

חטיבת המחקר



בנק ישראל

**בחינת התועלות המקרו-כלכליות הגלומות
בהתחדשות עירונית**

דארין וייסמן *

ניירות תקופתיים 2023.02
מאי 2023

בנק ישראל – <http://www.boi.org.il>

* חטיבת המחקר, בנק ישראל - Darin.Vaisman@boi.org.il

¹ טיוטה מוקדמת של עבודה זו הוגשה לאגף התקציבים במשרד האוצר ושימשה, עם חומרים נוספים, כבסיס לפרק ההתחדשות העירונית בחוק ההסדרים לשנת 2021-2022. ברצוני להודות לעינת גנון ולאון כהני מהרשות להתחדשות עירונית, לדר' ניר שרב ממשרד התחבורה, ליורי גמרמן מרמ"י ולינון גבע על המידע ועל ההערות המועילות. אני מודה לעדי ברנדר, לאיל ארגוב, לנועם זוסמן, לתמר רמות ניסקה ולמשתתפים בדיון של חטיבת המחקר בבנק ישראל על ההערות ועל ההצעות המועילות שלהם, ולגל עמדי ולמעין טרפר-וכטל על העזרה בעיבוד הנתונים.

הדעות המובעות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדתו של בנק ישראל

חטיבת המחקר, בנק ישראל ת"ד 780 ירושלים 91007
Research Department, Bank of Israel, POB 780, 91007 Jerusalem, Israel

בחינת התועלות המקרו-כלכליות הגלומות בהתחדשות עירונית

דארין וייסמן

תקציר

מאמר זה עוסק בשיקולי כדאיות הבנייה המסיבית של יחידות דיור במסגרת ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין (גלעין), אל מול שיקולי הקמת שכונות חדשות בשולי הערים של "הטבעת התיכונה / החיצונית" ("פְּרָבוּר") בגוש דן.

בישראל – בייחוד באזור תל אביב - בשל המחסור בשטחים פתוחים, האפשרות העיקרית להגדלת היצע הדיור במרכז המטרופולין היא באמצעות התחדשות עירונית. צעד מעין זה בממדים גדולים במרכז גוש דן יצריך שינוי מסיבי במרקם העירוני הקיים ויהיה כרוך בצפיפות ובעלויות בתקופת המעבר. תהינה אלה: עלויות ישירות כגון עלות הקמת התשתיות והתאמת התשתיות הקיימות לציפוף, לצד עלויות עקיפות, הנובעות מעבודות בנייה מתמשכות, כגון פגיעה בדיירים ובעסקים, האטה בתנועת כלי הרכב וירידה זמנית במלאי הדירות למגורים. על אף העלויות הגבוהות שבהן כרוך הציפוף במרכז המטרופולין, המסקנה במחקר זה היא שתועלות הציפוף גבוהות מעלויותיו.

הניתוח מתבסס על מגוון רחב של מחקרים בתחומים הרלוונטיים, וכן על הנתונים האמפיריים הזמינים. התוצאות מעידות על כך שהערך הנוכחי של התועלת נטו (תועלות בניכוי העלויות), בגין התחדשות עירונית בהיקף של 40 אלף דירות במרכז תל אביב גבוה בכ-12.8 מיליארד ₪ מחלופת הפְּרָבוּר. מדובר בהפרש של 320 אלף ש"ח לדירה. התועלת המשמעותית ביותר היא אפקט האגלומרציה (agglomeration): ההשפעה החיובית של הציפוף על השכר והפריון, כאשר הנהנים העיקריים מהשפעה זאת הם המועסקים והמעסיקים (בעלי הפירמות), במרכז המטרופולין. מעבר לכך, כלל הפרטים במשק צפויים ליהנות מרווחי האגלומרציה, היות שעל תוספת השכר ישולם מס הכנסה, ואילו על הרווחים הנוספים ישולם מס חברות. בעלי הדירות בפרוייקטים של "פינוי – בינוי" (תושבי מרכז המטרופולין), נהנים מעליית ערך הדירות, כאשר המשק נושא בעלות של הקצאת גורמי ייצור לצורך בנייתן. לצד התועלות, ישנן העלויות, כאשר על פי החלופה של ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין, תושבי האזור, בעלי עסקים והמועסקים במרכז המטרופולין יישאו ברוב העלויות.

