישים המובילים אל ועוברים דרך מרכז העיר. בעבר הוגשו תוכניות שהציעו לשפר את תנועת המכוניות במרכז העיר, למשל על-ידי הריסה של מתחמים שלמים בכוונה לאפשר זרימה חופשית של מכוניות במרכז. כיום השתנתה המדיניות, ומסתמנת כוונה לצמצם את התנועה העוברת במרכז. המדיניות הזו באה להחזיר למרכז העיר את משמעות היעד ולא המעבר. מצב התנועה בעיר היום מעלה את הבעיות הבאות:

גודש

בשעות השיא, התנועה בעיר קשה, בעיקר בצירים העיקריים ובמרכז העיר, והגודש מאיט את התנועה, הפרטית והציבורית

זיהום ורעש

בדרכים בהן התנועה כבדה, רמת הרעש והזיהום גורמת לכך שהשהייה בהן תהייה בלתי נעימה.

חלל ציבורי

באיזורים של מרכז העיר, קיימת תחרות על השטח בין התנועה המוטורית ובין הולכי הרגל, המדרכות אינן רחבות מספיק להליכה ובוודאי לא לפונקציות נוספות (מפגש, התקהלות, צפיה בתהלכות או צפיה בחלונות ראווה). המטרדים הרבים שעל המדרכות (אלמנטים לתשתית - עמודים ממנינים שונים, מיכלי אשפה, אלמנטים של פרסומת, תחנות הסעה, קיוסקים ודוכנים) גוזלים מקום מהולכי הרגל. הכביש דומה יותר ל"נהר המכוניות" מאשר לרחוב והחצייה בו אפשרית במעברי חציה מרומזרים. מכל אלה יוצא שהשטח הציבורי העירוני במרכז העיר אינו יכול למלא כראוי את תפקיד מקום המפגש של אזרחי העיר.

נגישות לסרכז

עליה ברמת המינוע והשימוש ברכב פרטי לנסיעה למרכז, הביאה להאטה משמעותית של מהירות הנסיעה למרכז בשעות השיא.

אירועים

יש לקחת בחשבון את העובדה שירושלים הינה בירה מדינית ומרכז דתי ואירועים שונים הינם לחם חוקם של תושביה; "אירוע" משבש את כל המערכת יוצר תגובת שרשרת המביאה לחנק לאורך כל הקווים בעיר.

יוצול לא טושכל של הקרקע

אחד התנאים לקיום שירותים מסחר בילוי בידור ומפגש במרכז העיר, הינה רמת הנגישות בין שכונות המגורים והמרכז. בהיות הצירים המובילים למרכז סתומים רמת הנגישות למרכז מגבילה את אפשרות השימוש בו. הגדלת מספר החניונים לרכב פרטי רק תעצים את הבעיה מאחר וקיבולת התנועה בצירים המובילים למרכז, היא צוואר הבקבוק. בניה נוספת במרכז העיר תגביר את מצוקת הנגישות מאותה סיבה. מכאן אנו למדים שגם אם ישנה אפשרות להגדיל את השטח הבנוי במרכז העיר, השטח הנוסף יוצל כראוי רק אם יטופל צוואר הבקבוק צוואר הבקבוק עד שתשופר הנגישות למרכז. באופן כללי יותר נוכל לומר, שהגדלת הקיבולת של העיר על-פי עקרונות התוכנית האסטרטגית של ירושלים מותנית בכך שהשטחים בהם התוכנית ממליצה על תוספת בניה - ישורתו תחבורתית כראוי.

6. הפרויקט - מערכת הסעת המונים

6.1 אימוץ חידוש טכנולוגי

רכבת קלה בירושלים היא חידוש טכנולוגי מהפכני, יש רכבות כאלה בעולם, אין כזו בירושלים ואם תקום היא תשפיע על חיי העיר באופן משמעותי.

בספרות העוסקת בחידוש טכנולוגי (ראה 18) מככבות שתי אסכולות יריבות. האחת "אסכולת השוק" שחסידיה מוכיחים באותיות ובמופתים שהחידושים ש"הצליחו" נבעו מזיהוי הצורך בהם, והשניה אסכולת "ההזדמנויות הטכנולוגיות" שהדבקים בה בטוחים שתחילה בא החידוש ואחר-כך נמצאו לו שימושים. קרוב לוודאי שמי שהמציא את הגלגל לא חזה מראש את כל השימושים בו, ואילו הרחוב נולד אולי מן הצורך לנוע בין ציבורי הבתים. דוגמאות מודרניות יותר לחידוש שנולד מן הצורך יכולות להיות: הממיר הקטליטי שבא להפחית את זיהום האוויר בעיר ושקית האוויר שבאה להפחית את נזקן של התאונות. דוגמא לחידוש שנבע מהזדמנויות טכנולוגיות יכולה להיות רשת האינטרנט. הרשת נולדה אומנם מצורך מסוים מאוד (השרדות מערכת האינפורמציה השילטונית בתנאי מלחמה אטומית), אבל צברה תאוצה דווקא כאשר הצורך הזה כבר עבר מן העולם, ועכשיו כשהיא כאן כל מי שידו רב לו במחשב מבקש להתאים לה צרכים.

אנו מדברים בפרויקט שעניינו באימוץ חידוש טכנולוגי הבא לספק צרכים דוחקים בעיר, אבל בחידוש הזה טמונה גם הזדמנות גדולה שאם תנוצל תהיה לה השפעה על התפתחות העיר. פרויקט כזה יש להגדיר כ"פרויקט עיקרי" בעיר ואולי גם במדינה כולה ולהעריכו לא כשלעצמו, אלא כמרכיב חשוב באסטרטגיה של פיתוח עיר הבירה.

6.2 צורכי העיר בתנועה

אצל העוסקים בתכנון ובפיתוח ושיפור מערכות מורכבות (מערכות נשק באלביט או מערכות דיאגנוסטיות באלסינט) נהוג להגדיר מראש "אופיון" הכולל את הדרישות מן המערכת שהם

עתידיים לפתח. האופיון מתאר את ה"מה" ולא את ה"איך". כך למשל באופיון של טיל מדובר על "עד להיכן יוכל הטיל להגיע ומה יוכל להרוס שם", אבל לא מדובר שם על סוג הדלק המניע אותו ולא על החומר ממנו ייוצר. מערכת הסעת המוניים היא מערכת מורכבת ובכדי לתכנן אותה דרוש להגדיר לה מראש אופיון. אימוץ מערכת הסעת המוניים המבוססת על טכנולוגיות חדישות תהווה התערבות משמעותית במערכת התנועה בעיר ובמערכת העירונית כולה ולכן בהגדרת האופיון של הפרויקט, יש להתייחס ולא רק לצורכי המשתמשים במערכת הסעת המוניים אלא גם לצורכי כלל המשתמשים במערכת התנועה בעיר ולמערכת העירונית כולה. האופיון מבטא את צורכי המשתמשים בתנועה בעיר ואת צורכי העיר כמערכת.

אופיון השיפור במערכת התנועה בעיר

צורכי המשתמשים:

- המשתמשים מעוניינים באפשרות תנועה בכל ובין כל אזורי העיר.
- לקבוצות משתמשים שונות טעם שונה וכדי לספק אותו דרוש היצע מגוון של אמצעי תנועה שיכלול מכונית פרטית, מוניות, מערכת הסעת המונים ואולי גם רכב עירוני חשמלי בשיטת "שכור ועזוב".
- המשתמש מעונין להגיע מן המוצא אל היעד בנוחיות ובזמן.
- מחיר התנועה בזמן ובכסף צריך להיות נמוך.
- מערכת התנועה צריכה לשרת גם את קבוצות האוכלוסיה החסרות אלטרנטיבה תנועה במכונית פרטית והם: חסרי הרשיון, נכים ואנשים שמכונית פרטית אינה בהישג ידם.
- מרכז העיר צריך להיות פנוי לתנועת הולכי רגל, למפגש, לבילוי ולקניות.
- מערכת התנועה צריכה לספק "מוצר שקוף למשתמש"

תכונות מערכתיות:

- **מהלך אסטרטגי:** הפרויקט צריך להיות מנוף לחיזוק מרכז העיר לקשירת השכונות והפרוורים אליו.
- **גמישות:** חשוב להקנות לפרויקט יכולת התאמה לשינויים בצורכי העיר ולשינויים בטכנולוגית התנועה.
- **השתלבות של אמצעי התנועה השונים:** הליכה ברגל, מכונית פרטית, אוטובוס ורכבת צריכים להיות משולבים במערכת תנועה אחת.
- **זמן הנסיעה:** דרוש לקצר את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות הנמצאים במרכז העיר ובשוליו, וכן דרוש לקצר את זמן התנועה בין השכונות למרכז.
- **עלות תועלת:** עלות ההשקעה הראשונית, עלות המשך הפיתוח ועלות ההפעלה צריכות להיות נמוכות ביחס לתועלת שיביא השיפור.
- **תקופת ההקמה:** בתקופת ההקמה של הפרויקט העיר תמשיך ב"עסקים כרגיל" ולא תהפך ל"אתר בניה"
- **השפעות חיצוניות:** שיפור במערכת התנועה בעיר נוגע לא רק למשתמשים, יכולות להיות לו השפעות חיצוניות ובהן: תאונות, רעש, זיהום, כיעור העיר, או ייפויה. הפרויקט צריך למזער את ההשפעות החיצוניות המזיקות ולהעצים את המועילות.

6.3 ההזדמנויות הטכנולוגיות

את אותם צורכי עיר (האופיון) אפשר למלא באמצעות טכנולוגיות שונות, כאשר לכל טכנולוגיה מספר מרכיבים וכל מרכיב אפשר לבצע בטכניקות חלופיות אחדות. ניקח למשל את מרכיב "תבנית הרשת": הרשת יכולה לקשר רק בין השכונות, לקשר בין השכונות ולעבור במרכז ואפשר שיהיה צרוף של שתי רשתות, רשת יעודית למרכז וסביבתו ורשת פריפריאלית המזינה אותה. המסלול יכול להיות כביש, מסילה או מסילה במנהרה, התא הנע יכול להיות מכונית קטנה, בינונית, גדולה או קרון, ההנעה יכולה להיות עצמית או מרשת, מקור האנרגיה יכול להיות חשמל או מנוע שריפה פנימית והחשמל יכול לבוא מתחת או מעל לקרון; הניהוג יכול להיות ע"י הנוסע או ע"י נהג; הבעלות יכולה להיות יכולה להיות פרטית או ציבורית; לרכב יכולה להיות או לא להיות עדיפות בדרך; הכרטיס יכול להיות מיוחד לכל אמצעי תנועה או אחד לכולם; את הכרטיס אפשר לקנות ולשמש ע"י הנהג או ע"י אוטומט; הגבייה יכולה להיות מיוחדת לכל אמצעי תנועה או אחת לכולם; האינפורמציה לגבי לוח הזמנים המסלולים התחנות הכרטיסים ואמצעי התנועה, יכולה להיות מיוחדת לכל אמצעי תנועה או אחת לכולם.

כאשר בוחרים טכניקה אחת לכל מרכיב מתקבל צרוף של טכניקות המהווה טכנולוגיה. טכנולוגיה לאמצעי לתנועה בעיר יכולה להיות: קרון הנע על פסים המונע מרשת באנרגיה חשמלית הבאה מעל, נהוג ע"י נהג ולו עדיפות בדרך, וזו "בקליפת אגוז" טכנולוגית הרכבת הקלה (LRT). טכנולוגיה אחרת יכולה להיות: קרון שהוא אוטובוס משופר מונע הנעה עצמית ע"י מנוע שריפה פנימית הנוסע בכביש כשהוא נהוג ע"י נהג ולו עדיפות בדרך, שזה תאור טכנולוגית האוטובוסים המשופרים (HGB). אך כשם שטכנולוגיה לייצור מכוניות אינה מפעל המייצר מכוניות, כך גם הטכנולוגיה של אמצעי תנועה לא "תייצר" תנועה. שינוי הטכנולוגיה של אמצעי התנועה מחייב שינוי באירגון מערכת התנועה בעיר והטכנולוגיה והתבנית האירגונית ביחד יכולות לענות או לא לענות על הדרישות הכלולות באופיון.

□ תאור הטכנולוגיה השוררת - מערכת הסעת ההמונים הקיימת בירושלים

התחבורה המוטורית בירושלים היום מורכבת בעיקרה מאוטובוסים, מוניות ורכב פרטי. כל העיר נגישה לכל שלושת האמצעים (למעט המדרחוב במרכז העיר ואיזורים הנסגרים לתנועת כלי רכב בארועים מיוחדים). מערכת הסעת ההמונים בירושלים מבוססת על אוטובוסים הנוסעים בקוים שרובם עוברים בין השכונות דרך המרכז.

המעלות: צורך מועט בהחלפת אמצעי תנועה ונגישות גבוהה לבעלי הרכב הפרטי;

החסרונות: קיבולת נוסעים נמוכה, זמן הנסיעה הארוך, גודש בכבישים, ירידת איכות הסביבה במרכז העיר והפחתת כושרו לשמש כמקום מפגש לתושבי העיר.

□ תאור מערכת הסעת ההמונים הסבוססת על אוטובוסים משופרים HGB

אמצעי התנועה העיקרי בחלופה הזו יהיו אוטובוסים מזור חדש (HGB). האוטובוסים האלה יוכלו להוביל נוסעים רבים יותר, העליה והירידה מהם תהיה נוחה יותר. ל- HGB יכולה להיות או לא עדיפות בדרך.

המעלות:

• זמן נסיעה קצר יותר ולוח זמנים מדויק (הודות לעדיפות בדרך ל- HGB);

• שיפור בתנאי הכבישים;

• מערכת גמישה יחסית שקל לסגל אותה למצבים חדשים;

• ההשקעה הראשונית נמוכה יחסית.

החסרונות:

• קיבולת נוסעים בציר בינונית;

• תוספת שטח גדול של כביש;

• זיהום סביבתי (רעש, אוויר) - גדול;

□ תאור הרכבת הקלה וסלוליה

תאור הרכבת הקלה LRT

1. הרכבת הקלה הינה אמצעי הסעת המונים המבוסס על קרון המונע באנרגיה חשמלית הנע על מסילה בגובה הכביש.
2. החשמל להפעלת הרכבת יובל בקוים תלויים בגובה, והפסים לא יבלטו מעל לקרקע ולכן מסלול הרכבת לא יהווה מכשול לחוצים אותו.
3. לרכבת קלה תהיה עדיפות נסיעה על כל רכב אחר בתוואיה. חלק מן המסלול של הרכבת יהיה בלעדי לרכבת (למשל המנהרות) ובחלק מן המסלול יוכלו כלי רכב אחרים לעלות על המסילה (על מנת לחצות אותה למשל).
4. קיבולת הרכבת, במונחי נוסעים לשעה בשעות השיא, תהיה גדולה משל האוטובוסים וה-HGB.
5. רצפת הקרון תהיה, כולה או חלקה, בגובה המדרכה וחלק גדול מחזית הקרון תהיה נפתחת דבר שיקצר את זמן העליה והירידה מהרכבת.
6. הרכבת הקלה תיסע בלוח זמנים מדויק ומשך זמן הנסיעה שלה בין נקודה לנקודה יהיה קצר יחסית לכל רכב אחר וצפוי מראש.
7. הרכבת הקלה כמעט ואינה מזהמת את סביבת הנסיעה שלה, רמת הרעש שלה תהיה נמוכה (ראה דו"ח איכות סביבה מפורט) ויתכן וגם תביא להפחתת תאונות הדרכים.

□ תוואים למערכת הסעת המונים

על מנת לקבוע את "תבנית הרשת" למערכת הסעת המונים, נעשתה עבודת צוות רב תחומית במטרה להתאים את התוואים לתנאי העיר ולצורכי המקומות בעיר מצד אחד, ולמפרטים הטכניים של אמצעי התנועה מצד שני. העבודה כללה תאור "תמונת העיר", את הטיפולוגיה של העיר ואת המשמעות של תבנית הרשת.

א. תמונת העיר :

תמונת העיר לענין מערכת התנועה כוללת את עיקרי נקודות המוצא והיעד בעיר כפי שהם היום ובעתיד כפי שהוא מצטייר מן הפרוייקטים העתידיים הידועים כיום. תמונת העיר נגזרה מן התוכנית האסטרטגית של העיר ירושלים.

ב. הטיפולוגיה העירונית

1. הגדרת תחום מרכז העיר: המרכז ההיסטורי, דתי, ההתפתחות של המרכז, המרכז

המורחב והמשמעותי, פוטנציאל הפיתוח של המרכז.

2. ציון הצירים העיקריים הקיימים בעיר

צירי תחבורה, צירים הסטוריים, מערכת ההתייחסות המרחבית העירונית, מערכת הקשרים בין העיר למטרופולין, מערכת הקשרים הארצית

3. השערים

הגדרת השערים - נקודות מימשק (Interface) שבין מערכות תנועה או מקומות של שינויים בטיפולוגיה, בתפקיד, וביעודים.

הגדרת שערים תוכניים ומשמעותם - הגדרת שערים של תחבורה; מיקום של שינוי בין טיפוסים נסיעות (תוך שכונתי, על שכונתי, תוך עירוני, חוץ עירוני וכו')

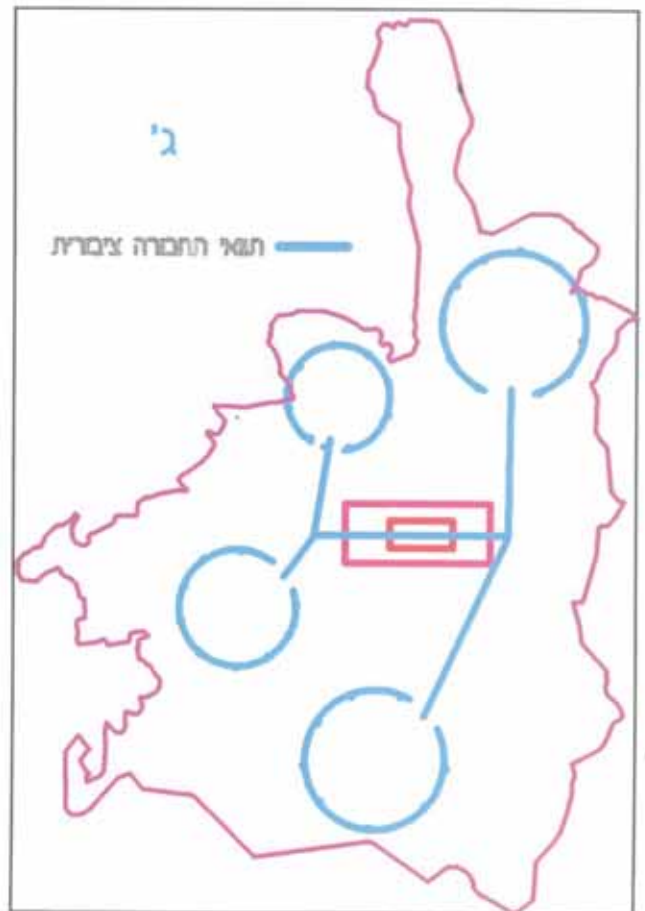
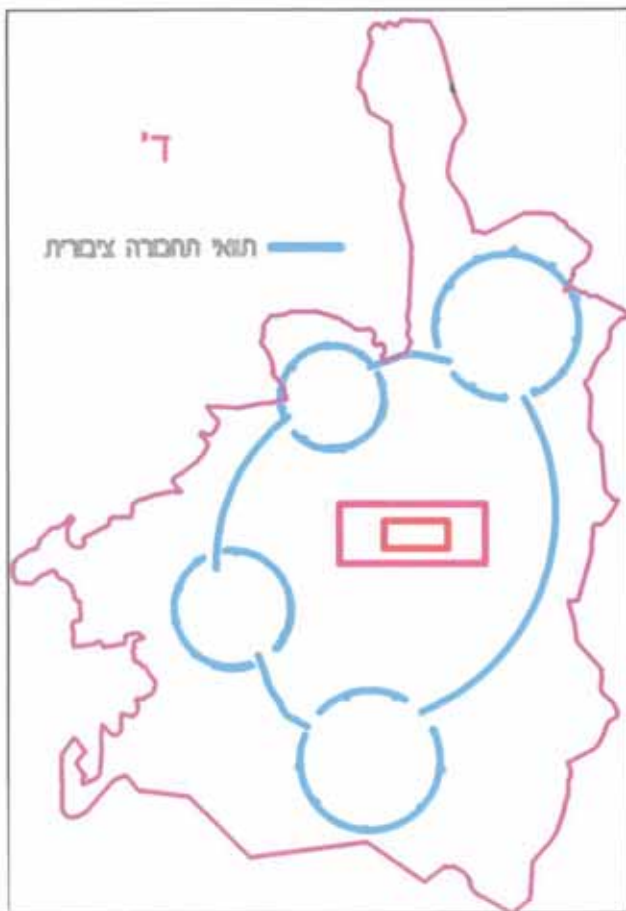
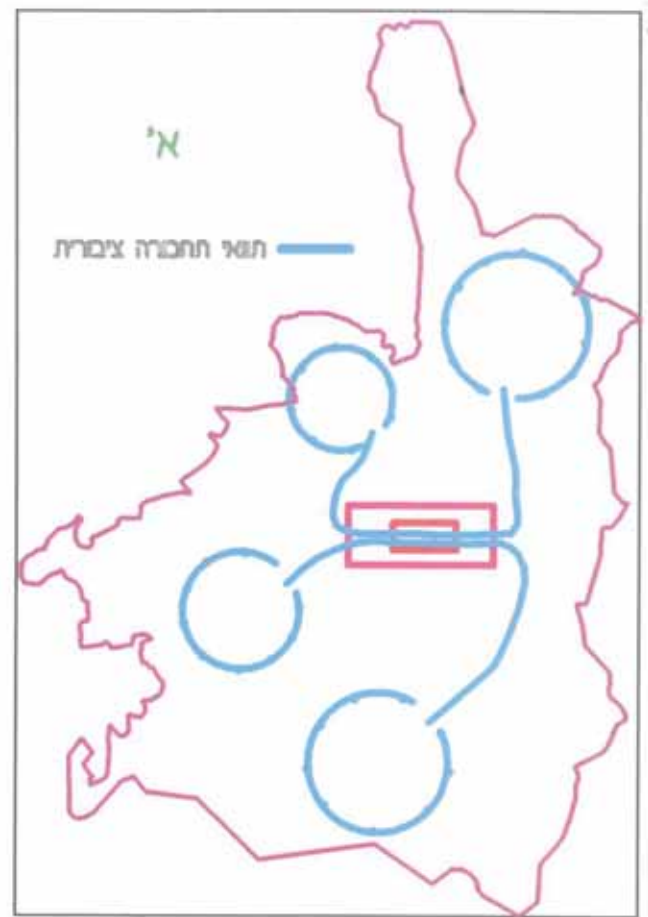
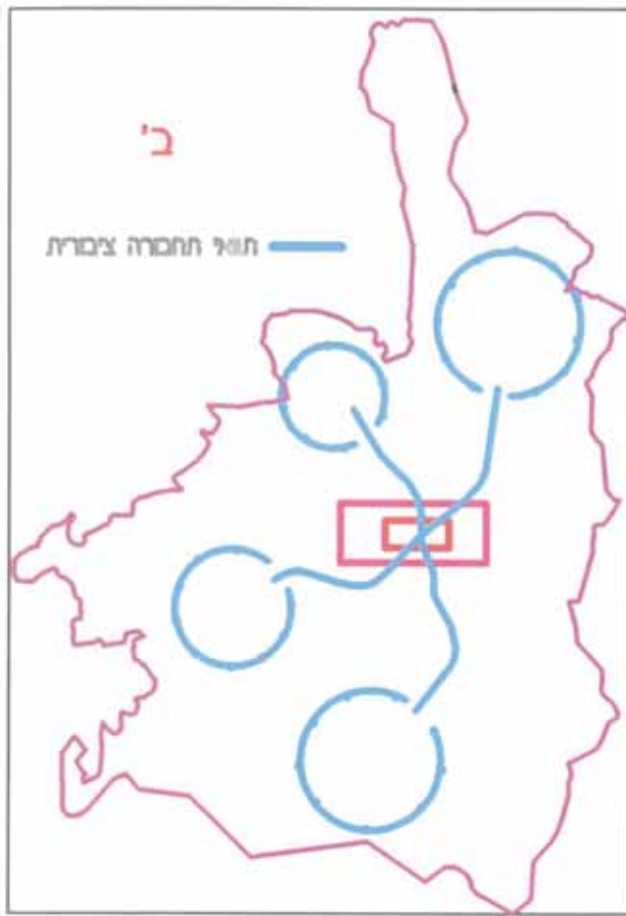
4. המסדרונות: על-פי נתוני סקר מוצא ויעד נקבעו המסדרונות שיוצרים את שלד התנועה בעיר.