מילות מפתח: אגלומרציה, התחדשות עירונית, פְּרָבוּר, ציפוף, מרכז המטרופולין/גלעין המטרופולין, טבעת חיצונית, תועלות ועלויות

Examining the Macroeconomic Benefits of Urban Renewal

Darin Vaisman

Abstract

This paper considers the worthwhileness of massive residential construction in urban renewal programs in metropolitan centers (cores), as opposed to establishing new neighborhoods on the outskirts of cities in the middle or outer rings (suburbanization) of Gush Dan.

In Israel, particularly in the Tel Aviv area, due to the lack of open space, the main alternative for increasing the supply of housing in the metropolitan area is through urban renewal programs. Adopting such programs on a large scale in the center of Gush Dan will require a massive change to the existing urban fabric, and will involve urban densification as well as costs during the transition period. These will include direct costs such as the cost of infrastructure construction and the adaptation of existing infrastructure to the increased density, as well as indirect costs that result from prolonged construction, such as negative impacts to residents and businesses, slower vehicular traffic, and a temporary decline in the supply of housing. Despite the high costs involved in such densification, this paper finds that the benefits are greater.

The analysis is based on a wide variety of studies in the relevant fields, as well as on available empirical data. The results show that the current value of the net benefit (benefit minus cost) of urban renewal in the center of Tel Aviv for 40,000 dwellings is about NIS 12.8 billion higher than suburbanization alternative (about NIS 320,000 per dwelling). The most significant benefit is the agglomeration effect: the positive effect of densification on wages and productivity, where the main beneficiaries of this effect are employees and employers (firm owners) in the metropolitan center. Beyond that, all individuals in the economy are expected to benefit from agglomeration profits, since the higher wages will lead to higher income tax receipts and higher profits will lead to higher corporate tax receipts. Homeowners in vacate-and-build projects (in the metropolitan center) benefit from increased value of their dwellings, while the economy bears the cost of allocating means of production for their construction.

Alongside the benefits, there are also costs, most of which will be borne by area residents, business owners, and employees in the metropolitan center.

Keywords: Agglomeration, urban renewal, suburbanization, densification, metropolitan center / metropolitan core, outer ring, cost-benefit.

1. הקדמה

1.1 מבוא

במאמר זה נבחנת הכדאיות של בנייה מסיבית של יחידות דיור במסגרת התחדשות עירונית במרכז המטרופולין (גלעין) לעומת האפשרות של הקמת שכונות חדשות בשולי הערים של "הטבעת התיכונה" או החיצונית ("פרבור") בגוש דן. לצורך המחשה בחנו את כדאיות הבנייה של כ-40 אלף יחידות דיור תוספתיות¹ בכל אחת מהאפשרויות.

מספר רב של מחקרים שהתפרסמו לאחרונה מצביעים על החשיבות ועל היתרונות של הגדלת היצע הדירות באזורים בעלי שכר ופריון גבוהים, ובכך תומכים באפשרות של התחדשות עירונית מסיבית. השיפור בנגישות למוקדי התעסוקה של בעלי הפריון הגבוה תורם לגידול הפריון ולחסכון בזמן נסיעה עקב ירידה ביוממות². Hsieh and Moretti (2019) מראים שבארה"ב הגבלת היצע הדיור על ידי מגבלות על הבנייה באזורים בעלי פריון גבוה גרמו להפסד משמעותי בתוצר.

Ganong and Shoag (2017) הראו שההגירה של עובדים ממקומות עם פריון נמוך למקומות עם פריון גבוה פחתה בגלל מגבלות על היצע הדיור, הפוגעות בנשיגות הדיור. Chetty and Hendren (2018a, b) טענו שלמעבר של משפחות עם ילדים לאזורי מגורים עם שכר גבוה ישנה השפעה חיובית על השכר של הילדים כאשר יתבגרו. Shoag (2019) מציג סקירת ספרות מקיפה בנושא ההשלכות השליליות של הגבלת היצע הדיור באזורים בעלי פריון גבוה כגון הפסד תוצר פוטנציאלי ופגיעה בשוויון ההזדמנויות. Glaeser (2020) מציין כי דרושה לעיתים מעורבות של המגזר הציבורי כדי למצות תועלות מאורבניזציה וציפוף.