5. המתגוררים במרחב המטרופוליני: הערכות לגבי היקף גלישת האוכלוסיה מן העיר למרחב המטרופוליני שלה והמקומות אליהם יגלשו הגולשים.

6. התכונות הטכניות של התוואי: כאן נבדק כל מסדרון בקנה מידה מפורט לגבי התוואי הרצוי והאפשרי. בהתחשב ברוחב הכביש הקיים, אפשרות הרחבתו, השיפוע של הכביש, רמת השירות המיידית לאוכלוסיה המצרנית, רמת השירות האזורית, האפשרות למיקום התחנות והעלות של הביצוע והשימונת החוקית והאירגונית והותוו קוי הרכבת והתחנות.

□ הרשת

בעקבות הצלבת שכבות המידע הנ"ל הוצעו תבניות חלופיות של רשת מערכת הסעת המונים בעיר והן שימשו כרכיבים בתהליך חשיבה שעניינו הרכבת מערכת הסעת המונים והתאמתה לירושלים. תהליך חשיבה שיתואר בפרק 7.1 בהמשך.



לצורך תהליך החשיבה הנ"ל מתוארת תבנית הרשת בנפרד מאמצעי התנועה הנעים במסלוליה. אנו מניחים שאותה תבנית רשת יכולה להיות משורת, על-ידי אמצעי תנועה שונים. בשלב זה תוארו חמש תבניות רשת סכמתיות (ראה איור 6.3). תבנית הרשת א' מתארת, את המצב הקיים בירושלים בהפשטה גדולה. זהו מצב שבו מרבית הקוים המקשרים בין השכונות עוברים דרך מרכז העיר. תבנית ב' מתארת מצב שבו הקוים המקשרים בין השכונות חוצים את מרכז העיר אך לא עוברים דרכו. תבנית ג' מתארת מצב שגם בו הקוים מובילים מן השכונות למרכז, אך שם הנוסעים מכל הקוים עולים על קו אחד העובר דרך מרכז העיר ומשרת אותו. לתבנית רשת ד' צורת טבעת המקשרת בין השכונות אך אינה עוברת במרכז. לתבנית רשת ה' (ראה איור 7.1) צורת רשת המקשרת בין השכונות ועוברת גם במרכז, אך על-פי התבנית הזו למרכז אין כל ייחוד ומבחינת מערכת התנועה הוא שכונה ככל השכונות בעיר.

לתבנית רשת קווים ישנן משמעויות החורגת מסכום קוויה. לדוגמא: רשת המחברת מנקודה לנקודה מבלי להתמקד במרכז שונה מרשת המתמקדת במרכז. לרשת טבעת יש משמעות בלתי גמישה בעוד שלרשת בצורת כוכב ישנה משמעות גמישה. הרשת צריכה לשרת את העיר ולכן עליה להיות פרושה כך שתקשר נקודות מוצא ויעד בעיר כפי שהיא היום וכפי שתהא בעתיד. תבנית רשת קוי הרכבת יכולה לעזור "בהבנת העיר".

□ הביטחון האישי ברכבת

רבים נוטים לייחס לחידוש טכנולוגי את כל התכונות הטובות החסרות במצב הקיים אך שוכחים שעם החידוש ילכו לאיבוד אחדות מן התכונות הטובות שהם מוצאים במצב הקיים. לקוות לטוב זו תכונה אנושית ברוכה העוזרת בדרך כלל בקליטת חידושים טכנולוגיים, אך "משקפיים וורודים" מידי יכולים להביא לטעויות. לדוגמא: דובר כאן על כך שהרכבת הקלה, בצרוף האמצעים המשלימים לה במרכז העיר, תחזיר את המרכז להיות מקום שנוח ובטוח לאזרח העיר לשהות בו. מצד שני, ידוע על ערים בעולם שבהם נוצרה סיטואציה של חוסר ביטחון דווקא במערכות של הסעת המונים (הרכבת התחתית, למשל) ובערים אלה נמנעים אנשים מלנסוע ברכבת למרכז העיר. האוטובוס המוכר לנו, הוא מקום די בטוח (אם לא מתייחסים לפיגועים עויינים) ויתכן שהסיבה לכך נעוצה דווקא בתכונות המיוחדות לשיטת ההסעה באוטובוסים

הנהוגה בירושלים, תכונות אשר נחשבות לפעמים כמקור לחסרונותיה. העובדה שקווי האוטובוסים בירושלים מביאים נוסעים משכונות מוגדרות לשכונות מוגדרות אחרות או למרכז העיר ללא החלפת אמצעי תנועה בדרך, מביאה לכך שקהל הנוסעים הנוסע באוטובוס בקו מסוים בשעה מסוימת ביום הוא קבוע והנוסעים מוכרים זה לזה. עובדה זו בצרוף העובדה שמספר הנוסעים באוטובוס אחד אינו גדול ושהנהג באוטובוס גם הוא קבוע, הופכת את הנסיעה באוטובוס העירוני למעיין סיטואציה חברתית מוכרת העומדת בניגוד לסיטואציה המנוכרת האופיינית לנסיעה ברכבת. בשיטה המוצעת לרכבת הקלה יסעו בכל קרון נוסעים רבים יותר שיבואו ממקומות רבים ושונים ויסעו למקומות רבים ושונים, וכך הרכבת עלולה להפוך ממערכת הסעת המונים למערכת הסעה המונית עם כל הצרות הכרוכות בכך. יתכן ואחד האמצעים המשלימים שעלינו לתת את דעתנו עליו מראש הוא עניין הבטחון האישי בתוך קרונות הרכבת ובתחנותיה.

ד. התאמת מערכת הסעת המונים לעיר

על הפרק עומדות שלוש טכנולוגיות חלופיות: הטכנולוגיה השוררת, LRT ו-LRT.HGB זו רכבת הקלה שבה שניים או שלושה קרונות מחוברים נעים על פסים במסלולים בתבנית כוכב שמרכזו במרכז העיר. HGB טכנולוגיית אוטובוסים משוכללים (High Grade Buses - HGB) שתהיה או לא תהיה להם עדיפות בדרך. האוטובוסים האלה ינועו בכבישים הקיימים ואלה שיבנו בעיר בעתיד בתבנית מסלולים דומה לזו של הרכבת הקלה.

שתי החלופות LRT ו-HGB באות להחליף את הטכנולוגיה השוררת המבוססת על קווי אוטובוסים ארוכים המאספים בשכונות ומקשרים ביניהן, אשר רובם חוצים או עוברים במרכז העיר. שלושת החלופות תבחנה על-פי:

א. התאמתן לסביבה עירונית בירושלים ובנתיה (ראה 19).

ב. מילוי צורכי העיר כפי שתוארו באופיון בפרק 6.2.

ג. שיקולים אורבניים הנוגעים לכיוון התפתחות העיר.

7.1 התאמת הטכנולוגיה לסביבה המקבלת

השאלה הראשונה שהצגנו לעצמנו היא לא באיזה טכנולוגיה לבחור (השוררת, LRT או HGB) אלא איך נתאים טכנולוגיה לסביבה ספציפית בעיר. המילה התאמה, משמשת כאן לא במובן של קריטריון הבחינה, אלא במובן של פעולה אקטיבית, התאמת הטכנולוגיה לסביבה המיוחדת לירושלים. בעוד שבשלב התכנון הקודמים עמדו בפני המתכננים שלוש הטכנולוגיות של אמצעי תנועה (השוררת, LRT ו-HGB) כטכנולוגיות חלופיות, בשלב זה של התכנון הן מוצעות כטכנולוגיות המשלימות זו את זו באופן שכולן, או חלקן, ישמשו במערכת הסעת המונים אחת. התאמת הטכנולוגיה של מערכת הסעת המונים לסביבה בירושלים, תושג בשלב ראשון ע"י התאמת אמצעי התנועה לסביבות תנועה טיפוסיות בעיר.

בכדי להתאים טכנולוגית תנועה לעיר השתמשנו במתודות תכנון המוצגת במסגרת בהמשך.

- א. הוגדרו סביבות תנועה טיפוסיות בירושלים והן: בתוך השכונות והפרוורים, בין השכונות לבין עצמן, בין השכונות למרכז העיר, ובתוך המרכז ובשוליו.
- ב. המיגוון שמציעה הטכנולוגיה של אמצעי תנועה הוצג בלוח הרכבה (ראה לוח 7.1א), ובעזרתו הורכבו שלושה וחצי אמצעי תנועה והם: אוטובוסים, LRT, HGB בעלי עדיפות בדרך ו-HGB ללא עדיפות בדרך, ואלה מוצגים בלוח 7.1ב.
- ג. בחינת התאמתו של כל אמצעי תנועה לסביבות התנועה הטיפוסיות בירושלים נעשתה בלוח 7.1ג, ובלוח 7.1ד הוצעה תבנית ההתמחות של אמצעי התנועה בעיר, כלומר ניתנת תשובה לשאלה "איזה אמצעי מתאים לאיזו סביבה בעיר?"
- ד. טכנולוגיה למערכת הסעת המונים היא יותר מאשר צירוף של אמצעי תנועה והיא כוללת גם את תבנית הרשת, את מערכת האינפורמציה לנוסע, ואת מערכת הכירטוס והגביה. לוח ההרכבה הכולל את אלה הוא לוח 7.1ה ובלוח- 7.1ו מוצגות כבר חלופות לטכנולוגיות שלמות למערכת הסעת המונים בירושלים.

טכניקות חלופיות	מרכיבים
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">כביש</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">מסילה</div> </div>	מסלול
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">חולכי רגל</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">מכוניות פרטיות</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">רכבת</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">אוטובוס</div> </div>	קרן
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">אין</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">יש</div> </div>	עדיפות בדרך
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">מרשת</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">עצמאית</div> </div>	הנעה
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">תחתית</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">עילית</div> </div>	הרשת
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">מנוע שריפה פנימית</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40%;">חשמל</div> </div>	מקור אנרגיה

טכנולוגיות לאמצעי הסעת המונים			מרכיבים
LRT רכבת קלה	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	
מסילה	כביש	כביש	מסלול
רכבת	אוטובוס	אוטובוס	קרון
יש	יש	אין	עדיפות בדרך
מרשת	עצמאית	עצמאית	הנעה
עילית			הרשת
חשמל	מנוע שריפה פנימית	מנוע שריפה פנימית	מקור אנרגיה
הערכה טכנית			
גבוהה	בינונית	נמוכה	קיבולת נוסעים
מחירה מאוד	מחירה	איטית	מהירות
בינוני	גבוה	גבוה	זיהום ורעש בעיר
נמוכה	גבוהה	גבוהה	חליקות
בינונית	נמוכה	נמוכה	אפשרות מעבר הרחוב עייי הולכי רגל
נמוכה	בינונית	גבוהה	גמישות

□ עקרונות ההתאמה של אמצעי תנועה לסביבת תנועה טיפוסית בעיר

ההתאמה היא בין תכונות השיפור הטכנולוגי לבין תכונות הסביבה המקבלת, כתוצאה מן

ההתאמה מתקבלת תבנית ההתמחות של אמצעי התנועה בעיר

עקרונות ההתאמה הם :

1. התאמת ההיצע (כושר ההסעה) לביקוש (מספר הנוסעים בשעות השיא);
2. מהירות הנסיעה;
3. תפיסת שטח המסלול;
4. גמישות;
5. הפחתת זיהום ורעש;
6. העלות.

נדגים את יסוס העקרונות האלה לגבי התאמת אמצעי התנועה למרכז העיר, ונשאל את עצמנו: "איזה אמצעי תנועה יתאים למרכז העיר?" והתשובה כאן קלה יחסית כי: רק לרכבת הקלה כושר הולכה שיכול לספק את הביקוש לתנועה שם בשעות השיא במרכז, ורק היא תוכל לשחרר ברחוב הראשי חלל לפעילויות אחרות ותשאיר אותו נקי מזיהום ורעש. אם רענון המרכז הוא יעד אסטרטגי של העיר, אזי רק הרכבת הקלה תוכל "לספק את הסחורה" הנחוצה בכדי להשיג אותו. בדרך דומה תבחן התאמת אמצעי התנועה להולכת הנוסעים בשכונות, בין השכונות לבין עצמן, בין השכונות והמרכז ובשכונות עצמן. על-פי השיקולים האלה נבחנה התאמתו של כל אחד מאמצעי התנועה שתוארו בלוח 7.1 ב' לסביבות טיפוסיות בעיר, והתוצאה מוצגת בלוח 7.1 ג'. מתוך האפשרויות המוצגות בלוח 7.1 ג' הורכבו תבניות של התמחות אמצעי התנועה בעיר. למשל: אוטובוסים בשכונות, בין השכונות, בין השכונות למרכז ובמרכז או HGB בשכונות, HGB בין השכונות, HGB בעלי עדיפות בדרך בין השכונות למרכז ו-LRT במרכז. תבניות ההתמחות מוצגים בלוח 7.1 ד'.

בחינת התאמתם של אמצעי תנועה לסביבות תנועה טיפוסיות עיר

17.1

במרכז העיר וסביבתו	משכונה למרכז העיר	משכונה לשכונה	בשכונה	
			■	אוטובוס
			■	HGB
	■	■		HGB עדיפות בדרך
■	■			LRT

תכנית ההתמחות של אמצעי תנועה בעיר

17.1

3	2	1	0	
HGB	אוטובוסים	HGB	אוטובוסים	בשכונות
HGB	HGB	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	בין השכונות
HGB עדיפות בדרך	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	בין השכונות למרכז
LRT	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	במרכז ובשוליו

האפשרויות					מרכיבים
HGB	אוטובוסים	HGB	אוטובוסים		צרופי אמצעים: בשכונות
HGB	אוטובוסים	HGB	אוטובוסים		בין השכונות
HGB עדיפות בדרך	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים		בין השכונות ולמרכז
LRT	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים		במרכז ובשוליו
ציר ה	ציר ד	ציר ג	ציר ב	ציר א	תבנית הרשת
משלבות אמצעים		נפרדות לכל אמצעי		לאוטובוסים	תחנות
	גבוהה		בינונית		הגבלות על תנועת מכוניות פרטיות
משולב לאמצעים אחדים		נפרד לרכבת		נפרד לאוטובוס	כירטוס, גביה ואינפורמציה לנוסע

חלופות למערכת הסעת המונים				מרכיבים
3	2	1	0	
HGB	אוטובוסים	HGB	אוטובוסים	צרופי אמצעים:
HGB	אוטובוסים	HGB	אוטובוסים	בשכונות
HGB עדיפות בדרך	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	בין השכונות
LRT	LRT	HGB עדיפות בדרך	אוטובוסים	בין השכונות ומהן למרכז
				במרכז ובשוליון
ציור ג	ציור ב	ציור ב	ציור א	תבנית הרשת
משלבות אמצעים	משלבות אמצעים	משלבות אמצעים	אוטובוסים	תחנות
גבוהה	גבוהה	גבוהה	בינונית	הגבלת תנועת מכוניות פרטיות במרכז העיר
משולב לאמצעים אחדים	משולב לאמצעים אחדים	נפרד לאוטובוס	נפרד לאוטובוס	כירטוס, גביה ואינפורמציה לנוסע
הערכות אורבניות				
גבוהה	גבוהה מאוד	גבוהה	נמוכה	מהירות התנועה בעיר
בינוני	בינוני	בינוני	מעט	מעבר מאמצעי תנועה אחד לשני
יש	יש	אין	אין	"הרחבת" מרכז העיר
יש	יש	אין	אין	אפקט המפגש במרכז

□ שיבוץ אמצעי התנועה בתבנית הרשת

איורים 7.1א עד 7.1ה ולוחות 7.1א עד 7.1ו מהווים רקע לדיון דלהלן. התוואים שבהם עוברים אמצעי התנועה מהווים רשת ויכולות להיות לרשת תבניות שונות, למשל: רשת הקוים המקשרת בין שכונות שלפיה מרכז העיר הוא בגדר של "עוד שכונה" (תבנית ה), רשת בצורת טבעת (תבנית ז), רשת קוים המקשרת בין שכונות אך רוב קוויה עוברים דרך המרכז (תבנית א), או רשת קוים כפולה הכוללת רשת יעודית המשרתת את המרכז ושוליו ורשת מזינה המובילה מן השכונות אל הרשת היעודית הזו (תבנית ג).

את הרשת יש להתאים לסביבה המקבלת (העיר ירושלים) ולתכונות אמצעי התנועה, כיום פועל אגד על-פי תבנית א. לו הייתה ירושלים עיר "מרובת מרכזים" היתה מתאימה לה תבנית ד או ה; תבנית ב מובילה אל המרכז אך לא משרתת אותו ותבנית ג מובילה אל המרכז ומשרתת אותו. תבנית ג' אולי מחייבת יותר מעברים מאמצעי תנועה אחד לשני ועל כן בהמשך. בהנחות העבודה מדובר על ירושלים כעיר בעלת מרכז עיקרי אחד. בכדי שלמרכז הזה יהיה יתרון תחרותי על מרכזי המישנה הצצים בעיר ובפריפריה, יש לחזק אותו בשתי דרכים:

א. לקצר את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו.

ב. לקצר את זמן הנסיעה משכונות המגורים למרכז.

בלוח 7.1ה' משבצים את אמצעי התנועה בתבניות הרשת ומן השיבוץ הזה ובצרוף האמצעים המשלימים, מתחום האינפורמציה והגביה מתקבלות טכנולוגיות חלופיות למערכת הסעת המונים בירושלים. הטכנולוגיות האלה מוצגות ומוערכות, הערכה ראשונית, בלוח 7.1ו.

□ הסעבר אמצעי תנועה אחד לשני

אילו כל תנועה היתה רק בתוך השכונה, או בין שתי שכונות או בין שכונה למרכז, או רק במרכז ובשוליו, הייתה התאמת אמצעי התנועה לסביבה העירונית, עניין פשוט כפי שתואר הסכמות הני"ל. זה לא פשוט עד כדי כך, תנועה אחת בעיר יכולה לכלול הליכה עד לתחנה, נסיעה בתוך השכונה, נסיעה מן השכונה למרכז העיר, ונסיעה ממקום למקום בתוך מרכז העיר. אם כך הדבר, אזי לתבנית התמחות אחת מאלה שהוצעו בלוח 7.1ד' יכולים להיות יתרונות על האחרות בכל קטע, אבל ליעילות הזו יהיה מחיר. המחיר הוא מחיר המעבר מאמצעי תנועה אחד לשני. מכאן

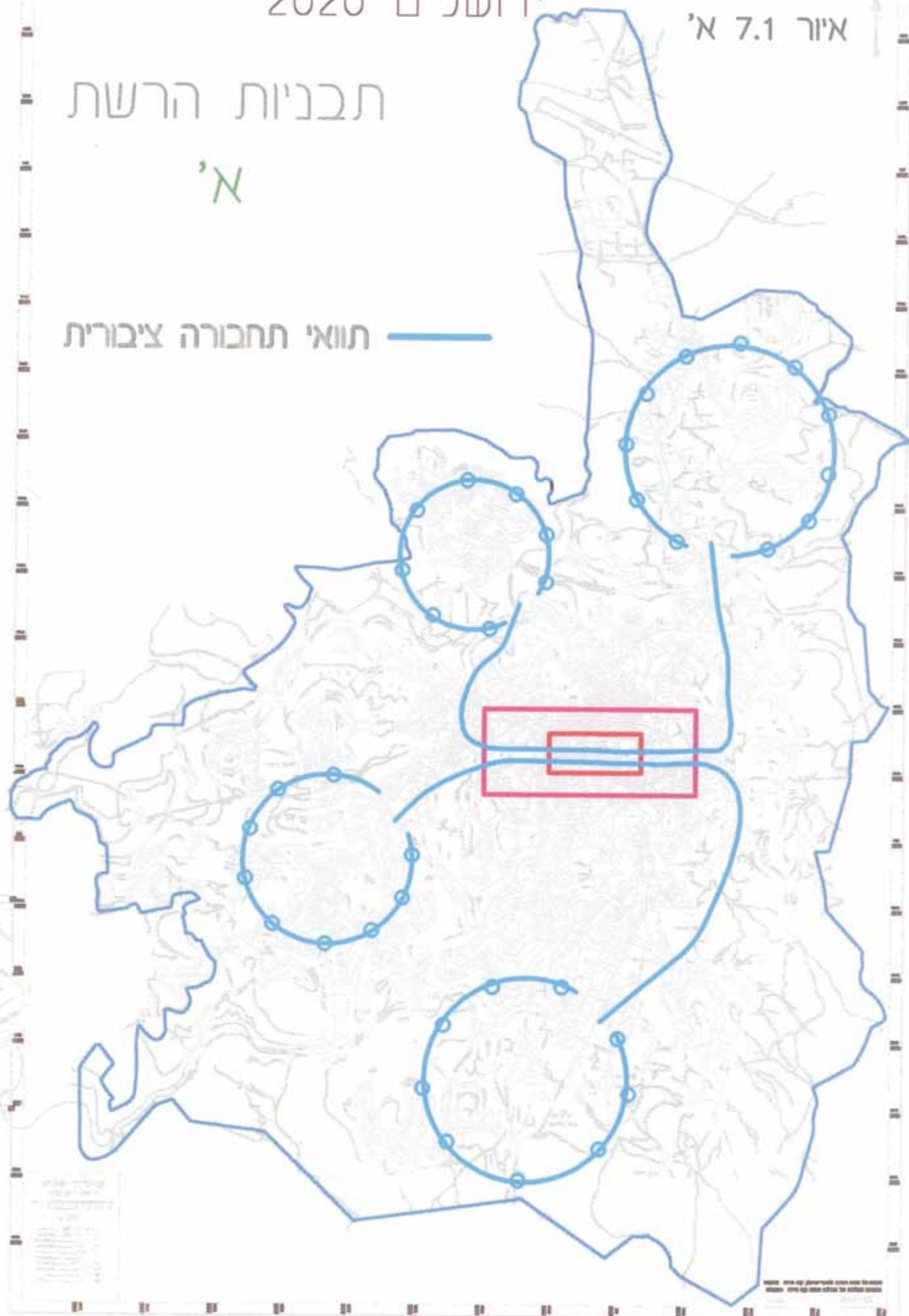
ירושלים 2020

איור 7.1 א'