לרוב, אזורים בעלי פריון גבוה מצויים במרכזי המטרופולינים, והפריון הגבוה באזורים הללו הוא תוצאה של אפקט האגלומרציה³. בישראל, בשל מחסור בשטחים פתוחים – בייחוד באזור תל אביב – האפשרות היחידה כמעט להגדיל את היצע הדיור במרכז המטרופולין היא באמצעות התחדשות עירונית.

התחדשות עירונית בקנה מידה גדול במרכז גוש דן תצריך שינוי מסיבי במרקם העירוני הקיים, שיהיה כרוך בציפוף ובעלויות בתקופת המעבר: עלויות ישירות כגון עלות הקמת והתאמת התשתיות, לצד עלויות עקיפות, הנובעות מעבודות בנייה מתמשכות כגון פגיעה בדיירים ובעסקים, האטה בתנועת כלי הרכב וירידה זמנית במלאי הדירות⁴.

מנגד, לציפוף תועלות משמעותיות: עליה בפריון בשל השפעת האגלומרציה ומניעת נזקי הפרבור כמו למשל פגיעה בשטחים פתוחים או חיסכון בעלויות בשל פריסת תשתיות. הדעה הרווחת בספרות היא שתועלות הציפוף גבוהות מעלויותיו⁵. דעה זו אף קיבלה לאחרונה תמיכה אמפירית נוספת

¹ 50 אלף יחיד סך הכל בהתחדשות עירונית, שמתוכן כ-40 אלף תהינה תוספתיות: בערך פי שלוש מיעד תכנוני שנתי עבור מחוז תל אביב, ובערך פי שתיים מיעד תכנוני שנתי עבור מחוז המרכז (בשנת 2017 במסגרת התוכנית האסטרטגית לדיור, קבעה הממשלה יעדי תכנון לשנים 2017-2040).

יחידות דיור תוספתיות הן יחידות דיור שהתווספו בשל התחדשות עירונית - סה"כ יחידות דיור בבניין שהוקם במקום הבניין שנהרס בניכוי מספר יחידות דיור שהיה בבניין טרם ההריסה.

² תופעה חברתית המתקיימת כאשר אנשים המתגוררים ביישוב מסוים נוסעים מדי יום אל מקום עבודתם הנמצא ביישוב אחר, בדרך כלל בעיר הגדולה בהשוואה למקום מגוריהם. אנשים אלה מכונים יוממים.

³ השפעה חיובית של התקבצות כלכלית על הפריון, ועל העצמת ההון האנושי בשל גלישת ידע, למידה וקשר בלתי אמצעי בין האנשים

⁴ היות שחולפות כשלוש שנים בין פינוי הדיירים טרם ההריסה, לבין האכלוס מחדש.

⁵ Duranton and Puga (2020).

בעבודתם של Ahlfeldt and Pietrostefani (2019), אשר בחנו מגוון רחב של עלויות ותועלות הנובעות מהציפוף.⁶ הם כאמור, הראו כי התועלות הטמונות בציפוף גבוהות מעלויות הציפוף.⁷

המאמר הנוכחי בוחן מגוון רחב של עלויות ותועלות הטמונות בהתחדשות עירונית, וזאת בהשוואה לחלופה של בנייה בשולי המטרופולין ("טבעת תיכונה/חיזונית").⁸ הניתוח מתבסס על מגוון רחב של מחקרים בתחומים הרלוונטיים, וכן על הנתונים האמפיריים הזמינים.⁹ חשוב להתייחס לתוצאות שלהלן כסדרי גודל של ההשפעות הצפויות, שיהיה חשוב לבחון על בסיס נתונים מפורטים ומטוייבים בהתאם למתווי מדיניות ספציפיים שישקלו בסופו של דבר.¹⁰

1.2 תוצאות סיכום ומסקנות

אומדני העלויות והתועלות השונות עבור שתי החלופות מוצגים בלוח 1, ואילו ההסברים והחישובים המפורטים, כולל סקירת הספרות הרלוונטית לכל נושא מופיעים בהמשך המאמר.

לוח 1: עלויות (-) ותועלות (+) כלכליות לאור בניית 40 אלף יחידות דיור תוספתיות

מספר	עלות/תועלת	התחדשות עירונית (במיליארדי ₪)	בנייה בשולי המטרופולין (במיליארדי ₪)	תועלות נטו של התחדשות עירונית= התחדשות עירונית פחות בנייה בשולי ערים (במיליארדי ₪)
2.1	עלות הקמת תשתיות	-6.5	-6.5	-
2.2	אפקט האגלומרציה	17.5	6.0	11.5
2.3	עלות של שטחים פתוחים	-	-4.3	4.3
2.4 א'	הערך הכלכלי של הרחבה ושיפוץ הדירות הקיימות	10	-	10
2.4 ב'	עלות בנייתן מחדש של הדירות שנהרסות ונבנות מחדש	-10	-	-10
2.5	ירידה זמנית במלאי הדירות עקב ההריסה	-2.1	-	-2.1
2.6	עלויות עקיפות הנובעות מעלויות בנייה מתמשכות: רעש, פגיעה בעסקים ועומס בכבישים.	-1.8	-	-1.8
2.7	עלות הזמן ועלות זיהום האוויר הנובעים מתוספת כלי הרכב.	-7.3	-8.8	1.5
2.8	עלות הנובעת מעלייה בעומס בכבישים.	-5.3	-4.8	-0.5
	סה"כ	-5.7	-18.2	12.8

⁶ עלויות ותועלות אשר נאמדו במחקרים שונים.

⁷ חשוב להדגיש שבחלק מהמחקרים ישנה הסתייגות לגבי התקפות של התוצאות למקרים בהם מדובר בשינויים גדולים מאוד, היות שכמעט שלא נבחנו כאלה.

⁸ ההשוואה בין החלופות מאפשרת חישוב של תועלות נטו בגין ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין. למשל אפקט האגלומרציה נטו מורכב מאפקט האגלומרציה בגין ציפוף במרכז המטרופולין בניכוי אפקט אגלומרציה שהיה נוצר אילו במקום הציפוף במרכז המטרופולין היו בונים בשולי המטרופולין.

⁹ הניתוח של שתי החלופות הנחנו שיוקם מטרו.

¹⁰ חישוב התועלות והעלויות של הבנייה בשולי המטרופולין הומחש באמצעות הנתונים של נפת רמלה, וכן של הערים רמלה ולוד. אפשר לבצע את החישוב עבור כל איזור בהתאם למתווה המדיניות הספציפי.

נציין שהתועלות המובאות בתחשיב אינן כוללות את התועלת הישירה מהגדלת מלאי הדירות, אשר זהה בשתי החלופות וזאת הסיבה לכך שעבור כל אחת משתי החלופות מתקבלת תועלת שלילית בשה"כ (מדובר בתועלות ועלויות עקיפות בלבד). התוצאות מעידות על כך שהערך הנוכחי של התועלת נטו (התחדשות עירונית פחות בנייה בשולי ערים), בגין התחדשות עירונית¹¹ במרכז תל אביב הוא כ- 12.8 מיליארד ₪ (כ-320 אלף ₪ לדירה). בניתוח הרגישות שבוצע, בו הונח כי מגוון תועלות בגין ההתחדשות תהיינה נמוכות מהצפוי ומגוון עלויות ההתחדשות תהיינה גבוהות מהצפוי, התועלת נטו של ההתחדשות נשארה משמעותית, כ-215 אלף ₪ לדירה (נספח א'). כמו כן, בוצע ניתוח הרגישות ביחס לשער ההיוון: אם נשתמש בשער היוון של 5%, במקום 3% המשמש בתרחיש המרכזי, התועלת בגין ההתחדשות תסתכם בכ-7.9 מיליארד ₪ (כ-200 אלף ₪ לדירה).