תבניות הרשת

א'

תוואי תחבורה ציבורית



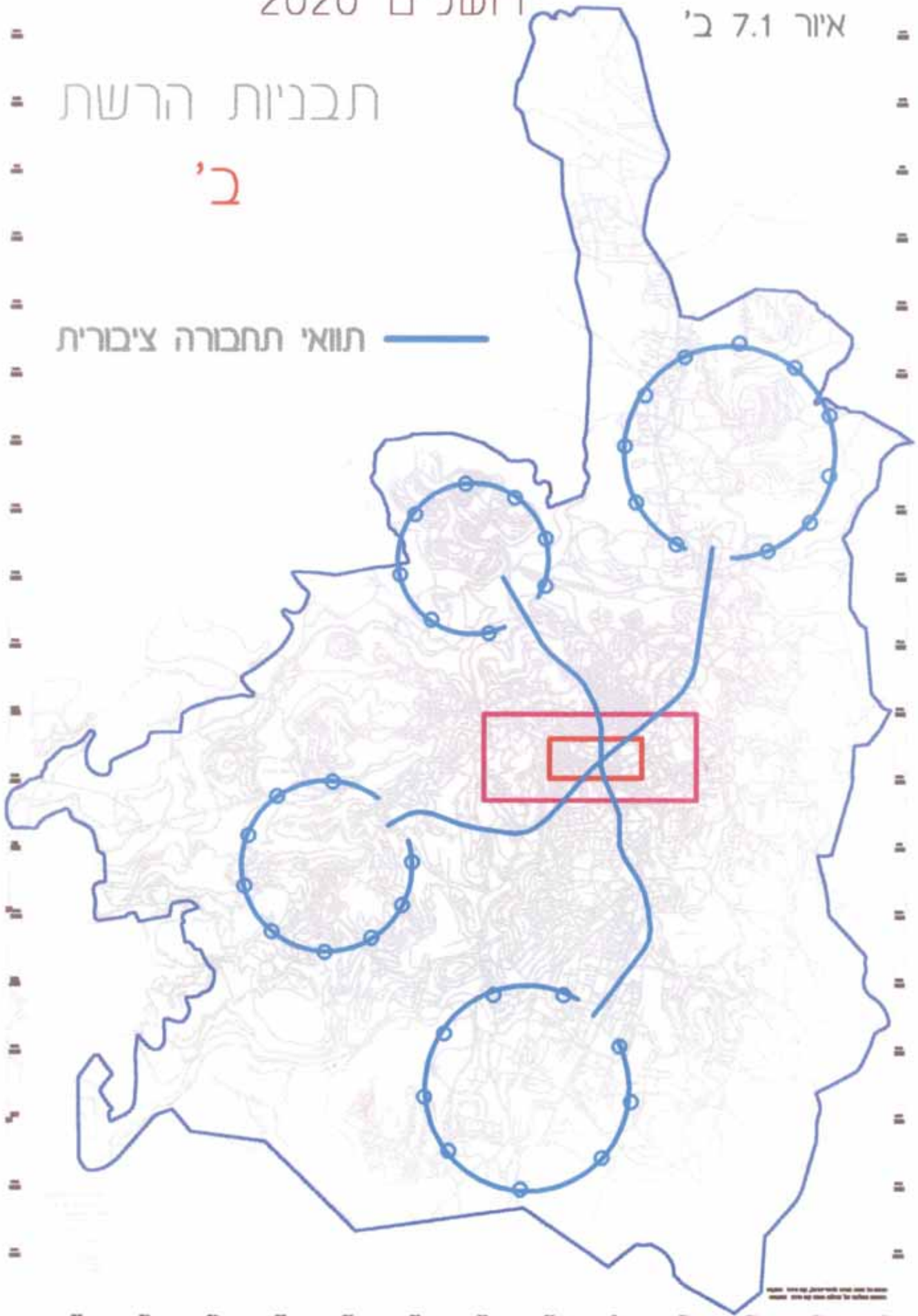
ירושלים 2020

איור 7.1 ב'

תבניות הרשת

ב'

תוואי תחבורה ציבורית



מסלולי תחבורה ציבורית מתוכננים על פי תוכנית התחבורה הציבורית לירושלים 2020

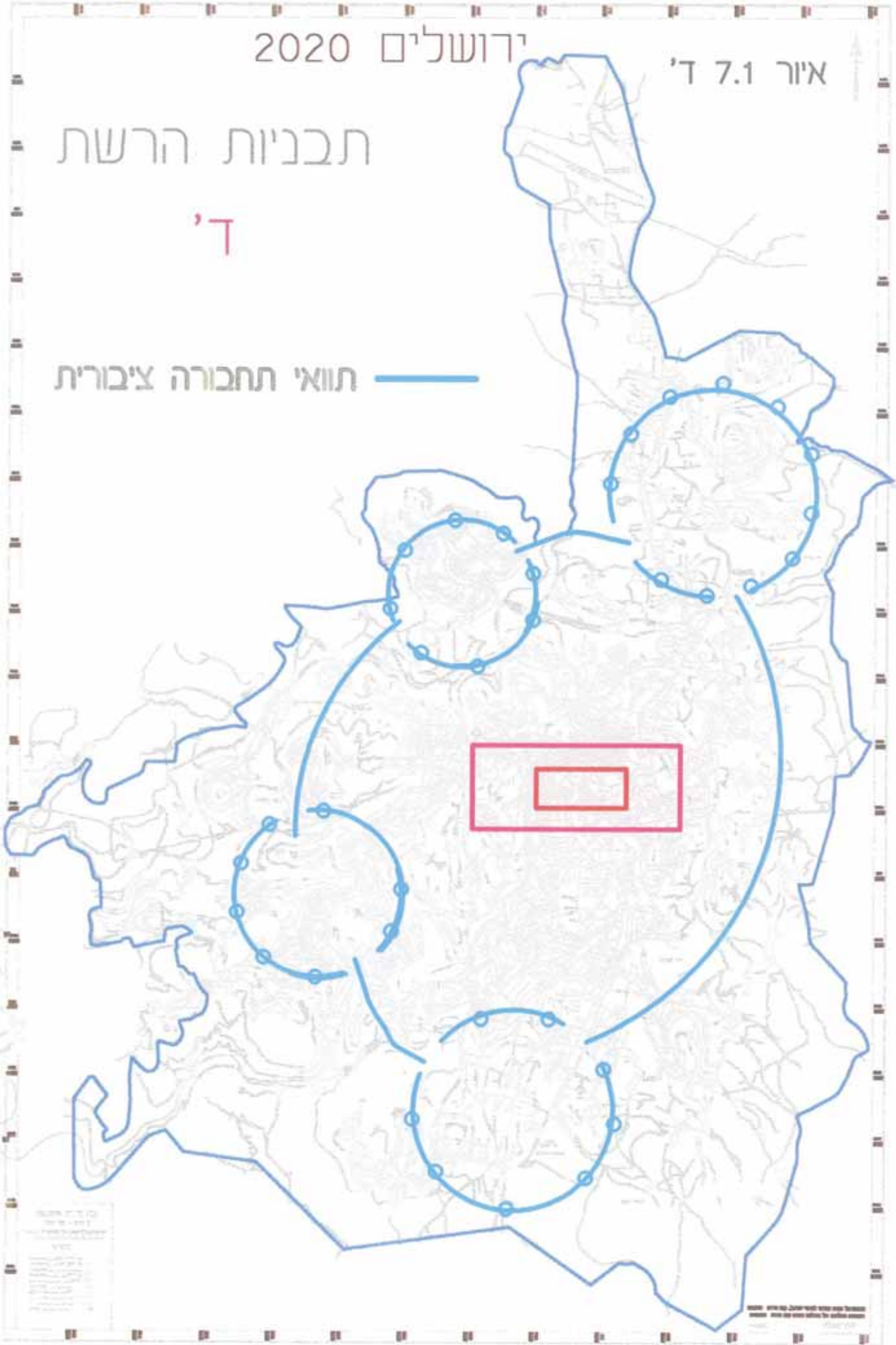
ירושלים 2020

איור 7.1 ד'

תבניות הרשת

ד'

תוואי תחבורה ציבורית



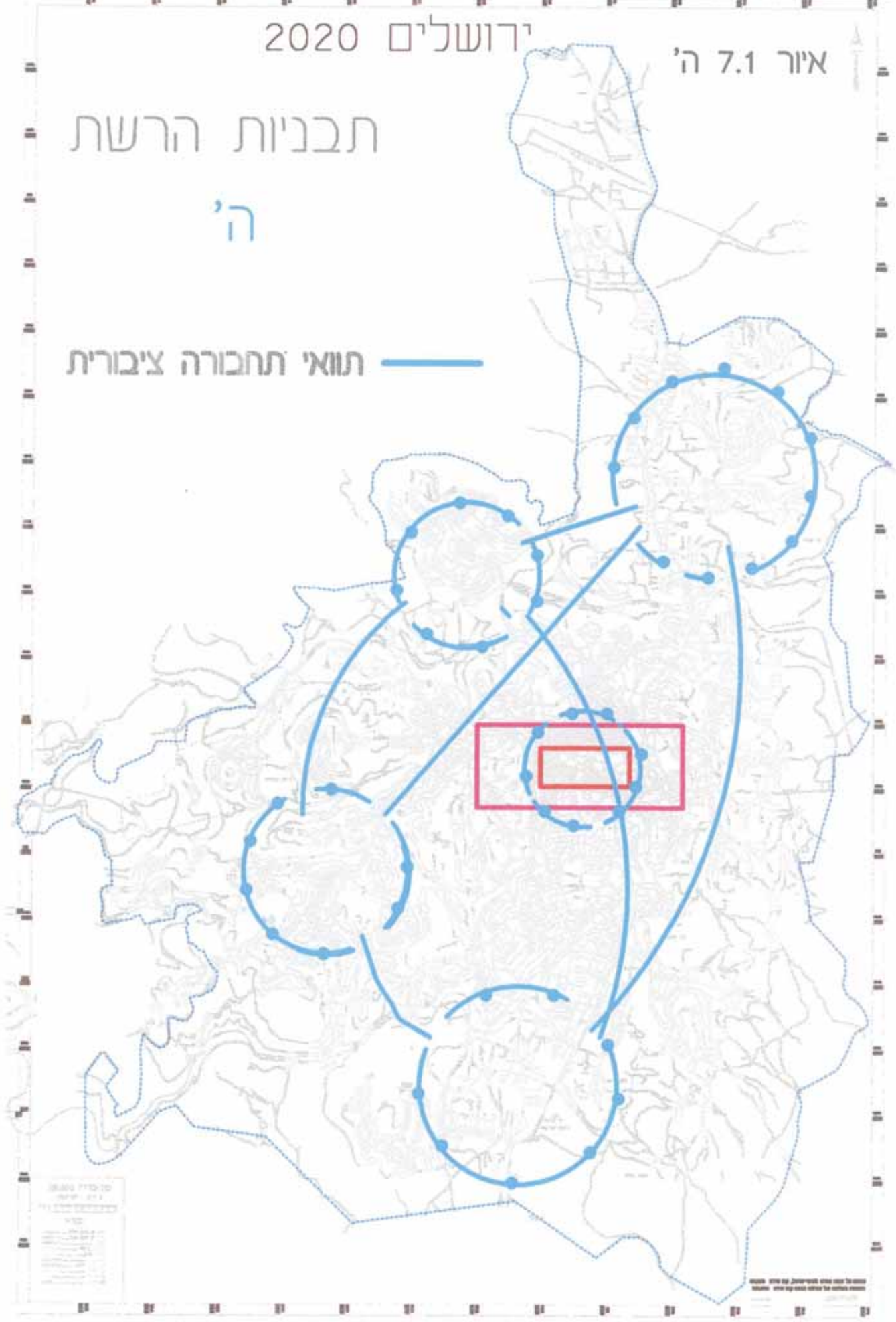
ירושלים 2020

איור 7.1 ה'

תבניות הרשת

ה'

תוואי תחבורה ציבורית



נובע שההשוואה הסופית צריכה להיות של טכנולוגיות שלמות שכל אחת כוללת תבנית הרשת צרוף של אמצעי תנועה, התחנות, המעבר מאמצעי תנועה אחד לשני, שיטת הפצת האינפורמציה והכירטוס והגביה (ראה לוח 7.1 ו)

התאמת אמצעי התנועה לסביבות אופייניות בעיר יוצרת בעיה של תחלופה. בתחלופה הזו עומדים זה מול זה התועלת הנובעת מהתאמת אמצעי התנועה לסביבות הטיפוסיות בעיר, מול עלות המעבר. תכנון וארגון נכון של התנועה בעיר יכול להפחית מעלות המעבר מאמצעי לאמצעי.

7.2 אמצעים משלימים

□ התחנות

תחנות ההחלפה (Exchange) בין אמצעי תחבורה אחד למשנהו תעוצבנה בהתאם לתפקידיהן במערכת הסעת ההמונים יהיו: תחנות חנה וסע, שבהן יתבצע המעבר מן הרכב הפרטי אל מערכת הסעת ההמונים, תחנות מעבר מאמצעי הסעת המונים אחד לשני בתוך העיר ותחנות בשערי העיר. בתחנות שבהן תהיה תנועה רבה, עשויים להתהוות מוקדים של פיתוח עירוני אינטנסיבי.

□ ארגון כולל של מערכת התנועה בעיר

בכדי להפיק את המיטב ממערכת תנועה המורכבת ממגוון אמצעי תנועה עליה להיות מתואמת בתכנון ובהקמה ובהפעלה. בכדי להשיג את התאום הדרוש במערכת כזו דרוש ארגון כולל שיטפל בדברים כגון: תכנון והפעלת התחנות, התויות הקווים, תאום לוחות הזמנים, ותאום מערכת האינפורמציה לנוסע ותאום הכירטוס והגביה. הדרישה הזו לתאום אינה מחייבת בעלות ציבורית ואף לא בעלות אחת על כל אמצעי התנועה, אבל היא מחייבת ארגון על שיעסוק בתכנון ובניהול התנועה בעיר, ואם מערכת הסעת ההמונים תגיע לפרוורים, אזי אותו ארגון יתכן וינהל גם את התנועה בפרוורים.

□ גמישות

לו היה אפשר לחזות את ההתפתחויות בסביבה המקבלת ובסביבה הרלוונטית במדויק, אפשר היה לתכנן היום את השיפור במערכת התנועה בעיר במלואו, אבל קשה לערוך תחזיות מדויקות ובעיקר לגבי העתיד הרחוק. בתקופת אופק התכנון של הרכבת (כשנות דור) יוצצו צרכים חדשים בתנועה בעיר, וטכנולוגיות שכיום נראות בלתי מושגות, יהיו אז זמינות. בכדי להתמודד עם אי-הוודאות הכרוכה בפרויקט הזה, יש לתכנן את המרכיבים הפיזיים של מערכת התנועה באופן שהיא תוכל להסתגל לשינויים בלתי צפויים בעתיד. כך למשל, אפשר לתכנן מערכת סגורה או מערכת בעלת "קצוות פרומים". למערכת בעלת "קצוות פרומים" יוכלו להתחבר אמצעי תנועה שונים שיובילו למקומות שונים.

תכנון פיזי גמיש אפשר להשלים על-ידי תכנון הארגון של התנועה בעיר באופן שיהיה בכוחו לסגל את התנועה לעיר ואת העיר לתנועה, בתגובה לשינויים בלתי צפויים בסביבה בעתיד.

□ חיזוש מרכז העיר (ראה 20,21)

גודש הרכב במרכז העיר דחק את רגלי האזרחים מהרחוב והוא בצרוף הרעש, זיהום האויר, הצפיפות, צרות המדרכות וחוסר הביטחון, והכיעור וההזנחה הנובעים מכך, הביאו בסופו של דבר לכך שהמרכז הפך מיעד לדרך מעבר.

הכנסת הרכבת הקלה למרכז והגבלת כניסת רכב אחר לשם, תאפשר לעצב את הרחוב כאיזור נגיש ובטוח להולכי רגל. תכיפות נסיעותיה של הרכבת ונוחות העליה והירידה ממנה יהפכו אותה למעשה כהמשך להליכה ברחוב, אפשר לדמות את הרכבת הקלה למעין "מדרכה נעה", המקצרת את הדרך ממקום למקום בתוך מרכז העיר ובשוליו. כאשר הדרכים בתחומי המרכז יהיו קצרות יותר בזמן, יוכל המרכז לגדול בשטח, ולכלול את השוליים אליהם גלשו רבות מן הפעילויות המרכזיות בעיר. הרחבת המרכז בדרך זו, תאפשר לתושבי העיר לזווג בגיחה אחת ממקום

מגוריהם עבודה עם בילוי, תרבות עם מסחר, לימודים עם קניות וכדומה. שיפור התנועה במרכז והרחבתו, יעשו באופן שיאפשר למרכז העיר לחזור ולהיות כיכר העיר, הבמה שבה השחקן הראשי הוא אזרח העיר יהיה אשר יהיה.

רכבת קלה במרכז העיר ירושלים יכולה להיות המנוף לריענונו של מרכז העיר בירושלים. אבל כדי שתהיה כך חייבים להשתמש במספר אמצעים המשלימים, ביניהם הגבלה של כניסת רכב פרטי למרכז, הרחבה של המדרכות, שיפור החזיתות, ופתיחת קומות הקרקע.

7.3 סדר ההקמה

מרגע שקו הרכבת הוקם, קשה לרכבת להגיב לשינויים בסביבה המקבלת, אבל כל עוד לא הוקמה יש לרכבת יכולת תגובה המתבטאת בסדר ובעיתוי ההקמה, בתבנית הקווים ובהתנייה לגבי בחירת הטכנולוגיה בהמשך. סדר ההקמה מתבטא קודם כל בבחירת הרשת הראשונה ובעיתוי הקמתה.

□ בחירת הרשת הראשונה של הרכבת הקלה

שאלה: מה צריכה להיות הרשת הראשונה?
רשת המחברת בין השכונות או המובילה אל המרכז או רשת המובילה למרכז ומשרתת אותו?
יש הרואים במרכז העיר אנכרוניזם וחוזים העברת הפונקציות שלו למרכזים בפריפריה (ראה 2.5),
ואם זה נכון, אז מדוע להקים מערכת הסעת המונים במרכז שלא יהיה קיים?
את השאלה הזו נחלק לשלוש שאלות מישנה:
א. מדוע לחזק את המרכז בירושלים?
ב. מדוע דרושה מערכת הסעת המונים שתוביל למרכז ותשרת אותו?
ג. מדוע רכבת קלה?

תשובות:

א. מדוע לחזק את המרכז בירושלים?

- לירושלים יש יכולת בכוח להתמודד בתחרות עם הפרוורים והערים שבפריפריה על משיכת עסקים לתחומה, אך בכדי שתוציא את היכולת הזאת מן הכוח אל הפועל היא צריכה מרכז חזק שינצל את המיוחד שיש בעיר הזאת להשגת יתרון תחרותי ממשי.
- שלושת המנועים העיקריים של כלכלת העיר ירושלים הם: ממשלה, תיירות ומוסדות חינוך גבוה חילוניים ודתיים. לשלושתם זיקה חזקה למרכז העיר.
- "העוגן האחד של העיר" הינו העיר העתיקה והוא נמצא בקצה האחד של המרכז, והעוגן האחר הוא השער למרחב המטרופוליני בכיוון מערב והדרך לתל-אביב, והוא נמצא בקצה השני של המרכז המורחב.
- מרכז אחד מורחב הכולל ממשלה ועיריה, תיירות ותעשייה חדשנית, מסחר ושירותים, תרבות ובילוי, חינוך גבוה דתי וחילוני יהווה מאסה קריטית בעלת כוח משיכה עדיף על כל מה שיוכלו להציע מרכזי המישנה שבפריפריה
- בהעברת פונקציות מן המרכז לפריפריה, ישנו אפקט של "העברת מאהל" כלומר, ביזבוז מיותר של מקורות הנובע מנטישת הקיים ובניית החדש במקום "ירוק".
- בשונה מערים אחרות בישראל, אם ירושלים לא תהיה בעלת מרכז, היא תאבד את אחד הטעמים החשובים לקיומה.

ב. מדוע דרושה מערכת הסעת המונים שתשרת את המרכז?

- מערכת הסעת המונים שתשרת את מרכז העיר ושוליו תקצר את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות (העיר העתיקה, מע"ר מזרח, תחנת הרכבת, הקריה, תחנת האוטובוסים והאוניברסיטה, ואולי אף גבעת שאול, הר-חוצבים ותלפיות) ובכך תאפשר את הגדלת המרכז ואת ההתמחות בתחומו.
- מערכת הסעת המונים שתוביל אל המרכז תקצר את זמן הנסיעה משכונות המגורים למרכז.
- מערכת הסעת המונים שתוביל אל המרכז ותשרת אותו יכולה להיות המנוף להגדלת היתרון התחרותי של מרכז העיר על המרכזים שבפריפריה.

ג. מדוע רכבת קלה?

תשובות:

- בסופו של דבר רק הרכבת תוכל "לספק את הסחורה" במרכז כלומר, להסיע את מספר הנוסעים שדרוש יהיה להוביל במרכז ובסביבותיו.

- רכבת קלה שתפעל "כמידרכה נעה" המקשרת בין איזורים מתמחים במרכז ובסביבותיו, תאפשר למשתמשים במרכז לנוע בקלות במהירות ובנוחות ממקום למקום בתוכו. הרכבת תקצר בהרבה את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו וכך תחזיר את מוקדי הפעילות שגלשו לשוליים אל המרכז.
- ישנו דבר אחד שרק המרכז יכול לתת לתושבי העיר וזה אפקט של מקום המפגש ההתכנסות והבילוי של תושבי העיר, אבל לשם כך דרושים רחובות וכיכרות שבהם הולך הרגל הולך חופשי, לאורכם ולרוחבם.
- אם התנועה במרכז תתבסס על אוטובוסים רגילים או HGB הם יסעו בתכיפות בכדי להכיל את כל הנוסעים, והרחוב ידמה יותר ל"נהר אוטובוסים" מאשר למקום מפגש. מסילה בתוך פס דשא שבה נוסעות רכבות שכל אחת מובילה נוסעים רבים יותר בתכיפות נמוכה יותר, "תעשה זאת".
- הרכבת תשאיר את הרחוב נקי יותר מרעש וזיהום
- הרכבת כחידוש טכנולוגי עיקרי בעיר תוכל להיות "המנוע" שיגרור את השינוי הדרוש במרכז העיר (סגירתו למכוניות יפוי וציפופו).

שאלה: מדוע עכשיו?

תשובות:

- הדינמיקה העירונית המתחילה להסתמן בירושלים היא גלישה לפריפריה והחלשת מרכז העיר והעיר המרכזית. שינוי כיוון של התהליך הזה אפשרי עכשיו כשזה רק מתחיל, יותר מאשר אחר-כך כאשר יקבעו עובדות בשטח וישתנו הרגלי תושבי העיר.
- כבר היום התחבורה אל מרכז העיר ובתוכו מהווה צוואר בקבוק, וכל שיפור משמעותי במרכז העיר תלוי בשיפור התחבורה.
- הגדלת קיבולת הבניה בעיר מוגבלת ביכולת תשתית התחבורתית הקיימת לשאת אותה (אפשרות המשתמשים להגיע ליעד, ומספר מקומות חנייה) ויכולת התשתית הזו כמעט מוצתה במלואה.
- ירושלים עדיין לא "התקדמה רחוק" דרך "מעגל השטן" האופייני לערים אחרות אשר מביא במיקרים רבים לדעיכת המרכז. ירושלים היא עיר מיוחדת הנמצאת בראשיתו של מעגל השטן הזה, עדיין לא מאוחר להשפיע על התהליך הזה בעיר הזאת, ולהטותו לכיוון הרצוי.

שיקול חשוב בבחירת הרשת הראשונה הוא ענין הגמישות. המערכת הראשונה צריכה להיות כזו שתתנה מעט ככל האפשר את בחירת טכנולוגית התנועה בהמשך גם מבחינת האמצעים וגם מבחינת אופי הרשת. לו היתה הרשת בצורת מעגל היא היתה מתנה מאוד את תבנית ההתפתחות בעתיד, אם היא תקבל צורת כוכב היא תתנה פחות. אם נהיה חייבים לדבוק גם בהמשך ברכבת הנוסעת על פסים זו התניה חזקה אם אפשר יהיה להמשיך באמצעי תנועה אחרים נקבל דרגת חופש נוספת. על-פי האופיון דרושה לעיר מערכת בעלת "קצוות פתוחים" שאפשר יהיה להמשיך אותה בדרכים שונות.

7.4 מילוי צורכי העיר

בפרק 6 הוצג האופיון למערכת הסעת המונים. רוב הדרישות הכלולות באופיון מובנות מאליהן, אחדות מהן דורשות הסבר קצר וכאן המקום לעשות זאת :

- **בנוחיות ובזמן:** את הדרישה שהנוסע יגיע ליעדו בזמן אפשר לתרגם לאמינות, כלומר לאפשרות לתכנן את הנסיעה על-פי לוח זמנים קבוע מראש.
- **משך הזמן:** זמן הנסיעה הוא הזמן העובר מרגע שהנוסע יוצא ממקום המוצא ועד שמגיע למקום היעד. הזמן הזה כולל את זמן ההליכה לתחנה, הזמן בתחנה, זמן הנסיעה, הזמן בתחנת ההחלפה של אמצעי התנועה. כך למשל, לוח זמנים קבוע מראש האופייני לרכבת מקצר את זמן ההמתנה בתחנה. פעולת התנועה בעיר כוללת בנוסף לכך גם את הזמן הדרוש לאיסוף האינפורמציה הדרושה לקבלת החלטות לגבי הנסיעה.
- **מוצר שקוף למשתמש:** הצרכן של ימינו עומד בפני מיגוון גדול של מוצרים ובכדי לבחור עליו לאסוף אינפורמציה על מוצרים רבים. תהליך קבלת ההחלטות הכולל איסוף האינפורמציה, עיבודה וניתוחה הוא בדרך כלל בגדר של "עבודה" שהצרכן מעוניין לחסוך בה, וכדי להשיג את החסכון הזה הוא משתמש באמצעים שונים לפי העניין. מבחינת הנוסע התנועה בעיר היא מוצר וההחלטות הכרוכות בתנועה מחייבות גם הן איסוף ועיבוד אינפורמציה. באופיון אנו מבקשים שהמוצר שמערכת הסעת המונים תמכור יהיה "שקוף למשתמש" והמבחן לשקיפות כאן הוא שאפילו תייר שבא לעיר לזמן קצר ואינו מכיר את מערכת התנועה בה לא

יזדקק למוניית, אלא יעלה על מערכת הסעת ההמונים ויסע למקום אליו הוא רוצה להגיע. כדי שכך יהיה צריך ש יוכל לקנות בכל מקום כרטיס אחד, מפה אחת ולוח זמנים אחד ואלה יאפשרו לו להגיע מכל מקום לכל מקום. בכל שאר העניינים הכרוכים במערכת התנועה בעיר הוא לא יתקל כלל והם, יהיו למעשה "שקופים" בעיניו. בטכנולוגיה של היום אפשר להעלות את כל האינפורמציה הדרושה לנוסע כולל את הכירטוס והגביה על כרטיס חכם אחד שימכר בכל מקום ושהנוסע יוכל לשאתו בכיסו בכל אשר ילך.

• **עלות ההשקעה:** בהשוואה בין הרכבת הקלה לאוטובוס ישנה הטיה הנובעת מכך שאת הכביש הפרויקט "מקבל בחינם" ואילו עבור מסלול הרכבת הפרויקט "משלם". נראה לנו שבהערכת החלופות דרוש לקחת בחשבון את עלות המסלול, אבל מה שכבר קיים הוא בחינם, ולגביו צריך לקחת בחשבון רק את הוצאות האחזקה, את הוצאות החידוש ואת התוספות הדרושות במיוחד לפרויקט הזה. הגישה הזו נותנת אומנם יתרון מסוים לאוטובוסים המשתמשים יותר בקיים, אבל היתרון הזה מוצדק מפני שהוא מביא לניצול טוב יותר של מלאי ההון.

• **חליקות:** אוטובוסים הם אמצעי תנועה חליק, "אם יש יותר נוסעים, אגד רוכש יותר אוטובוסים, יש פחות אז רוכשים פחות". רכבת היא אמצעי תנועה פחות חליק מן הסיבות הבאות: המנהרות והדפו (המקום שבו נמים הקרונות בלילה) אינם חליקים, את הקוים אפשר רק להאריך אך לא לקצר, והקרונות גדול יותר מאוטובוס. אמצעי תנועה שאינו חליק צריך להתאים מראש לגודל התנועה מפני שאחרת ינוצל חלקית וחלק גדול מן ההוצאות יהיו לשווא. אי-חליקות יכולה להיות גם בהשקעה וגם בהפעלה, לדוגמא, הפעלת מערכת הפיקוד בדרך כלל בלתי חליקה ויכולה לשרת יותר תנועה ללא תוספת גדולה של מאמץ והוצאות הפעלה.

• **השקעה ראשונית:** השקעה ראשונית שאינה חליקה, למשל מנהרות במרכז העיר, תביא לשתי תוצאות:

א. אם לא תותאם לצרכים יהיה בזבז משאבים לאומיים;

ב. לאחר שההשקעה הזאת תעשה, העלות השולית של הארכת הקוים לכיוון השכונות והפריפריה של העיר תהיה נמוכה באופן יחסי.

• **גמישות:** אין לנו "משקפת הרואה את העתיד" ובוודאי לא לאופק תכנון של שנות דור. יתכן ותחזיותינו, כולל תחזיות התנועה בעיר לא יתגשמו, ובמשך הזמן העיר תתפתח, בכיוונים אחרים יוצרו צרכים חדשים בתנועה וטכנולוגיות תנועה שלא חשבנו עליהן יזמנו הזדמנויות

חדשות. ישנן מערכות שהן מטבען בלתי גמישות למשל מסלול רכבת בצורה טבעת. ישנן מערכות בעלות גמישות גבוהה מאוד, למשל המכונית הפרטית. אנו מעריכים את החלופות גם על-פי מידת גמישותן היחסית.

חלק מדרישות האופיון היו נר לרגלינו שעה שהתאמנו את הטכנולוגיה לסביבה המקבלת ועל האחרות ידובר בהמשך.

8. השפעות הגומלין בין הפרויקט והעיר

8.1 חיזוי ההשפעות הישירות של הפרויקט

מערכת הסעת המונים מייצרת מוצר שהוא "תנועה לתושבי העיר" והיא נבחנת קודם כל באיכות המוצר הזה. מדד חשוב לאיכות התנועה הוא מהירות הנסיעה. חיזוי מהירות הנסיעה נעשה באמצעות מודל התנועה של "תוכנית אב לתחבורה" וכך נתקבלה השוואה של מהירות הנסיעה בשלוש הטכנולוגיות: הטכנולוגיה השוררת מול LRT ו-HGB בעלי עדיפות בדרך. ההשוואה נעשתה בהנחה באמצעי התנועה החדשים ינועו ברשת המתוארת (איור 8.1א) וכאשר האוכלוסיה שתיסע בהם תהיה לא האוכלוסיה היום אלא זו החזויה לעתיד. התוצאה שנתקבלה מן המודל מוצגת בלוח 8.1.

לוח 8.1

מהירות הנסיעה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו

LRT			HGB			הטכנולוגיה השוררת			
מעברים	מהירות	נסיעות	מעברים	מהירות	נסיעות	מעברים	מהירות	נסיעות	
לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	לנסיעה אחת	קמ"ש	אלפים ליום בשעת השיא	
	17.4	134.1		15.3	137.9		16.1	145.6	נסעים ברכב פרטי
1.28		57.2	1.29		53.6	1.17		46.0	נסעים במערכת הסעת המונים: אוטובוסים LRT
	13.2			15.1			10.9		
	25.7								

המקור: קולניק (ראו 5)

מלוח 8.1 אנו לומדים שבהשוואת הטכנולוגיה המבוססת על HGB לטכנולוגיה השוררת מתקבל ש: מהירות הרכב הפרטי תפחת במעט, מהירות הנסיעה באוטובוסים תגדל בהרבה, ומספר המעברים מאמצעי תנועה אחד לשני יגדל בכ- 10%. מהשוואה בין הטכנולוגיה המבוססת על LRT

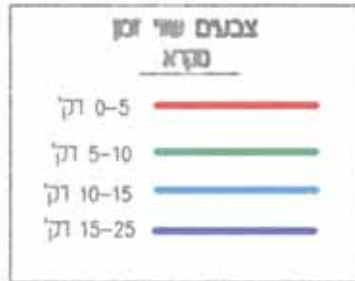
והטכנולוגיה השוררת, מתקבל ש: מהירות הרכב הפרטי תגדל במעט, מהירות הנסיעה באוטובוסים תגדל ומהירות הנסיעה ברכבת הקלה תהיה גדולה בהרבה ממהירות הנסיעה בכל אמצעי אחר, מספר המעברים יגדל בכ- 10 אחוזים.

עד כאן דובר על נסיעות בעיר כולה בהמשך נתמקד בשתי סביבות תנועה טיפוסיות: בתנועה מן השכונות למרכז העיר, ובתנועה בין מוקדי הפעילות הנמצאים במרכז העיר ובשוליו. איור 8.1.1 מציג את לוח זמני הנסיעה בין מוקדי הפעילות בהנחה שרכבת קלה LRT תשרת את מרכז העיר וסביבותיו. הצבע הצהוב והכתום מציינים את זמני הנסיעה מתחת ל- 10 דקות, ונראה שתחת הצבעים האלה נמצאות כמעט כל הנסיעות האפשריות בין מוקדי הפעילות שבמרכז העיר ושוליו. באיורים 8.1.1 עד ה' מסומנות התחנות שעל רשת הסעת המונים בצבעים המתארים את זמן הנסיעה מן התחנה אל מרכז העיר. כתמי הצבע שעל המפה מתארים את מקבצי המקומות שזמן הנסיעה בינם למרכז הוא פחות מ- 10 דקות, בין ל - 10 דקות וכו'. כאשר משווים את איור 8.1.1 המתאר את חלופת אפס המעשה (המשך השימוש בטכנולוגיה השוררת) לאיור 8.1.1 המתאר את הרכבת הקלה, רואים שהשטח הצבוע באדום ובירוק, כלומר השטח המסמן תחנות שזמן הנסיעה מהן פחות מ- 10 דקות למרכז, גדל בהרבה. השוואת האיורים מראה גם שהשטח הצהוב, המציין זמן נסיעה של 15-25 דקות, אינו מכסה בחלופת אפס מעשה (הטכנולוגיה השוררת) את השכונות המרוחקות והן נופלות בשטח הכחול המציין 25-35 דקות והירוק המציין 35-45 דקות זמן נסיעה למרכז. בטכנולוגיה המבוססת על הרכבת הקלה השטח הצהוב 15-25 דקות זמן נסיעה למרכז, מכסה את כל השכונות המרוחקות.

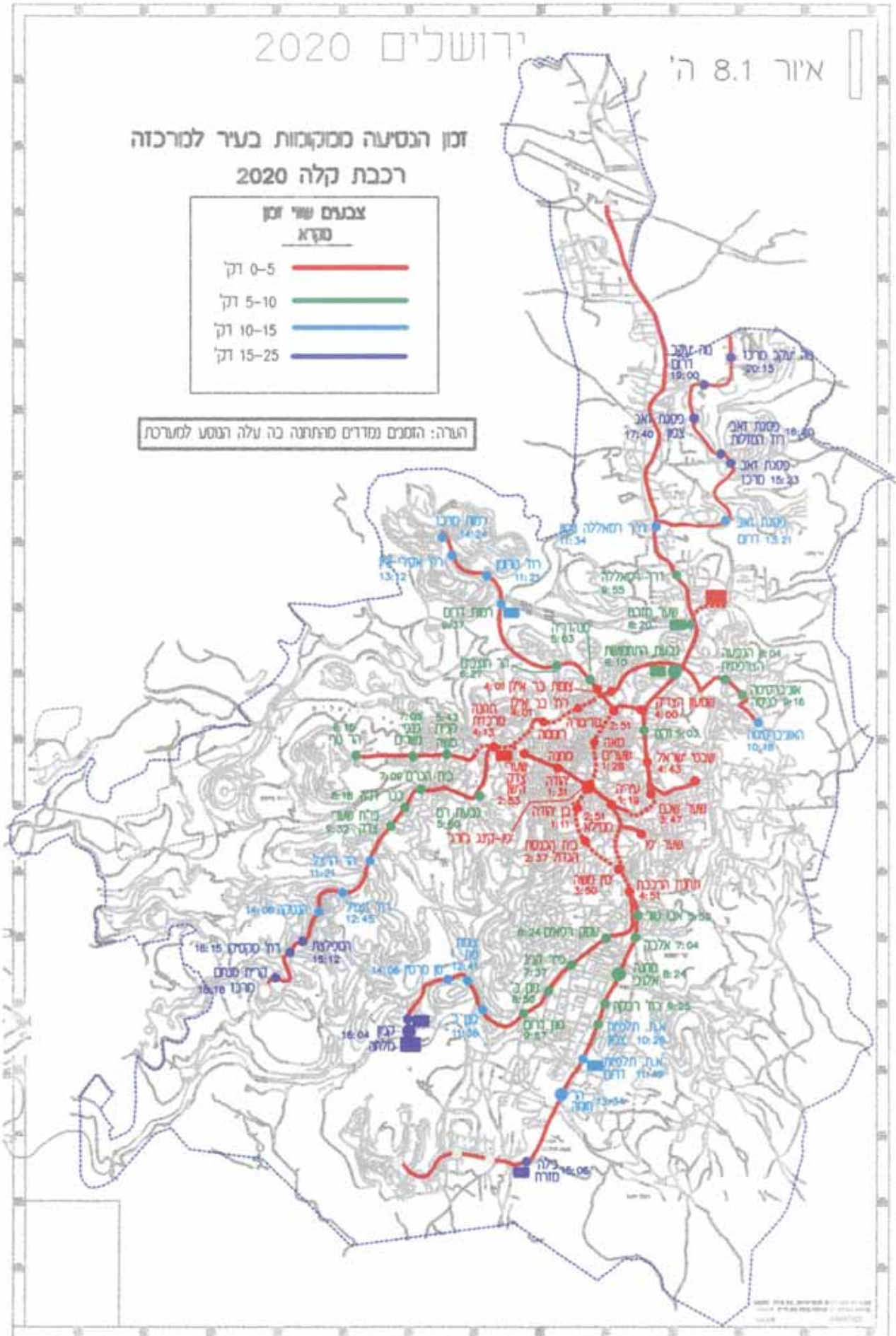
ירושלים 2020

איור 8.1 ה'

זמן הנסיעה ממקומות בעיר למרכזה
רכבת קלה 2020



הערה: הזמנים נמדדים סופחתה כה עלה הטסט למערכת



מקור: נתונים מרשות הרכבת הקלה, 2020

□ מערכת הסעת המונים והתפתחות העיר

מפה 18.1 מציגה את קוי רשת התחבורה הכוללת מערכת הסעת המונים משולבת אמצעים, על רקע השטח הבנוי בעיר ובמרחב המטרופוליני כולו היום ובעתיד. הקוים במפה מתארים את הכבישים המאספים בשכונות, את הכבישים העורקיים המקשרים בין השכונות ובין למרכז את קוי הרכבת הקלה המקשרים בין השכונות למרכז ובין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו, ואת הכבישים והרכבות המקשרים את ירושלים לשאר העולם. הכתמים במפה הזו מתארים את השטחים הבנויים בעיר כיום ואת אלו המתוכננים בעתיד. מן המפה אפשר ללמוד על כיווני התפשטות העיר אל מחוץ לגבולותיה ועל ההתפתחות הצפויה במרחב המטרופוליני הסובב אותה. קוי התנועה המתוארים במפה ישרתו גם את הצד הערבי שמחוץ לגבולות העיר, אך בתאור השטחים הבנויים במפה הזו מודגשת ההתפתחות הצפויה בצד היהודי, בגלל הידע המועט שיש למתכננים על תוכניות הפיתוח בצד הערבי. הנקודות במפה מתארות תחנות רגילות, תחנות מעבר שבהן ישתלבו אמצעי תנועה ושערים. המפה מדגישה גם שטחים המזמינים התעניינות מיוחדת של מתכנני פיתוח העיר ובהם: השערים, מרכז העיר ותחנות בעלות ייחוד. המפה הזו באה להציג את האינפורמציה על התנועה בעיר והיא תהיה ברקע הדיונים שיבואו בפרקים הבאים.

8.2 תגובת תושבי העיר

תושבי העיר יכולים "להרים או לא להרים את הכפפה" שתציג בפניהם הרכבת הקלה. הם יכולים להמשיך ולנסוע במכונית למרכז העיר, או לשנות ממנהגם, ולחנות את מכוניתם ליד הבית או "באחד השערים" ומשם לנסוע למרכז העיר במערכת הסעת המונים. כאשר הם כבר במרכז הם יכולים לנצל את אפשרות הנסיעה המהירה והנוחה ברכבת בין התחנה המרכזית, קריית הלאום, רחוב יפו, כיכר העירייה והעיר העתיקה, ולצרף זו לזו פעילויות במוקדי פעילות שונים המצויים במרכז ובשוליו. הם יכולים לחזור ולהשתמש במרכז העיר כמקום בילוי, מפגש, הפגנה או פסטיבל. עובדים חסרי המכונית הפרטית יוכלו לנצל את האפשרויות שפותחת בפניהם הרכבת לנסיעה לעבודה במקומות שאחרת יהיו רחוקים מדי. מתבגרים חסרי רישיון וצעירים חסרי מכונית יוכלו להגיע בכוחות עצמם למקומות הלימוד, התרבות והבילוי שתציע העיר. עקרות

(ועקרי) בית המסיעים את ילדיהם לחוגים ולחברים יוכלו להשתחרר מתפקיד "נהג המשפחה" ולהקדיש את זמנם לפעילויות מהנות ומועילות יותר, חיי היום-יום של רבים מתושבי העיר יוכלו, אם הם ירצו בכך, להשתנות מן הקצה אל הקצה.

□ נסיעות בתחבורה ציבורית

את תגובת הצרכנים למוצר חדש קשה לחזות, ועל אחת כמה וכמה קשה לחיזוי תגובת הצרכנים למוצר חדש בתנאי מצב חדש. בעזרת מודל התנועה ופיצול הנסיעות נחזתה תגובת תושבי העיר בתחום הבחירה בין מכונית פרטית ותחבורה ציבורית. מלוח 8.1 אפשר ללמוד שאם נשאר עם הטכנולוגיה השוררת, 24% מתושבי העיר יסעו בתחבורה ציבורית, אם נבחר בטכנולוגיה המבוססת על HGB, 28% יעדיפו תחבורה ציבורית ואם נבחר ב-LRT כ- 30% מתושבי העיר יעדיפו לנסוע בתחבורה ציבורית. מודל התנועה רואה רק חלק מן התמונה, הוא אינו יכול לחזות שינויים בהתנהגות תושבי העיר שהם מעבר לתבניות ההתנהגות הנלמדות מן הסטטיסטיקה הנאספת בהווה. אפשר לראות מלוח 8.1 שהתחזיות נעשו בהנחה שבכל החלופות אותו מספר נסיעות בעיר. מסתבר שבעזרת המודל לא נחזו הנסיעות הנוספות שיעשו אנשים שאין להם גישה למכונית פרטית (חסרי רישיון או שידם אינה משגת) ולא נחזו התוצאות של שחרור האוכלוסייה המסיעה (אמהות למשל) ממטלות נהג המשפחה, וכמובן לא נחזתה את ההשפעה של שיפור התנועה אל מרכז העיר ובתוכו על כושר התחרות של מרכז העיר במרכזי המישינה שבפאתי העיר, ועל כך בהמשך.