שאלות חשובות שעולות כאן הן: מי הם הנהנים העיקריים מהתועלות הטמונות בפרויקטים של התחדשות עירונית, ומי – לעומת זאת – עלול להיפגע מהם; מי נושא בעלויות הנוצרות במהלך הקמתם, והאם קיימת הלימה בין הנהנים לבין הנושאים בעלויות. כפי שאפשר לראות בלוח 1, התועלת המשמעותית ביותר היא אפקט האגלומרציה: השפעה חיובית של הציפוף על השכר והפריון, כאשר הנהנים העיקריים מהשפעה זאת הם המועסקים והמעסיקים (בעלי הפירמות), במרכז המטרופולין. מעבר לכך, כלל הפרטים במשק צפויים ליהנות מרווחי האגלומרציה, היות שעל תוספת השכר ישולם מס הכנסה, ואילו על הרווחים הנוספים ישולם מס חברות.

בעלי הדירות בפרוייקטים של "פינוי – בינוי" (תושבי מרכז המטרופולין), נהנים מעליית ערך הדירות, אך תיתכן פגיעה בקבוצות מסוימות של בעלי דירות, כגון קשישים ובעלי מוגבלויות;¹² האוכלוסיה שנפגעת היא חלק של שוכרי דירות פרטיים אשר חווים "דחיקה", ולא חוזרים למתחם לאחר השלמת התהליך של הריסה ובנייה מחדש בשל התייקרות דמי השכירות.¹³ ככל הנראה ניתן להגן על אוכלוסיית השוכרים על ידי תכנון יחידות דיור שמתאימות להשכרה ויעודן של חלק מהדירות התוספתיות לשכירות, תוך פגיעה בתועלות המשקיות הכוללות.

לצד התועלות ישנן גם העלויות, כאשר על פי החלופה של התחדשות עירונית במרכז המטרופולין, תושבי האזור, בעלי עסקים והמועסקים במרכז המטרופולין יישאו ברוב העלויות: עלויות זמניות כגון ירידה במלאי הדירות עקב הריסתן, עלויות הנובעות מבנייה מתמשכת: רעש, פגיעה בעסקים, עומס בכבישים. כמו כן, המשק יישא בעלות של הקצאת גורמי ייצור לצורך בניית מחדש של הדירות שנהרסו.

על אף התועלות הטמונות בהתחדשות עירונית, קצב המימוש של הפרוייקטים נמוך יחסית היות שקיימים חסמים להתחדשות עירונית. החסם המרכזי הוא חוסר הוודאות הכלכלית והתכנונית. ב"חוק ההסדרים" שפורסם בנובמבר 2021 נכללו צעדים שצפויים להקטין את אי-הוודאות עבור היזמים והדיירים ולעודד מימוש מהיר יותר של הפרוייקטים: נקבעה מדיניות אחידה לקביעת שיעור היטל השבחה, גובשו צעדים לקידום מהיר יותר של מיזמי "פינוי – בינוי": הורדת הרוב הדרוש לקידום המיזם מ-80% ל-66% תוך הענקת הגנה לקשישים, אי הכללה של עברייני בנייה ברוב הדרוש לביצוע העסקה, קציבת מועדים לביטול הסכם (במידת הצורך) והורחבו פטורים ממס שבח וממע"מ על כלל הדירות במתחם.

¹¹ ציפוף של כ-20% באוכלוסיית תל אביב שמגדיל את מספר המועסקים בתל אביב בכ-10%.

¹² זיו ורבינוביץ' (2021)

¹³ הדיון בהשפעת הפרוייקטים של התחדשות עירונית על אוכלוסיות פגיעות מופיע בסעיף 2.12.

ניתן לשקול וליישם צעדים נוספים שצפויים לסייע לקידומה של התחדשות עירונית בקנה מידה גדול, כמו למשל שימוש במיסוי על חוסר מימוש של התחדשות עירונית, בעיקר באזורים שבהם התועלת הכלל משקית מחייבת קידום מהיר של תהליכים אלה (אזורים בעלי נגישות גבוהה לתחבורה ציבורית ולתעסוקה איכותית). כמו כן, חשוב להתאים את מבנה התמריצים לרשויות המקומיות כדי שיקדמו לקידום של ההתחדשות העירונית בתחומן.

סוגיות נוספות הקשורות לציפוף שלא נכללו בניתוח הכמותי

- המטרו – ההשוואה בין החלופות אינה מושפעת מהצורך במטרו, ולכן הקמתו אינה חלק מהעלות, היות שככל הנראה המטרו יידרש בשני התרחישים.¹⁴ אולם יכולת הציפוף במרכז המטרופולין תהיה משמעותית גדולה יותר אם יוקם מטרו, לכן כאשר בוחנים את תועלת המטרו ביחס לעלות הקמתו חשוב להביא בחשבון את היקפי הציפוף אותם כלי תחבורה זה יאפשר.¹⁵
- תקבולי מדינה – החלופות השונות עשויות להשפיע באופן שונה על העיתוי של תקבולי המדינה: הן מהמסים והן משיווקי הקרקעות.
- אגלומרציה – מספר מחקרים – הבולט ביניהם הוא (De La Roca and Puga (2017) – מעידים על כך שמעבר ליתרונותיה הסטטיים של האגלומרציה, אותם הערכתי במחקר, קיימים גם יתרונות דינמיים,¹⁶ כך שסביר להניח כי האומדן ליתרונות האגלומרציה מוטה כלפי מטה.
- פער בעלויות ובזמני תכנון – לאור קידום האיטי של פרויקטים בהתחדשות עירונית, אנו מאמינים שיהיה קשה יותר לקדם פרויקט התחדשות עירונית בקנה מידה כה גדול, בהשוואה להקמת שכונות חדשות בשולי ערים. שלב התכנון עד להוצאת היתרי הבנייה צפוי לקחת זמן ארוך יותר, ואף עשוי להיות כרוך בפעולות מבחינת המשק, במידה שהביקוש לתכנון יחידות דיור נוספות בשולי המטרופולין הוא מיידי. אולם התוכניות הנמצאות כרגע בשלבים שונים של תכנון וביצוע בשולי המטרופולין נותנות מענה לביקושים בהווה ובעתיד הקרוב¹⁷, ולכן הפער בזמני התכנון – נכון לעכשיו – לא כרוך בעלות. אולם, חשוב להדגיש שביקושים עלולים להשתנות.¹⁸ ולכן, אם לא יצמצמו החסמים הקיימים להתחדשות עירונית בקנה מידה גדול באופן משמעותי, ייתכן שהמשק לא יוכל להרוויח מהתועלות שבהתחדשות עירונית.
- השפעת הקורונה והעבודה מהבית – ניתוח העלויות והתועלות של הציפוף המוצג במחקר הנוכחי מתבסס ברובו על הנתונים ועל הספרות המחקרית טרום משבר הקורונה. אף על פי שיתכן כי תהיינה למציאות החדשה השלכות על המטרופולינים – ובפרט על יתרונות ועל חסרונות הציפוף בטווח הקצר – הדעה הרווחת בספרות היא שהמשבר הנוכחי לא ישנה את אופיים.¹⁹ על פי הנתונים שמפרסם BLS (U.S Bureau of Labor Statistics) נרשמה בארצות הברית ירידה של

¹⁴ משרד האוצר ומשרד התחבורה (2020). מטרו גוש דן: ההשפעות הכלכליות, החברתיות והאורבניות, דוח מתודולוגיה ותוצאות. הודעה לעיתונות - יולי 2020.

¹⁵ ניתוח של השפעת הקמת המטרו על תועלות הציפוף במטרופולין תל אביב הוצג בזיו ושפיר (2020).

¹⁶ למשל, התשואה לניסיון שנרכש בערים גדולות, גבוהה מהתשואה לניסיון הנרכש בערים קטנות, והפער נשמר גם אם עובד עוזב את מרכז המטרופולין כעבור כמה שנים לעיר קטנה.

¹⁷ פייטלסון ואחרים (2019) מראים כי הביקוש לדירור ב"פריפריה" – המוגדרת על פי מדד הפרפריאליות של הלמ"ס, לרבות באזור המרכז – נמוך.