□ נסיעות למרכז העיר או למרכזי הסנה

דובר כאן רבות על המרכז כמקום מפגש לתושבי העיר, אבל בכדי שיהיה מרכז העיר מקום המפגש ולא מקום אחר כלשהו, צריך שתהינה לאנשים סיבות נוספות לגשת אליו ואחת מהן היא מגוון הפעילויות המוצע שם במקום אחד. מה היתרון "במגוון הפעילויות"? ומה זה "במקום אחד"? לרבים נראה שאלה שאלות שהתשובה להן מובנת מאליה אבל לפעמים מן התשובה על שאלות הנראות טריוויאליות, מתקבלים החומרים מהם נבנה המודל שבכוחו לחזות התנהגות אוכלוסייה במצב חדש. ננסה לענות על השאלות האלה ואחרות בעזרת מודל חשיבה. במודל הזה לא מדובר

על ירושלים, לא כפי שהיא היום ולא כפי שהיא תהיה בעתיד. מדובר בו על תרחיש שאפשר שיתרחש בירושלים. בתרחיש עיר ובה מרכזי משנה אחדים שכל אחד מהם נמצא במקום אחר ומתמחה בפעילות אחת או במספר פעילויות משלימות. לעיר הזו מרכז ובו מספר רב של מוקדי פעילות מתמחים המצאים במקום אחד. "מקום אחד" במובן שזמן התנועה בין מוקד פעילות אחד לשני, קצר יחסית. במצב המוצא זמן התנועה בין שכונות המגורים למרכז העיר, זמן התנועה מרכזי המישינה בשכונות, וזמן התנועה שבין השכונות למרכזי המישינה הוא 30 דקות. זמן התנועה בין מוקדי הפעילות במרכז העיר הוא 20 דקות. מיגוון הפעילויות שמציע המרכז (עיר הסטורית, ממשלה, חינוך גבוה, מסחר ושירותים, מרכז רפואי) גדול בהרבה מזה שיכול להציע מרכז מתמחה כלשהו שאינו נמצא במרכז העיר ובשוליו. בגלל הבדלי המיגוון הסיכוי שאדם יוכל בגיחה אחת לזווג מספר פעילויות גדול בהרבה במרכז העיר מאשר באחד ממרכזי המשנה המתמחים. אדם קם בבוקר ורוצה לבצע פעילות אחת הנמצאת באחד ממרכזי המישינה ובמרכז העיר. אם יבחר לבצע את הפעילות במרכז העיר יצטרך לנוע כ- 30 דקות, ואם יבחר באחד ממרכזי המישינה גם אז יהיה עליו לנוע 30 דקות. במקרה זה אדם ישאר אדיש ביחס למרכז שיצא אליו, מרכז העיר או אחד ממרכזי המישינה שבפאתי העיר. אבל אם אדם יבקש לבצע שתי פעולות, שגם את שתיהן ניתן לבצע במרכזי המישינה ובמרכז העיר, אזי יהיה עליו לנוע 30 דקות מביתו לאחד ממרכזי המישינה שם יבצע פעילות אחת ולנוע עוד כ- 30 דקות למרכז מישינה מתמחה אחר שם יבצע את השניה, ובסך הכל ינוע 60 דקות בכדי לבצע את מטלותיו. אבל אם יבחר לפעול במרכז העיר, יצטרך לנסוע 30 דקות למרכז שם יבצע פעילות אחת ומשם יסע ועוד 20 דקות למוקד פעילות אחר הנמצא גם הוא בתחומי המרכז שם יבצע את השניה. בסך הכל ינוע 50 דקות בכדי לבצע את אותן מטלות, ומכאן שהבחירה במרכז תחסוך לו 10 דקות תנועה או 17% מן מזמן התנועה. לפעילות במרכז יהיה במקרה זה יתרון קל לעומת פעילות במרכזי המישינה בפרוורים. אם ירצה אדם לבצע שלוש פעילויות הבחירה במרכז תחסוך לו 20 דקות או 22% מן הזמן וככל שמספר הפעילויות שאדם ירצה לבצע בגיחה אחת יגדל, יגדל היתרון של המרכז על מרכזי המישינה. כמובן ש"אדם" מייצג במודל הזה את האדם הממוצע וזו הפשטה גדולה.

נניח עכשיו מצב היפותטי שבו הרכבת הקלה תקצר את זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילות שבתחומי מרכז העיר ל- 5 דקות ואת זמן הנסיעה שבין השכונות למרכז העיר ל- 20 דקות וכל השאר ישאר ללא שינוי, במקרה זה אדם המבקש לבצע שלוש פעילויות יחסוך 50 דקות או 55% מזמן התנועה הכרוך בביצוען.

מודל החשיבה הזה בא להמחיש את התרומה שיכולה להיות למערכת הסעת המונים בחיזוק מרכז העיר ולהצביע על גורמי היתרון של מרכז עיר מגוון אחד על מרכזי מישנה מתמחים בפריפריה, ואלה הם:

א. מיגוון הפעילויות שאדם רוצה לבצע בגיחה אחת: ככל שהוא גדול יותר - גדל היתרון של מרכז העיר

ב. מיגוון הפעילויות שהמרכז מציע בהשוואה למרכזי המישנה שבפאתי העיר: ככל שהוא גדול יותר - גדל היתרון של מרכז העיר.

ג. זמן התנועה ממקום המגורים למרכז העיר: ככל שהוא קטן יותר - גדל היתרון של מרכז העיר.

ד. זמן הנסיעה ממקום המגורים למרכזי המישנה המתמחים: ככל שהוא גדול יותר - גדל היתרון של מרכז העיר.

ה. זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילויות במרכז העיר ובשוליו: ככל שהוא קטן יותר - גדל היתרון של מרכז העיר.

היתרון התחרותי של מרכז העיר ביחס למרכזי המישנה הוא פונקציה של חמשת הגורמים האלה, פונקציה שאפשר לנסח אותה כמותית, ומכאן פתוחה הדרך לעיצוב מודל חשיבה שיכול להיות לעזר בחיזוי התנהגות תושבי העיר במצבים היפותטיים.

המודל המחשבתי, גם בצורתו ה"עוברית", כפי שהוצגה בזה, יכול לתת לנו רמז לגבי כיוון ההתנהגות של תושבי העיר במצב היפותטי השונה לחלוטין מן המצב היום. המצב שהוצג במודל הוא: קיצור משמעותי בזמן התנועה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו וקיצור זמן התנועה משכונות המגורים אל המרכז. המודל מראה שכדי להשיג יתרון למרכז העיר על מרכזי המישנה שבפאתי העיר יש להגדיל את מיגוון מוקדי הפעילות שהמרכז יציע במקום אחד וש "מקום אחד" הוא מושג התלוי במהירות התנועה, המקום הוא יכול לגדול, כלומר לכלול יותר מוקדי פעילות, אם זמן התנועה בין מוקדי הפעילות יפחת. תנאי נוסף להשגת היתרון למרכז הינו תנועה מהירה בין השכונות למרכז. מן המודל המחשבתי למדנו גם שהיתרון הזה הוא יחסי והוא יגדל ככל שמהירות התנועה אל המרכז ובתוכו תגדל, אך הוא יקטן אם מהירות הנסיעה בין המרכזים המשניים, ובין שכונות המגורים למרכזים האלה, תגדל.

מן הדיון עד כאן אפשר לגבש מסקנות לגבי תבנית הרשת והן :

א. היא צריכה לשרת את המרכז ושוליו

ב. היא צריכה לשרת את התנועה בין השכונות למרכז

ג. אין היא צריכה לשרת את התנועה בין השכונות ובעיקר לא את התנועה בין השכונות למרכזי המשנה ובין מרכזי המשנה בעיר.

8.3 התמחות איזורית

כשרמת המינוע של התושבים נטולי המכונית הפרטית תעלה במידה משמעותית, העיר כולה תהפוך לאיזור ההתייחסות שלהם מבחינת תעסוקה, חינוך, מסחר ובידור. ועובדת היות כל העיר נגישה לכולם, ביחד עם ההתפתחויות האחרונות בתחום טכנולוגיות הייצור והאינפורמציה, יכולות להוביל לשינוי בתבנית ההתמחויות של האזורים בעיר (Zoning בלעז). באזורים אותם תשרת מערכת הסעת המונים עשויים להשתנות יעודי הקרקע ואינטנסיביות הפעילות האזורית. אינטנסיביות הפעילות העירונית תגדל בסביבות התחנות, בשערים ובמרכז העיר ואולי תפחת בשכונות. יהיו בשכונות שמרכזיהן יחלשו ויהיו כאלה שיעברו להתמחות בפעילויות שאינן מתחרות באלה שבמרכז העיר. שינויים אלה ביחד עם הורדת עדיפותו של הרכב הפרטי מחד, והעלאת עדיפותו של הרכב הציבורי ושל הולך הרגל מאידך, ישנו את תפיסת העדיפות המרחבית בעיר.

מרכז העיר יגלם אז את ה"לזו" של העירוניות וימלא את הפונקציות העירוניות המובהקות כגון: הצעת המגוון, איפסור הבחירה, זירת החליפין (Exchange) וכיכר העיר. שלא כאיזורי המגורים שבהם גרות האוכלוסיות השונות של העיר כל אחת בנפרד, במרכז העיר הן יפגשו, ולכן המרכז יהיה המקום שבו השונות האתנית והדתית שבעיר תוכל להתבטא בזירה אחת ובכך לתרום ערך מוסף ומרתק לעיר בעיני תושביה ובעיני תיירים המזדמנים אליה. הרחובות והכיכרות במרכז יהיו השטחים שבהם תתבטא העירוניות הירושלמית, ושם תהיה הבמה שבה יוכלו כל תושבי העיר למיניהם לבטא באופן חופשי את רצונותיהם הלגיטימיים.

הרכבת הקלה תהפוך את סרכז העיר סציר תנועה לכיכר (ראה 20,21)

מרכז עיר מרכז בתוכו מגוון של מוקדי פעילות. המגוון מושך אליו את הרבים, ובואם של הרבים, כל אחד מסיבות המיוחדות לו, הופך את המרכז למקום המפגש של תושבי העיר. מקום המפגש הוא: "כיכר העיר", "האגורה" בעיר היוונית העתיקה, הפורום בעיר הרומית, ו"רשות הרבים" במקורותינו, זהו המקום הציבורי שבו נעשות ההפגנות, המחאות, הפסטיבלים והקרנבלים. היות המרכז מקום שבו נאספים אנשים רבים יום-יום, מושך אליו מוקדי פעילות נוספים וכך נוצר מעגל קסם המעצים את עצמו. אבל המעגל הזה יכול להסתובב גם בכיוון ההפוך. גודש במרכז יכול להביא לעזיבת מוקדי הפעילות החזקים בעקבותיהם ילכו האחרים והמרכז ילך וידעך. מסתבר שגודש מסוים אומנם דרוש בכדי שהארוע יתרחש במרכז, אך גודש עודף, גורם לאי-נוחות וגודש מוגזם יכול להביא לדעיכת המרכז. מרכזי עיר ישנים נבנו לקיבולת נמוכה יחסית וכיום הם גדושים מדי. הגודש דוחף את הפעילויות החזקות, היוקרתיות ומשלמות המיסים אל מחוץ למרכז, ובכך מתחיל התהליך של התדרדרותו.

מרכז העיר שהכניסה אליו מותרת לכל ללא סלקציה חברתית או כלכלית פוליטית, הוא המקום הציבורי במאת האחוזים שבעיר. ובה אין לו תחליף לא בקניונים ולא בשום מקום אחר. מכל הפונקציות שממלא המרכז ישנה אחת שלא יכולה להתקיים אלא בו - העירוניות. העירוניות מקבלת ביטוי בכיכר העיר שהיא הבמה שבה אזור העיר הוא השחקן הראשי. אם הפונקציה הזו אינה קיימת, העיר הופכת מכרך לצבר פרוורים.

איך הרכבת תוכל לסובב את מעגל הקסם הזה לכיוון הרצוי? הרכבת תשרת את מוקדי הפעילות המפוזרים כיום בתוך וסביב מרכז העיר המסורתי. בסביבת התנועה הזו תשמש הרכבת הקלה כ"מדרכה נעה" אשר תקצר את זמן התנועה בין מוקדי הפעילות הפזורים בו ותביא בפועל להרחבת המרכז. המרכז המורחב יתפרש מן העיר העתיקה לאורך רח' יפו, דרך התחנה המרכזית, בנייני הממשלה וקריית הממשלה וקמפוס האוניברסיטה בגבעת רם ממזרח למערב, ומהאוניברסיטה בהר הצופים דרך כיכר השבת דרך "מיתחם התיירות" והאלמנטים התרבותיים שבסביבות רחוב המלך גיורגי, ועד לתחנת הרכבת הישנה עם גן הפעמון התאן ואזור המסחר

בתלפיות מצפון לדרום. הרחבת המרכז תביא את מיגוון הפעילויות שבמרכז העיר לרמה שתקנה לו יתרון תחרותי על המרכזים המשניים בעיר ובמרחב המטרופוליני שלה. עם הגבלת תנועת הרכב במרכז העיר, תעלה איכות הסביבה בו, הרעש וזיהום האוויר יפחתו והשטח שיוקצה לשימושם של הולכי הרגל יגדל. שינוי זה בחזות ובתפקוד של מרכז העיר יהפוך אותו מ"נהר מכוניות" ל"כיכר העיר", כיכר שתשרת את העיר ואת הבאים בשעריה, תיירים אנשי עסקים ותושבי המרחב המטרופוליני.

8.4 ציפוף העיר (ראה 22,23)

עפ"י התחזית יהיו בירושלים בשנת 2020 בין 800 ל - 1,150 אלף תושבים. גודל אוכלוסיית העיר למעשה יקבע בכל תקופה על-פי הביקוש וההיצע. והכמות המבוקשת בכל תקופה תקבע על-פי מספר המעוניינים לגור בעיר, צפיפות הדיור המבוקשת על-ידם, האלטרנטיבות שיהיו להם מחוץ לעיר ואפשרות התנועה שיהיו בתוך ומחוץ לעיר. ההיצע בכל תקופה יקבע על-פי קצב הגריטה על הבניינים הקיימים, יכולת התכנון והביצוע של בניה חדשה, שיקולי כדאיות כלכלית ומגבלת הקיבולת של העיר. קצב הגריטה, יכולת התכנון והביצוע ושיקולי הכדאיות יקבעו את הכמות המוצעת כל שנה, אבל הסכום המצטבר של הכמויות שנבנות במשך כל התקופות, לא יוכל לעלות על הקיבולת של העיר. כאשר עיר הולכת ומתמלאת השוק מתחיל להתחשב במגבלת הקיבולת, ואז עולה מחיר המגורים בעיר בהשוואה לאלטרנטיבות בפריפריה. כאשר עולה מחיר המגורים בעיר ביחס לפריפריה חלק מן האוכלוסייה המונע ע"י שיקולים כלכליים גולש לפריפריה וקצב גידול האוכלוסייה בגבולות העיר יורד. יש האומרים שכאשר נתקרב למיצוי מגבלת הקיבולת נמצא דרך לצופף את העיר יותר, אם ע"י שינוי דוקטרינת התכנון ואם בדרך אחרת. הטיעון הזה נמצא מופרך, מפני שאם אכן זו דוקטרינת התכנון הטובה לעיר, ציפוף נוסף יביא להורדת איכות החיים בעיר וזו מצידה תביא להקטנת כושר התחרות של העיר במקומות אחרים, ואז מה עשינו?

לקיבולת העיר תפקיד חשוב בהערכת "התיקרה" של מספר אוכלוסי העיר. בצוות תוכנית אב אסטרטגית לירושלים הוערכה קיבולת המגורים של העיר עפ"י שתי קבוצות שונות של הנחות ונתקבלו שתי תוצאות 900 אלף ומיליון תושבים. זו הערכה פיזית של קיבולת העיר, ולכאורה אינה תלויה בביקוש. הערכות של תוכנית האב האסטרטגית מתבססות על הנחות אחדות וביניהן הנחה

לגבי יעילות מערכת התנועה בעיר. תחבורה ציבורית באיכות גבוהה, תאפשר ציפוף באיזורים "מרובי משתמשים" אשר ישורתו ע"י הרכבת. הציפוף יהיה אפשרי מפני שלא יחייב הקצאת שטחים נוספים לתנועת מכוניות פרטיות ולחניה. בכדי לתת מושג על היקף הציפוף האפשרי, נעשה על-ידינו אומדן המתבסס על ההנחות הבאות:

- א. בתחנות רגילות ברדיוס של 300 מ' עפ"י התוכנית האסטרטגית אפשר להכפיל צפיפות קיימת
- ב. באיזור "תחנות ההחלפה", אפשר להעלות את צפיפות הבניה לתעסוקה ומסחר ברדיוס של 100 מ' עד כ- 400% וברדיוס של עד כ- 300 מ' ל- 200%.
- ג. אם תוגבל התנועה במכונית הפרטית במרכז העיר ובשוליו, אם יפתחו צווארי הבקבוק המגבילים את התנועה אל המרכז ואם תרוענן התשתית במרכז, ניתן יהיה לאפשר ציפוף הבנייה במרכז. אם המרכז ישורת ע"י הרכבת הקלה, המדרכות יורחבו והרחובות יעוצבו באופן שימשכו את הקהל אליהם, ואם יוקלו הדרישות להקצאת מקומות החנייה במרכז הנדרשות מעסקים, ימשכו פעילויות של תרבות, בידור ושירותים בחזרה למרכז ויגדילו את הביקוש לשטחים בתחומו, וכך שיפור התנועה יביא לציפוף המרכז משני הכיוונים, גם מכיוון ההיצע וגם מכיוון הביקוש.

בהנחות אלה מערכת הסעת המונים המבוססת על טכנולוגית הרכבת הקלה תאפשר תוספת ציפוף של בין 15 ל- 20 מליון מ"ר שטח בנוי. העיתוי של הציפוף יהיה שונה משכונה לשכונה ותהליך הציפוף כולו יארך זמן רב, אך באמצעות תכנון סדר הקמת קוי הרכבת, אפשר יהיה להשפיע על קצב הציפוף כפי שנראה בהמשך.

8.5 יתרון תחרותי (ראה 31)

כל תוכניות המיתאר, מתוכנית 2020 (ראה 7) דרך מטרופולין ירושלים (ראה 8) ועד לתוכנית האסטרטגית לעיר ירושלים, יוצאות בקול קורא "לעצור את זלילת הקרקעות הנגרמת ע"י הפירוור הזוחל". עיר חזקה, בעלת עירוניות איכותית שתכלול שרותים מעולים לאזרח, מגוון אפשרויות ויכולת בחירה, יכולה להוות את מרכיב ה"גזר" במדיניות של בלימת הזחילה לפריפריה.

כבר עכשיו ישנה גלישת אוכלוסין מירושלים למעלה אדומים, גוש-עציון, ביתר, בית-שמש, מבשרת ולאזור החוף. אם תהיה הקצאה מאסיבית של קרקעות לבניה למגורים במרחב המטרופוליני של ירושלים קרוב לוודאי שבעתיד הלא רחוק תופעת הגלישה תתפשט ותתעצם. על תופעת הגלישה אפשר להשפיע באמצעות האמצעים הבאים:

א. חיזוק מרכז העיר

ב. מדיניות קרקעית נבונה באזור ההשפעה של העיר

ג. ציפוף העיר המרכזית

ד. מערכת הסעת המונים שתשרת בתוך העיר ובאזור ההשפעה שלה.

אי-אפשר להניח שהעיר "עשויה מגומי" ותוכל להכיל כל כמות של תושבים, אך גם לא נכון יהיה לומר שמגבלת הקיבולת קשיחה לחלוטין, ישנם אמצעים שבעזרתם אפשר "למתוח" את הקיבולת של העיר ואחד מהם, הינו שיפור יעילות התנועה בעיר.

בהבליטנו את עניין גלישת האוכלוסין איננו מעריכים אותה לטוב או לרע. אנו רק מציינים את חשיבותה לתכנון העיר והתחבורה בעיר. יש האומרים שהגלישה טובה לעיר מפני שהיא מאפשרת לעיר המרכזית להתמחות במה שהיא טובה בו - המרכזיות, ומעבירה לפרוורים ולערי הפריפריה את מה שהעיר צרה מלהכיל את המגורים. כפי שראינו בפרק המדבר על תרחיש אפס מעשה, לא תמיד זה מתפתח כך, ולעיתים הפירוור ממית את העיר המרכזית. את היתרון בכוח שיכול להיות לעיר המרכזית, צריך להוציא מן הכוח אל הפועל ואחד האמצעים החשובים לכך הוא שיפור יעילות ונחחות התנועה בתוך העיר ובין העיר המרכזית לפרווריה.

תהליך הפירוור יכול לקבל שתי תבניות התפתחות טיפוסיות: על-פי התבנית האחת העסקים ומוקדי הפעילות האחרים יתרכזו בפרוורים שאליהם יגלשו תושבי העיר, ועל-פי התבנית האחרת תושבי העיר יגלשו לפרוורים, אך ימשיכו לפעול בעיר הראשה. התבנית הראשונה תחליש את העיר ואילו השנייה תחזק אותה. בכדי לכוון את ההתפתחות לכיוון התבנית השנייה דרוש להקנות יתרון תחרותי לעיר הראשה. בעולם קפיטליסטי אין לנו הרבה אמצעי השפעה על כיוון ההתפתחות, אחד מאלה שיש, הוא חיזוק מרכז העיר כך שיהיה גדול ומגוון יותר מכל מה שיכולה להציע הפריפריה, והשני הוא מערכת הסעת המונים יעילה שתסיע בין הפרוורים למרכז. חיזוק המרכז ישאר בגדר סיסמא אם לא יהיה בידינו אמצעי מדיניות שיביאו לכך, והאמצעי העיקרי הינו רכבת קלה שתשרת את מרכז העיר ושוליו. את הרכבת הזו צריך להקים עכשיו.

9. ההשקעה והתועלת

הכנסת שיפור טכנולוגי עיקרי במערכת התנועה בעיר באה להוסיף תועלת לתושביה. השיפור עשוי להביא תועלות ישירות ובלתי ישירות ויש לו מחיר בהוצאות ההשקעה ובהוצאות שוטפות. הערכת התועלות והעלויות הישירות נעשתה בשיטת החישוב השולי. בשיטה הזו חושבה תוספת התועלת שתגבע מן החידוש והתועלת הזו ועומתה עם תוספת ההשקעה הכרוכה בהכנסתו. תוספת התועלת חושבה ע"י העמדת חלופות מערכת הסעת המוניים המבוססות על הטכנולוגיות החדשות HGB ו-LRT מול חלופת הטכנולוגיה השוררת בעיר - חלופת האפס. ההערכה הזו נעשתה ע"י "קולניק יעוץ כלכלי ופיננסי" (ראה 5) ואנו מציגים כאן רק את מה שרלוונטי לענייננו.

חלופה כאן כוללת את כל האמצעים המשמשים לנסיעה בעיר, וביניהם גם המכוניות הפרטיות המסיעות את הפרטים בעיר.

התועלת: הערכת התועלות התייחסה לחסכון בזמן הנסיעה הכולל בעיר ולחסכון בעלויות השוטפות. בחישוב הזמן נכללו הנסיעות ברכבת, הנסיעות ב-HGB הנסיעות באוטובוסים והנסיעות במכוניות פרטיות. לצורך הניתוח הונח שהמספר הכולל של נסיעות בעיר יהיה שווה בכל החלופות. החסכון בעלויות השוטפות חושב על פי התוספת (גם אם היא שלילית) להוצאות השוטפות בהשוואה לחלופת האפס. החסכון בזמן הנסיעה תורגם לערכים כספיים על-פי ערך ההכנסה האלטרנטיבית שיכול הנוסע להפיק מן הזמן הנחסך. למשל ההכנסה שהיה יכול להרוויח לו במקום לנסוע היה עובד עבודה מכניסה.

ההשקעה: התועלת שחושבה כך השוותה לעלות ההשקעה הכרוכה בשיפור התנועה, כלומר להשקעה ב-HGB או להשקעה ב-LRT. הונח שההשקעה בשיפור מערכת הכבישים תעשה בכל מקרה ותהיה שווה בכל החלופות. לכן, בשיטת החישוב הזו לא היה צורך להתייחס אליה.

בחישוב התועלות הנ"ל לא נכללו התועלות הצפויות מ:

א. תוספת נסיעות בעיר

ב. אפשרות ציפוף העיר

ג. הפחתת מפגעים

ד. חיזוק מרכז העיר

ה. שיפור היתרון התחרותי של העיר

וכמובן שלא נלקחו בחשבון השפעות עקיפות כגון: השפעות השיפור בתנועה על כיווני התפתחות מרכז העיר והעיר כולה.

לוח 9א

עלות ההשקעה

(בסיליון ש"ח ולפני היוון)

LRT	HGB	
1,237	582	מערכת התחלתית
2,778	835	מערכת מפותחת במלואה

לוח 9ב

התועלת הישירה

(תועלת שנתית במערכת מפותחת במלואה בסיליון ש"ח ולפני היוון)

LRT	HGB	
327	147	חסכון בהוצאות השוטפות חסכון בזמן:
1,415	480	ערך זמן גבוה
400	136	ערך זמן נמוך

תוכנית השיפור במערכת התנועה, בין אם נבחר בטכנולוגיית LRT ובין אם בטכנולוגיית HGB, לא תתממש בבת אחת. לקצב מימושה יש משמעות מבחינת פריסת עלויות ההשקעה והתועלת על-פני הזמן. עבודתו של קולניק לקחה בחשבון קצב מימוש מסוים ועל-פיו תורגמו ההשקעות וההכנסות העתידיות לערכם במונחי ערך נוכחי כלומר לערכם בהווה. על-פי הערכים האלה חושבו מדדי הכדאיות המקובלים שהם:

משמעות מדדי הכדאיות המקובלים

סף הכדאיות המינימלי	משמעותו	המדד	
0	ערך הנכס	ערך נוכחי נקי	NPV
5%	היכולת לשלם ריבית*	שער הריבית הפנימי	IRR
1	תועלת לשקל חשקעה	יחס הריווחיות	**PR

*שער הריבית הראלי במשק באחוזים
** B/C אצל קולניק

מדדי הכדאיות תלויים בתועלת וזו תלויה בערך האלטרנטיבי של הזמן הנחסך ע"י הנוסע. אנו בחרנו להציג כאן את מדדי הכדאיות בהנחה של ערך זמן גבוה.

ההכנסות וההוצאות חושבו במחירים ראליים (המחירים היום) והונו לזמן תחילת הפרויקט. ההון נעשה בשער הריבית הראלי.

המדד IRR אינו תלוי בשער הריבית, אבל שני המדדים האחרים תלויים, אנו בחרנו להציג את המדדים האלה בהנחה ששער הריבית הראלי במשק הוא 5 אחוזים, שער הדומה למה שמקבלים היום בניירות ערך ממשלתיים צמודי מדד.

לוח 19

השוואת החלופות עפ"י מדדי הכדאיות המקובלים

LRT	HGB בנת"צים	יחידות	
30	34	96	IRR
13.2	5.9	ביליון (מיליארד) ש"ח	- NPV
9.0	11.4	יחס טהור	* PR

*ההון נעשה בשער הריבית הראלי שהוא 5 אחוזים

מסקנות:

א. כדאיות הכנסת השיפור במערכת התנועה בעיר: על-פי כל המדדים התועלת מן השיפור במערכת התנועה בעיר גדולה פי כמה מן העלות הכרוכה בהכנסתו.

ב. LRT או HGB? על-פי מדד NPV LRT עדיף. על-פי שני המדדים האחרים HGB עדיף. בהנחה שבסופו של דבר כל הפרויקטים הגדולים בישראל מגיעים לשולחנו של שר האוצר, ובמצב שבו הפרויקטים המועמדים רבים מן ההון המוקדש להשקעה וקיימת מיגבלה אפקטיבית על כמות ההון להשקעה, יש לבחור פרויקטים על-פי המדדים IRR ו- PR המודדים את התשואה לשקל

השקעה. לכן על-פי ניתוח תועלת עלות המתייחס רק לתועלות הישירות, HGB בעלי עדיפות בדרך הוא הפרויקט העדיף, אבל העדיפות הזו אינה משמעותית.

ג. אפשריות: הניתוח של קולניק נעשה בהנחה שכל שלוש החלופות, כפי שהוגדרו על-ידי קולניק לצורך הניתוח הכלכלי, אפשריות מבחינה טכנית. זו הנחה חזקה, מאחר ובניתוח הטכני נמצא שבסביבות תנועה שבהם דרושה קיבולת הסעה גבוהה (מרכז העיר ושוליו למשל) החלופות המבוססות על אוטובוסים "לא תוכלנה לספק את הסחורה". מסתבר שבכדי לספק את הסחורה צריך המעבר ברמזורים של אוטובוסים בעלי זכויות דרך להיות כה תכוף עד שכמעט ולא יתאפשר שם מעבר של מכוניות פרטיות. הרעה משמעותית של תנאי נסיעת המכונית הפרטית בעיר נוגדת את דרישות האופיון.

ד. להמשך הדיון: חשוב לזכור שהעבודה של קולניק מניחה ששתי הטכנולוגיות LRT ו-HGB יכולות להסיע את כל הנסיעות הנחוצות בעיר, זו הנחה תאורתית לצורך הדיון, מאחר שבניתוח הטכני מתברר שאוטובוסים (HGB), ויהיו משופרים ככל שיהיו, לא יוכלו להעביר את נפח התנועה המבוקש במרכז העיר ובשוליו. מכאן שאת הניתוח הכלכלי צריך לקרוא כך: "לו היתה טכנולוגית HGB יכולה, גם אז היא לא היתה הרבה יותר כדאית". אבל לא בכל תחום העיר היא "אינה יכולה". היא "אינה יכולה" במקומות שבהם נפח התנועה הנדרש בשעות השיא גבוה מכושר ההסעה של הטכנולוגיה הזו וזה נכון במרכז ואולי גם בשוליו. 34% ריבית מול 30% ריבית זה לא הפרש משמעותי והוא נבלע בתחום הטעות, ולכן מבחינת התועלות הישירות וההשקעות שתי הטכנולוגיות דומות וההכרעה ביניהן צריכה ליפול לא במגרש הכלכלי, אלא במגרש האורבני והטכנולוגי.

10.1 החידוש הטכנולוגי והאסטרטגיה העירונית

יכול השואל לשאול "מה הרעש! עד עכשיו נסענו באוטובוסים, עכשיו ניסע ברכבת, מדוע הרכבת מחייבת אותנו לשנות ממינהגנו?" בהמשך נראה שקליטת הרכבת תחייב אותנו לחשוב אחרת. נתחיל בחשיבה האסטרטגית (ראה 32), ונעזר במשל מתחום אומנות המלחמה בכדי לסבר את האוזן. האסטרטגיה האורבנית, שנעשתה לאחרונה כלי בתכנון עיר, שואלת את המושג מאומנות המלחמה, התחום שבו המושגים בין אסטרטגיה וטקטיקה באו לעולם. נראה לנו שמן הניסיון של המלחמה אפשר ללמוד גם משהו על השפעת הגומלין הקיימת בין החידוש הטכנולוגי והאסטרטגיה. הניסיון של שתי מלחמות העולם, מלמד שחידושים טכנולוגיים, כמו מכונית היריה במלחמת העולם הראשונה, והטנק במלחמת העולם השנייה, שינו את פני המלחמה מן הקצה אל הקצה. במלחמת העולם הראשונה הסתערו מאות אלפים מול מכוונות היריה, ונקטלו מבלי שהחזית זזה אפילו במטר אחד, וזה מפני שנלחמו על-פי אסטרטגיה שהתאימה לרובים. במלחמת העולם השנייה השילוב של החידוש הטכנולוגי - הטנק, באסטרטגיה מתאימה - מלחמת בזק, אפשר לגרמנים לכבוש בחודשים אחדים יותר ממחצית אירופה. מסתבר שכאשר אומץ חידוש טכנולוגי עיקרי מבלי ששונתה האסטרטגיה בהתאם, הוא לא השיג דבר, וכאשר יושם במסגרת אסטרטגיה מתאימה, חרץ את גורל המלחמה.

עד כאן המשל, והנמשל מדבר על האינטראקציה שבין החידוש הטכנולוגי - מערכת הסעת המונים המבוססת על הרכבת הקלה, והאסטרטגיה העירונית. בפרק הזה נשאל מהי אסטרטגית התכנון המתאימה לשיפור הטכנולוגי הזה? ובמה היא שונה משיגרת התכנון השוררת! ונמחיש זאת באמצעות מספר דוגמאות ממשיות.

10.2 דוקטרינת התכנון

בפרק 3 שבו דובר על "תבנית התפתחות בעת החדשה" דובר על-כך שירושלים עברה שינויים מפליגים בזמן קצר. השינויים האלה בחלקם היו ספונטניים, אך בחלקם היו "מעשה ידי אדם" כלומר תוצאה של שינויים בדוקטרינה התכנונית שבאו לענות על צורכי התקופה וצורכי העיר.

להתפתחות הסביבה החברתית והעירונית בישראל הייתה השפעה על דוקטרינת התכנון וקרוב לוודאי שלתכנון הייתה השפעה על הסביבה. בהמשך ננסה להראות זאת באמצעות הצגת התפתחות הדוקטרינה התכנונית מאז העצמאות.

דיוור להמוני העולים: מיד אחרי מלחמת השחרור שררה בארץ דוקטרינת בנייה שגרסה "הרבה ובזול" הדוקטרינה הזו מילאה את הצורך העיקרי בזמן ההוא - "שיכון המוני העולים", ושמה דגש אז על המהירות הכמות והמחיר. הקרקע היתה בשפע, הון השקעה היה במחסור. שאריות האדיאולוגיה של "השיבה לקרקע" וזכרונות תקופת הקיצוב אמרו: "צריך אדם שתהיה לו גינת ירקות מסביב לביתו". באוירה הזו תוכננו המוני בתים בני קומה אחת או שתיים בניה דלילה ובטכנולוגיה חצי תעשייתית. בירושלים, שהיתה אז "עיר קצה" רדומה, התבטאה הדוקטרינה הזו בשכונות הקטמונים וקרית יובל.

המתכנן יודע מה טוב בשבילנו: הדוקטרינה הבאה הדגישה את "הרצון הכולל" (ראה 29) את ההתמחות ואת התעשיתיות. התכנון על-פי "הרצון הכולל" התבטא בכך שהמתכננים שתכננו שכונות על קרקע ציבורית בהזמנת הממשלה, "ידעו מה טוב למשתכן" וכוונו אל "הטוב" הזה. על-פי הדוקטרינה הזו נבנו שכונות מתוכננות ובהן בתים שעמדו בביקורת איכות ממשלתית. למשתכנים לא היתה אז יד בתכנון וכמוכן שלא חלמו אז לתכנן על פי תכתיב של יועצי שיווק. בשכונות הציבוריות שנבנו על-פי הדוקטרינה הזו התבטאה "התעשייתיות" באחידות, והבתים, כמו גם השכונות, דמו אלו לאלו. ההתמחות התבטאה ב "Zoning". כלומר הקצאת "שטחים מתמחים". הקצאה שלפיה "נצבעו במפה" והוקצו, שטחים מיוחדים לקבוצות של פעילויות אנושיות. על-פי הדוקטרינה הזו הקצו המתכננים שטחים מיוחדים למגורים, שטחים מיוחדים לתעשייה, שטחים לממשלה, שטחים למסחר וכיו. דוקטרינת התכנון הזו, משלה בכיפה בישראל עד סביב תקופת מלחמת ששת הימים, ובירושלים שרדה הדוקטרינה הזו זמן רב לאחריה. לאחר מלחמת ששת הימים התעוררה העיר מתרדמתה והחלה לצמוח בקצב מהיר והיה קשה למתכנניה לתכנן איזורים מתמחים בתוך גבולות מרכז העיר המסורתי מן הסיבות הבאות:

א. השטח במרכז היה קטן

ב. רוב השטח הזה לא היה בבעלות ציבורית

ג. העיר צמחה במהירות ועל המתכננים היה לתת פתרונות בזמן אמיתי

ד. תכנון "בשטח חדש" נתן למתכננים את האפשרות "לתכנן כראוי", כלומר, לבטא את הרצון הכולל.

התוצאה היתה:

"גלישת פונקציות מרכזיות" מן המרכז החוצה

כתוצאה מדוקטרינת התכנון הזו יצאו מחוסר מקום ו/או הוצאו בידי המתכננים, פונקציות מרכזיות רבות ממרכז העיר. יצאו המלאכה והתעשייה - המלאכה לתלפיות והתעשייה להר-חוצבים ולעטרות. יצא החינוך הגבוה - האוניברסיטה לבעת-רם ולהר-הצופים. יצאה התרבות - המוזאונים לקרית המוזאונים והתאטרון לטלביה. יצאו משרדי הממשלה לקרית הממשלה, והספורט והמסחר הקמעונאי למלחה. אחדות מן "היציאות" האלה אולי נבעו מצורך עירוני, אבל כולן נתנו למתכננים אפשרות להגשים את דוקטרינת ה-Zoning שלפיה נבנו מחוץ למרכז העיר קמפוסים מתמחים לתפארת. ל"יציאת המרכז" הנמשכת גם כיום היו גם חסרונות ונדגיש אחדים מהם:

- חוסר אפשרות לנצל את התכונות המשלימות והסינרגיות שבין הפעילויות, לדוגמא: ניצול אותו שטח חנייה לתעסוקה בבוקר ולתרבות בערב.
- המגוון המוצע במרכז העיר צומצם עד כדי כך שהחל תהליך המעצים את עצמו (מעגל שטן) שמביא ליציאה נוספת של פונקציות מן המרכז החוצה.
- היתה כאן "העברת מאהל" כלומר, המעבר לשטחים חדשים שאיר את "המגרש הטוב ביותר בעיר" - המרכז, כמעט בלתי מנוצל.
- חוסר גמישות כאשר נקבע ששטח מסוים מיועד לתעשייה, הוא ישאר מוקדש לתעשייה, גם אם אף עסק לא יבוא לשם ואפילו אם יעמוד ריק שנים רבות.
- ירושלים כעיר מרובת מרכזים, היא עיר אחרת וכך היא עלולה לאבד את היתרון התחרותי שיש לה בכוח ביחס לפרוורים ולערים שבפריפריה.

מן השוק אל שולחן השרטוט: הדוקטרינה השוררת בירושלים כיום "התגנבה התגנבות יחידים". "הרצון הכולל" פינה את מקומו לרצון הפרטים, ומתברר, שהפרטים רוצים מכונית וחנייה, בית וגינה, חינוך על-פי דרכם ומגוון סחורות ושרותים לבחור ממנו. הפרטים רוצים מגורים ליד הדומים להם, ועבודה "שבאמצעותה יגשימו את עצמם" שתהיה נקיה וגם קרוב לבית. בקיצור

הפרטים דומים זה לזה בכך שכל אחד מהם מבקש לבחור את המתאים לו מתוך מגוון רחב ככל האפשר. הפרט בוחר את הדרך בה ינוע ממקום למקום באמצעות המכונית הפרטית, את החינוך לילדיו מתוך מגוון בתי ספר מתמחים חוגים ומכללות, את הרפואה מתוך ארבע קופות החולים בתוספת מבחר מרפאות פרטיות. את סביבת המגורים בוחר הפרט לפי המקום, סוג הבניה והאירגון החברתי למשל: בית קומות בשכונת מגורים סגורה בעיר, או בית מדורג בעל גינה צמודה בפרוור גדול מחוץ לעיר, או בית צמוד קרקע ביישוב כפרי קטן, או בית דירות בשכונה בעיר הראשה, או דירה בעיר הפנימית. עפ"י הגישה השיווקית האומרת "הלקוח תמיד צודק", משתדלים המתכננים לכוון לרצון לקוחותיהם ותושבי העיר כפי שהתבטא בהתנהגותם כיחידים. לא תמיד זה אפשרי והדוגמאות הניתנות במסגרות הבאות ממחישות מצבים שבהם הגישה השיווקית היא בגדר של פאטה מורגנה.

מסגרת 1

רצון הפרטים הביא להשתלטות המכונית הפרטית על דוקטרינת התכנון ובכדי לספק את צרכיהם של הפרטים נוספו כבישים ומקומות חנייה בשכונות ובמרכז, זה לא עוזר והעיר הולכת ונסתמת.

מסגרת 2

כאשר בעיר הגדלה המשיכו היחידים והאוטובוסים להשתמש במרכז, הלך המרכז ונסתם וכיום הוא אינו "מספק את הסחורה". בתגובה לכשל המרכז, הזדרזו המתכננים להזיז אותו מערבה לכיוון קרית הממשלה התחנה המרכזית וקריית שאול ומרכז העיר המסורתי הפך לציר תנועה.

מסגרת 3

הפרטים מבקשים לגור בסביבות מגורים מיוחדות המתכננים באים לספק את רצונם זה באמצעות השכונות החדשות שיוקמו במערב העיר. חלקן יוקמו על השטח שצורף לעיר באקט תכנוני מכוון, וחלקן בשטחי המושבים בפרוודור שהפכו באופן ספונטאני ל"מתכנני" ירושלים. וכך אנו מכסים ב"שלמת בטון ומלט" את "הכתם הירוק" היחיד שנותר לתושבי העיר.

מסתבר שהגישה השיווקית המלמדת לכוון לצורכי הלקוחות כפי שמתבטאים על-פי התנהגותם כיחידים טובה לפירמה קטנה או לקבלן קטן, היא אינה טובה לתעשייה שלמה או לעיר. כאשר מדובר באלה יכולות להיווצר סיטואציות כמו במשל התאטרון: "כאשר קם אחד בתאטרון הוא רואה טוב מכולם, אבל כאשר כולם קמים?...". בצד האורבני יש למשל הזה נמשלים רבים למשל: אם לאחד תהיה מכונית פרטית הוא יגיע מהר יותר ליעדו, אבל אם תהיה לכולם הם לא יגיעו

כלל; אם מרכז משני אחד מוקם במלחה זה טוב לדרום העיר ולא נורא למרכזה, אבל מרכזים משניים רבים, ירוקנו את מרכז העיר מתוכנו; אם קבוצת אוכלוסייה חזקה יוצאת מן העיר למבשרת זה טוב להם ולא נורא לעיר, אבל אם תהליך הפירור יתפוס תאוצה, לפרוורים יעברו כל העשירים ובעיר ישארו רק אלה שידם אינה משגת, "איזו צורה" תהיה אז לעיר כולה?

10.3 התכנון היום

דוקטרינת התכנון בירושלים של היום היא עניין מורכב:

מצד אחד עומדים "הקליינטים" כלומר, תושבי העיר שאינם מוכנים לתת עצמם בידי המתכנן המכוון אל "הרצון הכולל", ולא יקנו בית בשכונה "תעשייתית". הקליינטים האלה מבקשים לגור בבית "התפור לפי מידתם" ורוצים גם להיות מעורבים גם בתכנון שכונתם.

מצד שני, סכום הרצונות של הפרטים, מעמיד בפני המתכנן את בעיית "הקמים בתאטרון", ומן הצד השלישי עומדים הדורות העתידים וגם הם דורשים את חלקם בסיסמא "פיתוח בר-קיימא" (Sustainability) (ראה 26).

אל מול אלה עומדות ההזדמנויות הטכנולוגיות וביניהן: רכבת קלה בעלת רצפה נמוכה ודלתות כניסה רחבות; "תעשיות מחשבה" היכולות לשכון בכל מקום, "רשת" האינטרנט שמאפשרת לעסק קטן לפרסם את עצמו מבלי שיצטרך להציב את חלון הראווה שלו במרכז העיר; טכניקות בקרת תנועה המאפשרות "לקיחת זכות הדרך", על-ידי הרכבת או האוטובוס, "כרטיס חכם" המאפשר ל"החליק" את המעבר מאמצעי תנועה אחד לשני, מפת תנועה ולוח זמנים ממוחשבים, חישה וגביה אוטומטית של "דמי כניסה למרכז העיר" מקלים על הנוסע. אלה וכיוצא באלה נותנים בידי המתכננים אפשרויות שלא היו בידם בעבר.

10.4 לחשוב אחרת

□ חיזוי טכנולוגי אורבני (ראה 24)

האסטרטגיה העירונית צריכה לצאת לא מן המצב כיום אלא מן המצב החזוי וחיזוי איננו רק חיזוי סדרות מספרים מן העבר לעתיד. במבט לאחור אפשר ללמוד על חיזוי טכנולוגי מהרצל חוזה המדינה, הרצל חזה בשנת 1898 את "מותו של הפיקאר" (אמצעי התחבורה העירוני שהיה רתום לסוס), ב 1899 את ניצחונה של המכונית על הפיקאר רכבת הקיטור והחשמלית, וב- 1900 הוא חזה את נצחון חנות הכלבו על החנות בפינת הרחוב (ראה 24). הרצל לא חזה טכנולוגיות שלא היו קיימות בזמנו, הוא רק הרחיק ראות והשכיל לדמיין את אופן השימוש בטכנולוגיות חדשות (Emerging technologies) בהן וכך הצליח לחזות, קודם מן האחרים, איזו מהן בסופו של דבר תגבר. כאשר אנו מדברים על חיזוי טכנולוגי איננו מתכוונים ל"חלומות באספמיה" וגם לא לחיזוי פריצות דרך מדעיות (ביקוע האטום או פיענוח הקוד הגנטי), מדובר בבחירה מבין הטכנולוגיות, המשמשות במקום כלשהו, "מונחות על המדף" או נמצאות על האובניים של המחקר והפיתוח, את זו שתתאים יותר להתפתחויות הצפויות בתחום הכלכלה, החברה והעיר אותה אנו מתכננים.

בתקופת אופק התכנון החברה העירונית תקבל פנים אחרות: רמת החיים תעלה, השאיפות של הפרטים תושבי העיר ישתנו, המטרות של החברות המרכיבות את העיר ויחסי הכוחות ביניהן ישתנו, ארגון המערכת העירונית ישתנה ואולי ישתנה היחס שבין העיר למדינה (ראה 26). תכנון אסטרטגי של העיר על-פי "תמונתה היום" או על-פי "חיזוי פרספקטיבי" של התמונה הזו לעתיד, לא יסכון מפני שתמונת ההווה או חיזוי מגמות סטטיסטיות מן העבר אל העתיד אינם לוקחים בחשבון דברים כמו: "כמות ההופכת לאיכות" והצטברות המביאה לכך שמגבלות שאינן ידועות היום תהיינה אפקטיביות בעתיד. ללא חיזוי טכנולוגי חברתי אורבני אמיתי נהיה "מתכננים שוב את המלחמה שעברה".

לא לחינם לקחנו דוגמא מהרצל, הכל יודעים שהיה חוזה המדינה, אך את לחמו הוא הרויח מחיזוי טכנולוגי אורבני. בזמנו של הרצל חיזוי טכנולוגי עדיין לא נטבע כמונח ועל אחת כמה וכמה לא הוגדר כדיסציפלינה מדעית. והרצל כתב את מה שכתב במתכונת של סיפורים שווים לכל נפש, אך במבט לאחור דייק בתחזיותיו יותר מרוב התחזיות המלומדות שנעשו בדורות אחרונים.

בטכנולוגיה העכשווית, לא העתידנית, כלומר, טכנולוגיה המיושמת במקום כלשהו, נמצאת על המדף או נמצאת על האובניים של המחקר והפיתוח, אפשר למצוא גם תשובות לצרכים המיוחדים שמציב הפרויקט הזה, מאספקת האינפורמציה לנוסע דרך הכירטוס והגביה, ועד להגבלת הכניסה למרכז העיר. לכל אלה יש כיום, או קל מאוד לפתח, פתרונות טכנולוגיים אלגנטיים. פתרונות אפשריים אם כי לא כולם קיימים כאן ועכשיו. תפקידה של התחזית הטכנולוגית, בהקשר הזה, הוא לאפשר לנו לחרוג מן הקיים, לתכנן את האפשרי ולהימנע מליפול לפח של הבלתי אפשרי.

□ גמישות

בכל זאת אין ולא תהיה "משקפת הרואה את העתיד" ולכן גם אם נשקיע הרבה בחיזוי ונעשה זאת נכון לא וודאי שנקלע למרכז המטרה ולכן יש לתכנן את המערכת העירונית כך שתוכל להגיב לשינויים שלא נצפו מראש. פחות "לצבוע שטחים על מפה" ויותר לתכנן את המנגנון הארגוני באופן שיחוש את סביבתו ויגיב למה שיקרה בעתיד. כבר היום יש לגישה הזו סימנים, כך למשל: המושג "איזורי עיסוק" שבא במקום המושג "איזורי תעשייה" מאפשר למתכנן "לקבוע פחות מסמרות" בהווה ויותר להגיב למה שיתרחש בעתיד. בהמשך נרחיב ונדבר על גישה גמישה ל-Zoning, שאפשר לכנותה: "No zoning zones".

הרשאת קיום "תעשיות הבית - Cottage Industry" בשכונות, יכולה להיות ביטוי לגישה הגמישה הזאת. נראה לנו שהיכולת "להעמיד את עצמך על המפה" באמצעות רשת המידע שתגיע לכל בית תאפשר ל"תעשיות הבית" לפרוח בשכונות. בתעשיות האלה ייצרו (במקום החולצות שיוצרו בדרך זו בתקופת המהפיכה התעשייתית), מוצרים עתירי ידע ושירותים מיוחדים. היתרונות של גישת ה-No zoning zones הם: הפחתת הלחץ על מערכת התנועה (פחות נסיעות לעבודה), ושימוש כפול באותו השטח (אותם שטחי החנייה בשכונה יכולים לשמש בלילה את המתגוררים וביום את הלקוחות). הגישה הזו לא יכולה היתה לבוא לעולם לפני דור כי אז עדיין לא בשלו הטכנולוגיה והחברה לכך. בדור האחרון מסתמנים שני תהליכים מקבילים. מצד אחד התפתחות טכנולוגית: תהליכי ייצור רבים נעשו "נקיים" ו"קטנים" יותר (ללא יתרונות לגודל), ה"רשת" מאפשרת לפרק את תהליך הייצור למרכיבים שיכולים להתבצע במקומות שונים ומאפשרת גם לפירמות קטנות

לפרסם לשווק ולעיתים אף להפיץ את מוצריהן מבלי לצאת מהבית. מצד שני שינויים חברתיים: האדם חושב היום פחות כ"עדר" ויותר כפרט, וכפרט הוא מעונין לשלוט בסביבת עבודתו.

רבים אומרים שעבודה מן הבית לא התפוך לתופעה המונית, גם אם הטכנולוגיה תאפשר זאת וזה מפני שקיים בנו צורך לצאת לעבודה בחברה. נכון, אבל אפשרי חידוש אירגוני תעשייתי שיאפשר לעבוד באופן עצמאי בשכונה קרוב לבית מבלי לוותר על החברה בעבודה. מדובר בחידוש, שהוא עדיין בגדר של רעיון, שעל פיו בבנין שימצא בשכונת מגורים יעבדו עובדים רבים עצמאיים או מועסקים בפירמות. העובדים האלה יעבדו ממרחק ממנהליהם ותבריהם לפירמה ואת זה מאפשרת הרשת. הם יעבדו כל אחד לעצמו אבל יעשו זאת במקום אחד הקרוב לבית. אפשר גם לפתח את הרעיון ולהוסיף קפיטריה, פעוטון ואפילו ספרייה. ההתפתחויות האלה והדומות להן מובילות לכך ש- No zoning zones היא היום אפשרות העומדת על הפרק.

□ בין "הרצון הכולל" לבין רצון הפרטים

על המתכנן ללמוד לוותר קצת על השאיפה "לדעת מה טוב לחברה" - הרצון הכולל, ולכוון יותר לרצון הפרטים וזה, באופן מעשי, אומר לתכנן פחות ולהשאיר יותר לשוק. אבל "השוק לא תמיד יכול" (מי שעדיין חושב ש"השוק יכול הכל" שיזכר במשחק הפירמידה שהרס את אלבניה). במקום ש"השוק לא יכול", על המתכנן ליצור את הכלים ולקבוע את כללי המשחק. המתכנן אינו צריך לקבוע במה והיכן נגור היכן נעבוד ונבלה ואיך נגיע לשם, אבל הוא צריך לקבוע גבול לשטח הבנוי ולשטח הירוק, הוא צריך לתכנן את רשת התנועה בכלל ואת רשת הסעת ההמונים בפרט והוא צריך להציע אמצעים להסעת המונים בעיר בצד המכונית הפרטית. המתכנן היום צריך לשאול את עצמו: "מה עלינו לתכנן ומה לא?" ו"כיצד אפשר, במינימום של התערבות, למנוע מן התהליך הספונטאני המתרחש ע"י בשוק מלהוביל את ההמון לפאטה מורגנה?"

גם בעולם של- No zoning zones תהייה התמחות של שטחים במקום שיש בה צורך כלכלי וחברתי. אבל המתכנן, לפי התפישה הזו, איננו קובע את התוכן של ההתמחות בכל איזור במובן של: כאן יהיה קמפוס תרבותי ושם תעשייתי, אלא רק את כללי המשחק. לדוגמא: המתכנן לא יקבע איזורים מיוחדים למלאכה, לתעשייה או למשרדים, אך יקבע תקנות לגבי רמות מכסימליות

של זיהום ורעש וצפיפיות במקומות מוגדרים. המתכנן יגדיר את המרחק מתחנת הרכבת שבו יהיה מותר להקים עסקים מרובי עובדים ויצבע במפה איזורים בעלי צפיפויות שונות ולא יתיר ערב פעילויות מזהמות במגורים. המגורים והעסקים יבחרו באיזורים המתאימים להם, במסגרת התקנות האלה, והתוצאה תהיה התמחות שטחים שתיקבע עפ"י שיקולים כלכליים וחברתיים. בהתמחות כזו משרדים יתרכזו מסביב לתחנות הרכבת הקלה, תעשיות מלוכלכות יתמקמו הרחק ממקומות המגורים ומתעשיות נקיות, והתושבים יגורו בשכונות לפי טעמים ליד הדומים להם.

בעולם שבו רצון הפרטים קובע, מקבלים השוק והשיווק חשיבות מיוחדת כי שם נפגשים הספק והלקוח, אבל גם בשוק צריכים המתכננים והמערכת העירונית למלא תפקיד. נקח למשל את שוק התחבורה בעיר ונניח שבתחרות שבין המכונית הפרטית לבין הרכבת תהיה ידה של האחרונה על התחנות, האם צריכה העיר להתערב כאן? התשובה היא כן! מפני שמערכת הסעת המונים חשובה לעיר (הרצון הכולל). אך להתערבות הזו יכולות להיות צורות שונות: תקנונית - למשל תיקון תקנות המגבילות מעבר וחנייה של מכוניות במרכז העיר; כלכלית-טכנולוגית - למשל גביית של תשלום אוטומטית עבור הכניסה למרכז העיר שתעשה באמצעות חיישן; כלכלית - למשל יצירת תנאי תחרות הוגנים (למשל על-ידי חיוב המכונית בתשלום על שימוש בכביש, או על-ידי אי-חיוב הרכבת בתשלום עבור שימוש במסלול) או מפלים לטובה (למשל סבסוד הרכבת); ואירגונית - למשל הקמת רשות תנועה עירונית בעיר שתקבע את כללי התחרות בין הרכבת, המכונית, האוטובוס והמונית לפי העניין ותנאי הזמן.

□ פרויקט עיקרי כמרכיב בתכנון האסטרטגי של העיר

כאשר מדובר בפרויקט עיקרי בעיר הוא איננו יכול להיות מתוכנן לעצמו, אלא כמרכיב באסטרטגיה הכוללת של העיר. נראה לנו שאי-אפשר להצדיק פרויקט כמו הרכבת הקלה בצורה פרטנית על-ידי השוואת זרם ההכנסות להוצאות ואפילו לא ע"י השוואת זמן הנסיעה ממוצא ליעד "לפני ואחרי". הפרויקט הזה יכול להיות המנוף לשינוי פני העיר. לכן תכנון הפרויקט צריך להיות מרכיב בתכנון הכולל של העיר.

□ פיתוח בר-קיימא (ראה 26)

בחישובי הכדאיות המקובלים בכלכלה ובמינהל עסקים, כמעט ואין לדברים שיקרו בעוד דור ערך נוכחי. אבל בני האדם בשר ודם, מחשיבים מאוד את הדברים העתידיים שאחרת מדוע הם דואגים לילדיהם, חוסכים לימי זיקנה וצוברים נכסים. חכם היה חוני המעגל יותר מכל חכמי הכלכלה כאשר אמר בערך כך: כשם שאכלתי מעצים שנטעו אבותי, כך אטע עצים לבניי". אנו כאן איננו מדברים על קיימא במובן של "להשאיר לילדינו אותה עיר שקיבלנו מהורינו", זה לא מציאותי ולא חכם, אבל גם לא חכם לתכנן עיר על-פי הסיסמא "אכול ושתה כי מחר נמות". עלינו לתכנן את העיר כך שילדינו יוכלו לקיים "איכות חיים טובה לפחות כמו זו שלנו". ונובעות מכך הנחיות תכנוניות מעשיות. למשל: להשאיר גם שטחים לא בנויים לצרכים שיעלו בדעתם של בני הדור הבא או לתכנן בגמישות כך שהדור הבא יוכל להמשיך מהיכן שהפסקנו.

□ קשר לתוכניות ארציות וסחוזיות

את החיים האנושיים חותכות בחתכים שונים תבניות אירגוניות שונות שלכל אחת מהן "סל התערבות" משלה. כך למשל הממשלה מתכננת תוכניות ארציות לתיירות, לביוב, לתחבורה, לחינוך, לרפואה, לשיכון, למוסדות ציבור וכו', והעיר מתכננת תיירות, תחבורה, חינוך וכדומה, אבל גם המחוז מתכנן תיירות, תחבורה ושיכון, ורשות הנמלים והרכבות (היום הרכבת) מתכננת את הרכבות שיגיעו לעיר. בחוברת שהוכנה ע"י המשרד "לשיכון תכנון במרחב וסביבה" שבהולנד (ראה 26), מדובר על תהליך תכנון וחשיבה המתקיים שם, שבסופו של דבר יניע את המטוטלת האירגונית משלטון מרכזי לשלטון מבוזר יותר. על-פי החשיבה הזו המדינה תשאיר יותר חופש פעולה למחוזות ולערים והקצאת הסמכויות לכל אחת מרמות הארגון האלה, תהיה על פי הכלל ש"כל מה שהשפעתו אינה חורגת מגבולות המקום ינוהל במקום". אנחנו חיים לא בהולנד, אבל אחת היכולות שאנו מחפשים בתכנון האסטרטגי של העיר הינה היכולת המינימלית לקשור ולתאם בין התכנונים הנעשים ברמות הארגון השונות.

□ תכנון מטרופוליני

אפשר עדיין להתווכח על ארגון מטרופוליני בירושלים אבל אין ויכוח על כך שדרוש תכנון

מטרופוליני במרחב שסביב ירושלים. תכנון מטרופוליני צריך לקחת בחשבון דברים כגון:

- השפעת הגומלין שבין הקצאת שטחים לבניה במרחב לבין ציפוף מגורים בעיר הראשה.
- קשר בין מערכות התנועה במטרופולין ובעיר הראשה.
- קשר בין מערכת התנועה שבעיר הראשה למערכת התנועה הארצית
- יוממות מן המרחב אל העיר ויציאה מן העיר לנופש במרחב
- שיתוף פעולה בתשתיות מים, ביוב, חשמל ופסולת עירונית
- ועוד ועוד

בכל מה שנוגע לרכבת הקלה בירושלים תכנון מטרופוליני הוא לא דבר שנזדקק לו בעתיד, הוא צריך להתחיל כבר עכשיו

10.5 זוגמאות להמחשה

□ תכנון מרכז העיר

על מרכז העיר עבדו ועובדים מתכנני העיר בעבר וגם היום. העבודה האחרונה "תוכנית רעיונית לפיתוח מרכז העיר" (ראה 20) שנעשתה ע"י צוות שכלל את עמוס אונגר, זאב ברקאי, ג'ו סביצקי ורולנד ברבי והוגשה לעיריית ירושלים ולרשות לפיתוח ירושלים. בעבודה מוצגות דיאגרמה ותוכנית פיתוח למרכז העיר. הנתונים המוצגים בחלק הדיאגנוסטי מלמדים על סטגנציה אם לא על דעיכת המרכז, ותוכנית הפיתוח מציעה אמצעים לחיזוקו. על-פי התוכנית מרכז העיר ישתרע משער יפו במזרח ועד רחוב בורוכוב במערב ומרחוב הנביאים בצפון ועד רטיסבון וכיכר פריז בדרום. התוכנית מציעה את הפרוגרמה הבאה למרכז:

א. מוקד שילטוני מקומי

ב. מוקד תיירות

ג. היצע שרותי משלימים לתיירות

ד. מגורים במידה

אפשר לומר שהאסטרטגיה הזו "עומדת בין הרמת ידיים לבין הישרדות". מנקודת הראות של המסתכלים במרכז כפי שהוא היום, ובטכנולוגיה העכשווית אולי "זה מה שיש". אבל לדעתנו את מרכז העיר יש לתכנן מנקודת הראות של האסטרטגיה העירונית והמטרופולינית. מנקודת הראות של האסטרטגיה העירונית, מרכז העיר בעל יתרון תחרותי (ראה 31) הינו אחד התנאים לחיזוק כוח המשיכה של העיר ביחס לפרוורים ולערים שבפריפריה. המרכז המוצע ב"תוכנית הרעיונית לפיתוח העיר" (ראה 20) מחמיץ שניים מבין שלושת היתרונות המיוחדים לירושלים - ממשלה מרכזית וחינוך גבוה חילוני ודתי.

כך זה מן הזווית של "צורכי העיר", מן הזווית של "ההזדמנויות הטכנולוגיות" העבודה הנ"ל מציגה לעיריה שאלות וביניהן "הגדלת מספר מקומות חנייה במרכז כן או לא! רכבת קלה זו או אחרת כן או לא?" אך איננה חושבת כמו שחשבו מתכנני המרכז בהאג שבהולנד (ראה 30) ש "שיפור הגישה אל המרכז והתנועה בתוך המרכז, ביחד עם אמצעים אחרים, יכולים להיות מנוף לרענון מרכז העיר". לנו נראה שמערכת הסעת המונים שתוביל אל המרכז ורכבת שתעבור בו ותשרת את מרכז העיר הקיים וסביבותיו כמעין "מדרכה נעה" יאפשרו את הדברים הבאים:

- להגביל את כניסת הרכב הפרטי ואת האוטובוסים למרכז
- להפוך את רוב שטח הרחוב במרכז למדרכה שבה אולי תתהווה כיכר העיר
- להגדיל את המרכז, במרחב אך לא בזמן, ולכלול בו את מוקדי ההתמחות המיוחדים לעיר הממשלה המרכזית, האוניברסיטה העברית, והישיבות הגבוהות.
- להביא יותר אנשים למרכז כולל כאלה שעדיין חסרי רשיון (נערים) וכאלה שידם אינה משגת מכונית פרטית (השכבות העניות יותר).
- "המדרכה הנעה" במרכז העיר תאפשר נסיעות בתוך המרכז המורחב שבהן אנשים שהגיעו מרחוק אל מרכז העיר ינצלו אותה גיחה למרכז ל"זיווג פעילויות", עבודה עם קניות, לימודים עם עבודה, וכדומה.

■ תאפשר מקום מפגש ציבורי לחברי קבוצות האוכלוסייה השונות הגרות בעיר (ערבים, חרדים, עשירים ועניים) שימשיכו כנראה לגור לחוד, אך ימשיכו, ואולי ביתר שאת, לעבוד ולקנות סחורות ושירותים במרכז העיר.

למרכז כזה יכול להיות יתרון תחרותי (ראה 31) על כל מה שנמצא או יכול להימצא במרכזים המשניים בעיר ובמרחב המטרופוליני שלה, ולגבי פלחי שוק מסוימים (למשל אנשים הנזקקים לשירותי הממשלה המרכזית) הוא יוכל לנגוס מנתח השוק של תל-אביב. "התוכנית הרעיונית לפיתוח מרכז העיר" מעצם היותה מוגדרת בשטח המרכז כפי שהוא היום, איננה מנצלת שניים משלושת היתרונות בכוח שיש למרכז הירושלמי: ממשלה מרכזית וחינוך גבוה (חילוני ודתני) והיא גם אינה מנסה לנצל את הרכבת הקלה כמנוף להחזרת מרכז מרכז העיר לתפקידו המסורתי "הפורום" של העיר.

□ הרכבת לירושלים

פרויקט הרכבת לירושלים שתוכנן על-ידי Transmode inc. (ראה 27) בחן שלוש אלטרנטיבות שנבדלו זו מזו בעיקר בהשקעה הראשונית ובזמן הנסיעה מתחנת הרכבת בתל-אביב לתחנת הרכבת בירושלים. האלטרנטיבה שהועדפה היתה לא הזולה ביותר בהשקעה, אלא החסכונית ביותר בזמן הנסיעה בין שתי התחנות האלה. אם נחזור אל המושג הזמן "מנקודת המוצא ליעד" (ראה 25), אזי לרוב הנוסעים לירושלים היעד אינו תחנת הרכבת, שתיבנה מתחת לאדמה, אלא מקום כלשהו בעיר. ולמקום הזה יהיה צריך להגיע באמצעי התנועה שבתוך העיר וזמן ההגעה כולל גם את זמן המעבר מאמצעי תנועה אחד לשני. נשאלת השאלה: "האם עפ"י המבחן הזה היתה האלטרנטיבה שנבחרה יוצאת טובה יותר מן השתיים האחרות?" ושאלה נוספת צריכה להשאל כאן והיא: "האם לקחו מתכנני הרכבת לירושלים בחשבון את רשת מערכת הסעת ההמונים המתוכננת בירושלים?"

□ פרויקט הכניסה לעיר

אחד הפרויקטים החשובים המתוכננים כיום בירושלים הינו פרויקט הכניסה לעיר. הכניסה לעיר היא אחד מ"שערי העיר", מקום שבו מתוכננת תחנה של הרכבת הקלה שתהיה גם תחנת מעבר לאוטובוסים, מובן מאליו שהתחנה קושרת את פרויקט הכניסה לעיר לפרויקט הרכבת הקלה, אבל הוא קשור עוד בקשרים רבים ושונים שמעלים את השאלות התכנוניות הבאות: "האם עובדת היות שם תחנת רכבת תאפשר לצופף שם יותר?" או "האם אפשר לתכנן שם מגורים ללא חניה צמודה?" או "האם אי-אפשר לתכנן במקום כזה שבו הקרקע יקרה מאוד, מבני ציבור בקומה עשירית?" והעיקר "איך יהיה המעבר בין הרכבת הקלה לבין הרכבת שתכנס לעיר במינהרה ואשר הנוסעים מתל-אביב יעלו ממנה במעלית אל מפלס העיר?" וכאן אנו מדברים על "הקשר הארצי"

□ החייאת העיר הפנימית

בעבודה שנעשתה ע"י זאב ברקאי וחבריו "החייאת העיר הפנימית" והוגשה לעיריית ירושלים ולמשרד הבינוי והשיכון, מדובר על "מדיניות מומלצת להחייאת העיר הפנימית, מסמכי רקע לתוכנית הפיתוח". התוכנית מתייחסת לשלוש קבוצות של פרויקטים נקודתיים:

- פרויקטים מחוץ לעיר הפנימית שיש להם השפעה עליה
- פרויקטים בעיר הפנימית
- פרויקטים מומלצים לביצוע

התוכנית מדברת גם על אמצעי מדיניות כוללים (ישרים ועקיפים) שיביאו להחייאת העיר הפנימית וכנראה לזרוז הקמתם של הפרויקטים האלה. בסל אמצעי המדיניות האלה נכללות המלצות כגון: "על העירייה והממשלה לעודד את עובדיהם 'בעיר הפנימית' להגיע לעבודה בתחבורה ציבורית כדי שלא יגבירו את עומס התנועה בשעות השיא", או "על העירייה להחליט על מדיניות מיסוי מפלה לטובת משרדים בעיר הפנימית", או "על העירייה להבטיח באמצעים העומדים לרשותה, כי המשרדים החדשים יפתחו רק במבנים הראויים לכך" ו- "על העירייה להגדיר באופן מדויק יותר שימושי קרקע מותרים במפלס הקרקע בעיר הפנימית". ספק אם ההתערבויות האלה לבדן תרעננה את המרכז, אבל יש ספק גדול יותר אם בעולם של היום, או זה שישרור בעתיד, תהיינה מותרות.

תוכנית "החייאת העיר הפנימית מהווה נדבך בתהליך התכנוני. על הנדבך הזה צריך היום לעצב קונספציה תכנונית שבמקום "להכריח את הסוס לשתות" "תביא אליו את המים" ואת זה אפשר לעשות בעזרת הרכבת הקלה והאמצעים המשלימים לה.

□ תכנון הבניה במערב העיר ובפרוזדור ירושלים

תכנון הבניה במערב העיר ובפרוזדור ירושלים צריך להעשות במסגרת אסטרטגיה מטרופולינית ומכאן נובעים הדברים הבאים:

א. הקשר האיזורי: מתכנני השכונות והפרוזורים במערב ומתכנני העיר הראשה צריכים לתכנן את הקשר ביניהן לבין רשת הסעת המונים בירושלים.

ב. ישנה השפעת גומלין בין היצע השטחים לבניה במערב העיר ובמרחב המטרופוליני לבין ציפוף העיר בגבולותיה הישנים.

ג. מתכנני "הפרוזדור" צריכים לחשוב שהשטח הזה מהווה את "הסביבה" של ירושלים ובנותיה ולתכנן אותו בהתאם לצרכיהן בשטח פתוח נוף, נופש ומלאי קרקע לדורות הבאים.

□ סן הדוגמאות בחזרה לעקרונות

הבאנו מספר דוגמאות בכדי להמחיש את עקרונות התכנון שפרשנו. תכנון מרכז העיר מלמד שפרויקט עיקרי בעיר אי-אפשר לתכנן פרויקטאלית וצריך לתכנן אותו כמרכיב באסטרטגיה העירונית. תכנון מרכז העיר מלמד גם שתכנון מערכת הסעת המונים בעיר צריך להיות משולב בתכנון מרכז העיר ואי-אפשר לתכנן אותה בנפרד ממנו. פרויקט שערי העיר מעלה שאלות לגבי "הקשר הארצי" שהרי אי-אפשר לתכנן את כניסת הרכבת מתל-אביב לעיר, מבלי לקשור אותו לרשת הרכבת הקלה שתסיע בתוך העיר. פרויקט החייאת העיר הפנימית מלמד שתכנון העיר הפנימית צריך להעשות במשולב עם תכנון הרשת הפנימית של הרכבת הקלה. התכנון במערב העיר צריך לקחת בחשבון את העיר ירושלים ואת המרחב המטרופוליני שלה.

10.6 חנייה ותנועה בעיר בעלת מערכת הסעת המונים

□ "התסונה הגזולה"

תמונת העיר על-פי תרחיש הרקע מתארת עיר שבה השכונות סובבות מרכז עיר עיקרי אחד ומערכת הסעת המונים משולבת אמצעים משרתת אותה. בין האמצעים שישולבו במערכת הסעת ההמונים תהיה הרכבת הקלה, והתקנת רכבת קלה במרכז העיר ובשוליו תביא לקיצור זמן הנסיעה בין מוקדי הפעילויות המרכזיים בעיר. קיצור הזמן יביא לשינוי התנהגות האזרחים שפירושה המעשי יהיה הרחבה של המרכז אל מעבר לגבולותיו היום וחיוק היתרון התחרותי של מרכז העיר ירושלים ביחס למרכזים הפריפריאליים. הדו"ח מדבר גם על הגלישה של תושבי העיר לפרוורים שמחוץ לגבולות העיר, והאסטרטגיה של ירושלים מכוונת לכך שהגולשים ימשיכו להשתמש במרכז העיר. בהקשר הארצי על ירושלים תהיה מטרופולין מתמחה במרכז הרב מטרופוליני של ישראל.

□ תבנית הרשת

מתמונת העיר נובעת תבנית הרשת של התנועה בעיר. תבנית הרשת צריכה לתת פתרון תנועה לסביבות תנועה טיפוסיות בעיר שהן: התנועה בתוך השכונות, התנועה בצירים המקשרים בין השכונות, בצירים המקשרים בין השכונות למרכז, התנועה במרכז ובשוליו והתנועה בשערי העיר. בתבנית הרשת שנבחרה למערכת הסעת המונים בירושלים הושם דגש על התנועה בין השכונות למרכז ועל התנועה בין מוקדי הפעילות במרכז ובשוליו.

□ התנועה והחנייה שתחרות על ששאב מוגבל

לו הייתה לצירים קיבולת בלתי מוגבלת לא היינו צריכים לטרוח על הגבלת התנועה והחנייה בהם. אבל קיבולת הצירים מוגבלת, והכנסת הרכבת הקלה לצירים המשמשים כיום לתנועה במכוניות יכולה להביא את מגבלת הקיבולת ליתר אפקטיביות. מגבלת הקיבולת יכולה להיות אפקטיבית

יותר או פחות בסביבות תנועה שונות ובזמנים שונים. בסביבות ובזמנים שבהן המגבלה אפקטיבית דרושה הקצאה של המשאב בין המשתמשים. במבט מזווית התנועה, המשתמשים במשאב הם מערכת הסעת המונים, המכונית הפרטית, משאיות ומכוניות ההפצה, והולכי הרגל, אבל בראייה מערכתית המשתמשים הם אזרחי העיר המבקשים להגיע מכאן לשם ועוד להחנות את מכוניותיהם ללילת לילה. תושבי העיר הם הקליינטים שעלינו לכוון לצורכיהם, וכאן יכול להיות נר לרגלינו האופיון המתואר בפרק 6, האופיון מדבר על כך שכל קבוצות האוכלוסיה בעיר יוכלו להגיע ממוצא ליעד בזמן קצר ובנוחיות כשהם משתמשים לשם כך בצרופי אמצעים הכוללים רכבת, אוטובוסים, מכונית והליכה ברגל.

על השטח העירוני הציבורי (משאב מוגדל בעיר) מתחרים אמצעי התנועה החנייה ושימושי קרקע אחרים. בעוד שבצירים מתחרים בעיקר החנייה והתנועה, במרכז העיר החנייה מתחרה בתנועה ובמרחב המחיה של הולכי הרגל, ובשכונות מתחרה החנייה בתנועה ובשטח הפרטי המוקדש למגורים.

□ הקצאה

בתנאי מגבלה אפקטיבית דרושה הקצאה שתתאים לתנאים השוררים בסביבות תנועה שונות. אנו מציעים הקצאה שתתבסס על השיקולים הבאים:

- א. מידת האפקטיביות של המגבלות
- ב. פונקצית המטרה הראשית שהיא: "הגעה של מירב המבקשים, ממוצא ליעד, בנוחיות ובזמן".
- ג. פונקצית המטרה המשנית שהיא "הלנת המכונית הפרטית קרוב לבית".

א. הקצאה על-ידי השוק

כלי ההקצאה הנפוץ ביותר במשק קפיטליסטי הוא השוק. השוק פועל היטב כאשר הבעלות מוגדרת ואין יתרונות וחסרונות חיצוניים גדולים. במקומות שמשאב משותף למשתמשים רבים השוק נכשל. כך לדוגמא: כדאי ל"רב ישראל" לחנות בעורק תנועה צר וצפוף, אבל אם כולם יעשו כן "עם ישראל" יתקע בפקק. את הכלל הזה ניישם לענייננו בהמשך ונגדיר לשוק תפקיד במקום

שהתנאים מאפשרים לו לעשות זאת כראוי.

ג. הקצאה מושכלת הסונצלת גם את השוק

ישנם דברים שהנהלת העיר יכולה יותר מן השוק, וישנם דברים שהשוק יכול לעשותם טוב יותר מהמנהלים. בשיטה המוצעת כאן ישתתפו בהקצאה הנהלת העיר והשוק, כל אחד מהם במה שיש לו יתרון יחסי. להקצאה כזו דרושים כלים והם: אינפורמציה תומכת קבלת החלטות, אמצעים להגבלת התנועה והחנייה והשוק. הכלים האלה ישמשו בשיטת ההקצאה המוצעת.

• **אינפורמציה תומכת קבלת החלטות** - בכדי לדעת כמה דרוש להקצות והיכן דרושה תחזית היצע וביקוש לתנועה בצירים, ותחזית ביקוש לחנייה. באמצעות תחזית התנועה בציר או בצירים המייצגים סביבות תנועה טיפוסיות אפשר יהיה לאמת את ההערכה האינטואיטיבית שלנו האומרת שהאפקטיביות של המגבלה יורדת כאשר נעים מן המרכז לשכונות. אפקטיביות מגבלת הקיבולת מוגדרת במונחי כמות מבוקשת ביחס למוצעת בסביבת תנועה מסוימת. אם נסדר את סביבות התנועה הטיפוסיות בסדר יורד של אפקטיביות המגבלה זה יראה בערך כך: המרכז ושוליו, בין השכונות למרכז, בין השכונות, בתוך השכונות. בנוסף להערכה הנ"ל דרושות הערכה של מספר העולים על תחבורה ציבורית בשעריה, הערכה של הבאים בשערי העיר והערכת צורכי החנייה קרוב לבית, של האוכלוסייה שתגורר בעיר בתקופת אופק התכנון.

• **אמצעים להגבלה** - כדי למנוע ניצול יתר של משאב כלשהו דרושה היכולת להגביל את השימוש בו. כך למשל המשאב "שדות הדיג בים הפתוח", סובל מניצול יתר, כי שם יכול כל אחד לטבול את חכתו; בעוד שהמשאב "קרקע חקלאית" מנוצל כראוי, כי הוא ניתן לגידור. תנאי ראשון להקצאה מושכלת הוא היכולת הטכנית החברתית והפוליטית להגביל את השימוש במשאב. המשאב שאנו עוסקים בו הוא השטח הציבורי בעיר הכולל בין היתר רחובות, מדרכות צירי תנועה ושטחי חנייה, להקצאה מושכלת של המשאב הזה דרושה יכולת הגבלת התנועה והחנייה בו.

יכולת ההגבלה כלומר קביעת ההגבלות ואכיפתן היא תנאי קריטי לכל אשר יאמר בהמשך.

• **השוק**: בכדי שהשוק יוכל להוות כלי להקצאה מושכלת של משאב, דרוש שתהיה הבעלות עליו

מוגדרת מלשון "גידור". היכולת לגדר היא בין השאר בעיה טכנית, והטכנולוגיה היא לפעמים המפתח להפעלת השוק. כך למשל, לפני שהומצאה גדר התיל ויושמה בשטחי המרעה הגדולים במערב ארה"ב, היה כל אחד יכול לרעות את עדרו במרחב המשותף. הדבר הביא לריב ומדון (ראה סרטי ה-Cow boys), לרעיית יתר ולמניעת השבחת הקרקע. עד כאן המשל, והנמשל הוא השטח הציבורי במרכז העיר. כאשר המרכז אינו "מגודר" יכול כל אחד להשתמש בו, ואז נדחקים כולם למרכז, נוצר בו גודש, הגודש מקשה על השימוש בו ומפחית את כושר התחרות שלו, ובסופו של דבר מניע תהליך המביא לדעיכתו. איך מגדירים את מרכז העיר? בטכנולוגיה השוררת כיום בעיר אפשר "לגדר" באמצעים כמו "איך כניסה", "איך חנייה" ומדחנים, אבל האמצעים האלה אינם גמישים, קשים לאכיפה, ואינם מנצלים במלואו את מכשיר ההקצאה העיקרי שהשוק נותן בידינו - המחיר. קיימת טכנולוגיה המאפשרת "גידור" מרכז העיר וקביעת מחיר הכניסה אליו בעזרת אמצעי חישה, העברה ועיבוד נתונים. הגידור הזה מאפשר לגבות מחיר מהנכנסים למרכז, מבלי לעצור אותם. גידור כזה יאפשר לנצל את השוק לוויסות התנועה במרכז. הטכנולוגיה הזו אינה בשמים, היא מיושמת במקום אחר וטכנולוגיה דומה לה תיושם בעתיד הקרוב בכביש חוצה ישראל.

• **שיטת ההקצאה** - ישנם מודלים של אופטימיזציה הפותרים בדרך מתמטית בעיות הקצאה של משאבים מוגבלים. אנו כאן מציעים לחשיבה ברוח המודלים האלה, שלושה מודלים אחד לכל סביבת תנועה כפי שתואר להלן.

א. מודל הקצאה של תנועה וחנייה בצירים שיכלול את המרכיבים הבאים:

1. פונקצית המטרה תהיה 'הצעת שירות הגעה ממוצא ליעד בנוחיות ובזמן קצר למירב האזרחים'.
 2. אל המטרה הזאת אפשר יהיה לכוון בהתחשב במגבלות הקיבולת של הצירים.
 3. אמצעי הבקרה של המודל הזה יהיו: הגבלות על התנועה של המכונית הפרטית, הגבלות על החנייה של מכוניות בצירים והפחתת המגבלות על תנועת הולכי הרגל.
 4. מדיניות ההקצאה תקבע על-ידי מנהלי התנועה בעיר שינצלו את כוחות השוק בכל מקום שהשוק יכול.
- ב. מודל שיעסוק בהקצאת חנייה ליד הבית
- ג. מודל תנועה וחנייה במרכז העיר ובשוליו.

בעזרת שלושת המודלים האלה נתקבלו הכללים הבאים להקצאה של תנועה וחנייה בעיר.

□ כללים להקצאה של תנועה וחנייה ברחבי העיר

כללים החלים על הסקום

א. **חניית לילה קרוב לבית:** במקומות שבהם אין תחרות ממשית בין תנועה וחנייה (בעיקר בשכונות המגורים) תקבע החנייה לפי הנדרש. זה יכול להיות ע"י תקינה אבל כדאי לחשוב כאן גם על אלטרנטיבה של הקצאה על-ידי השוק. כדי שתוכל להיות הקצאה על-ידי השוק צריכים להשתנות כללי המשחק באופן שיאפשרו "גידור".

ב. **במרכז העיר ובשוליו:** כאן תהיה עדיפות לרכבת ולהולך הרגל ויוגבלו התנועה של המכוניות הפרטיות והחנייה בצירים. הגבלת התנועה במרכז העיר תעשה בטכנולוגיה שתאפשר למחיר להיות אמצעי וויסות עיקרי, כאשר החנייה תפסיק להיות כלי להגבלת התנועה, אפשר יהיה להשאיר את ההקצאה של מקומות החנייה במרכז ובשוליו (לא בצירים), לשוק.

ג. **בצירים המובילים בין השכונות למרכז העיר:** בצירים האלה תאסר החנייה והציר ישמש לתנועה בלבד בהתאם לחתך הכביש וניתוח מדויק של עומס התנועה. למתגוררים ולעסקים הגובלים בצירים תוקצה חנייה מחוץ לציר באמצעות פתרונות מתאימים (כולל סובסידיה - אם נחוץ). גם אם ניקח בחשבון את הסובסידיה עדיין יצא הפסדנו בשכרינו כי בכך הרכוש מסלול תנועה נוסף על הציר.

ד. **הצירים המקשרים בין השכונות:** בדרך כלל החנייה לא תוגבל

ה. **בשערי הרכבת הקלה:** בשערים שבהם עולים תושבי השכונות על הרכבת הקלה תוקצה החנייה על-פי תחזית לגבי מספר הנוסעים ברכבת.

ו. **בשערי העיר:** בשערי העיר תוקצה חנייה בשפע על-פי תחזית מספר הבאים בשערי העיר.

ז. **מדרכות להולכי רגל:** יבנו, ישופרו ויורחבו המדרכות להולכי הרגל ברחובות המובילים אל תחנות הרכבת התחתית ובין מוקדי הפעילות במרכז

כללים הסתייחסים לזמן

מגבלת הקיבולת אפקטיבית יותר בשעות השיא בימי השבוע והיא אפקטיבית פחות בשעות אחרות ובימי חג ומועד. לכן מבלי לסתור את הכללים החלים על המקום אפשר להעמיד כללים החלים על הזמן. על-פי הכללים האלה בזמנים שבהם מגבלת הקיבולת אינה אפקטיבית תותר תנועה ו/או חנייה גם במקומות שבהם הומלץ להגבילם.

10.7 התארגנות מטרופולינית

מטרופולין הוא תופעה דמוגרפית כלכלית וחברתית, הוא אינו בהכרח ישות אירגונית או פוליטית. אוכלוסיית העיר גדלה, רמת המינוע גדלה, מחיר הקרקע בעיר עולה יחסית למחיר הקרקע במרחב המטרופוליני וזמינות המכונית בצרוף אנרגיה זולה מאפשרות לרבים מבני המעמד הבינוני להגשים חלום של בית מול הנוף בפרוור שקט שבו אפשר לתת חינוך אקסלוסיבי לילדים. כך צצים הפרוורים סביב לעיר וכפרים שהיו חקלאיים הופכים לערי לוויין או לפרוורים. התופעה של גלישת אוכלוסייה למרחב המטרופוליני של ירושלים נחזתה בעבודה "מטרופולין ירושלים - תוכנית אב ותוכנית פיתוח" (ראה 8). לתופעה הזו אפשר לתת ביטוי אירגוני כזה או אחר ולביטוי הזה יש השלכות לגבי אירגון התנועה בעיר ובפרווריה כמו שגם להקמת מערכת הסעת המונים תהיה השפעה על הצורך בהתארגנות מטרופולינית ועל-כך בהמשך.

התארגנות מטרופולינית: בסופו של דבר מערכת הסעת המונים תגיע ותשרת פרוורים שמחוץ לגבולות העיר. מטיבען של מערכות גדולות ובלתי חליקות שהן מעלות שאלות אירגוניות כמו למשל: מי יקבע "לאן יגיע הקו של הרכבת או ה-HGB, לצור הדסה או לגבעת זאבי" או "האם רק ירושלים צריכה לשאת בהשקעה או גם הפרוורים הנהנים ממנה?" או "האם ערי לוויין כמו רמאללה ובית-לחם רק יהנו מפירות הרכבת או גם ישתתפו בהשקעה ובתיפעול?" על רוב השאלות

האלה יכולה לענות התארגנות פונקציונאלית מטרופולינית אך גם עיריית על מטרופולינית וגם הרחבת הגבולות המוניציפאליים של העיר.

לא כל אחת מן האופציות האירגוניות האלה תענה כראוי על השאלות המורכבות יותר כמו הגירה של קבוצות אוכלוסייה שלמות מירושלים למקומות במרחב המטרופוליני שלה או לאיזור החוף. אם רואים במערכת הסעת המונים אמצעי למילוי צורכי העיר אפשר להסתפק בתשובה לשאלות הראשונות, אבל אם אנו רואים בה מנוף להשפעה על כיוון התפתחות העיר אי-אפשר לברוח מן האחרונות.

ביבליוגרפיה

1. מארי גל-מן (1994)
2. הקווארק והיגואר, ספרית מעריב ספרים י. (1987)
3. אסטרטגיה לתעשיות בוגרות, דפי עיון, מכון ירושלים לחקר ישראל W.F. Vetter (1981)
4. Strategic Plan, Instructions and Format, Fairchild Industries Germantown, Maryland TAFNIT WIND&YORAM GADISH ,LAHMEYER INTERNATIONAL & HAMBURG CONSULT
5. LRT - Network Design, phase 2 Conceptual Design קולניק, יעוץ כלכלי ופיננסי (1996)
6. בדיקה כלכלית, מערכת הסעת המונים בירושלים Interim Report, IBI group
7. Second Opinion on Light Rail/Bus systems planning for Jerusalem, 2020 - תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים
8. מטרופולין ירושלים, תוכנית אב ותוכנית פיתוח (1994) הוכן עבור משרד הפנים, משרד הבינוי והשיכון, מינהל מקרקעי ישראל, עיריית ירושלים
9. מדיניות מנחה לפיתוח ירושלים 1997 - 2005 (1997) האגף לתכנון עיר, המחלקה למדיניות תכנון
10. תוכנית אב אסטרטגית לירושלים, צוות דמוגרפי-חברתי (1997)
11. פרקים בתולדות ירושלים בזמן החדש, ספר זיכרון ליעקב הרצוג (1981) הוצאת יד בן-צבי, משרד הביטחון והוצאה לאור, עורך: אלי שאלתיאל
12. שנתון סטטיסטי לירושלים 1994/5, שנתון סטטיסטי לישראל 1996 הלישכה המרכזית לסטטיסטיקה
13. דפוסי השימוש בזמן בישראל, הלישכה המרכזית לסטטיסטיקה, תשנ"ה
14. סקרי כוח-אדם, הלישכה המרכזית לסטטיסטיקה 1995
15. דו"ח בנק ישראל (1996)
16. רבעון סטטיסטי לתיירות ושרותי הארחה, הלישכה המרכזית לסטטיסטיקה (1996)
17. תוכנית אב לתחבורה ירושלים (עדכון 3/96) רשימת פרויקטים מתוכננים, קיבולת אוכלוסייה והיצע מקומות התעסוקה בירושלים בשנים 1995-2020
18. Erich Jantasch (1972), Technological Planning and Social Futures
19. ספרים י. (1995)
20. התאמת טכנולוגיה חקלאית לסביבה או אקולוגיה של טכנולוגיה המחלקה לכלכלת מו"פ, מרכז וולקני עמוס אונגר, זאב ברקאי, ג'ו סביצקי, רולנד ברבי

- תוכנית רעיונית לפיתוח מרכז העיר, עמ-גר ניהול בניה בע"מ
- .21 החייאת העיר הפנימית, עיריית ירושלים, המרכז לתכנון בערים הסטוריות בירושלים, משרד הבינוי והשיכון
- .22 צ'רלס קון (1997), בהנחיית נירה סידי
- שטחי מסחר בירושלים קיימים ומתוכננים בין השנים 1996 - 2020
- .23 השפעת מערכת הדרכים על מערך שימושי הקרקע, המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה
- .24 תאודור הרצל
- "הפיקאר הגוסס (1898)", "האבטומוביל (1899)" מתוך "סיפורים" בהוצאת הספרייה הציונית, 1961
- .25 אילן סלומון, ערן פייטלסון, גלית כהן (1997)
- הפתרון המסילתי, מדיניות התחבורה הציבורית לקראת שנות האלפיים, מבנה תחרותי ופתרונות אלטרנטיביים, המחלקה לגאוגרפיה, האוניברסיטה העברית
- .26 National report of the Netherlands on Habitat, ministry of Housing Spatial Planning and the Environment Department for Information and International Relations, The Hague, The Netherlands.
- .27 Transmode Inc.
- רכבת "כבדה" לירושלים, Jerusalem Study, Phase V - Summary report
- .28 (1984) Kevin Lych
- Good city Form, MIT
- .29 ז'אן ז'אק רוטו
- על האמנה החברתית או עקרוני המשפט המדיני, ספרי מופת פילוסופיים ג. הוצאת מגנס, תשט"ז
- .30 Best Practices, Sustainable living in the Netherlands, ministry of Housing Spatial Planning and the Environment Department for Information and International Relations, The Hague, The Netherlands.
- .31 (1985) Michael E. Porter
- Competitive Advantage, creating and sustaining superior performance
- .32 (1965) H. Igor Ansoff
- Corporate Strategy, McGraw Hill, 1965, 1968
- .33 אריה גולדמן (1989)
- דפוסי קניה של תושבי ירושלים, המחלקה לתכנון העיר
- .34 (1990) Cambridge Systematics, Inc.
- Evaluation of Alternatives for the Jerusalem Road System, Technical Appendix, Municipality of Jerusalem, Jerusalem Development Authority, Ministry of Transportation
- .35 A Policy-Oriented Survey of the Future, Towards a Broader Perspective
Netherlands Scientific Council for Government Policy