¹⁸ הביקושים בשולי המטרופולין עלולים לעלות הן בשל הקמת המטרו, והן בעקבות שינויים דמוגרפיים.

¹⁹ ראו למשל מתוך (Duranton and Couture (2020):

"Maybe temporary social distancing measures will also leave a permanent footprint on cities, for instance in the form of more space for pedestrians and bicycles or a gain of outdoor versus indoor leisure environments. But the idea that this pandemic will change cities forever is likely an overstretch."

כמות מועסקים שעבדו מהבית מכ-31% ביוני 2020 ל-13% בפברואר 2022. על פי נתוני סקר כוח אדם של הלמ"ס, שיעור המועסקים בישראל שעבדו מהבית ירד מ-27% באוקטובר 2020 לכ-16% בפברואר 2022. על אף המעבר החלקי לעבודה מהבית, ממצאי מחקר השוק של חברת CBRE ישראל²⁰ מעידים על התאוששות כמעט מלאה בביקוש למשרדים בעיר תל אביב בשנת 2021. התפוסה כמעט מלאה ומחירי השכירות עולים, זאת, בעוד שבערים ב"טבעת התיכונה" של המטרופולין התפוסה נמוכה יותר ומחירי שכירות המשרדים ב-2021 נותרו דומים לאלה של שנת 2020²¹. זאת ועוד, שיעור עליית מחירי הדירות בתל אביב החל במרץ 2020 גבוה ביחס לשיעור הארצי של עליית מחירי דירות. כל אלה מעידים על כך שעד כה לא נרשמה ירידה בביקוש למגורים ולתעסוקה בתל אביב. על אף העובדה שעד כה לא נצפו סימנים לירידה בביקוש למשרדים ולמגורים במרכז המטרופולין, בנייתו הרגישות המובא להלן בנספח ב, אנחנו בוחנים תרחיש לפיו קידומה של תרבות העבודה מהבית תחליש את הקשר בין ציפוף במגורים לבין ציפוף בתעסוקה ותפחית את יתרונות האגלומרציה. בה בעת, היא גם תפחית את היוקמות ואת העומס בכבישים. ממצאי הניתוח מעידים על כך שהתועלת מהתחדשות עירונית במרכז המטרופולין נשארה משמעותית, כ-9.8 מיליארד ש"ח, דהיינו כ-245 אלף ש"ח לדירה (וזאת ביחס לחלופה של בנייה בשולי המטרופולין).

2. הערכת התועלות והעלויות של ההתחדשות העירונית

2.1 השוואה בין עלות הקמת התשתיות בשכונות חדשות לבין עלות הרחבת והתאמת

התשתיות בשכונות העוברות התחדשות עירונית בקנה מידה גדול

במחקר זה אנו טוענים כי ככל שהתחדשות עירונית הנה בקנה מידה גדול יותר, כך היכולת לנצל תשתיות קיימות תלך ותפחת. לפיכך, עלות הקמת התשתיות הציבוריות בפרויקטים של התחדשות עירונית בקנה מידה גדול במרכז המטרופולין תהיה דומה לעלות הקמת התשתיות בשכונות חדשות. במסגרת "ניתוח רגישות" נבחן תרחיש לפיו, בשל קשיים תכנוניים ולוגיסטיים, עלות הקמת התשתיות בחלק מן הפרויקטים של התחדשות עירונית עשויה להיות גבוהה מעלות הקמת התשתיות בשכונות חדשות.

המחקרים שנעשו בישראל (קלמפרט, 2014; צנובר 2009), בודקים את העלות השולית של הוספת יחיד בשכונות בנויות, ולכן אינם מתאימים להערכת התחדשות עירונית בממדים גדולים. כדי לאמוד את העלות של הקמת תשתיות ציבוריות בפרויקטים גדולים של התחדשות עירונית צריך נתונים עבור

²⁰ A look at the commercial real estate market in Israel, CBRE.2021 (Q3) : "בין הרבעונים השני לרביעי של 2020 מחירי השכירות למשרדים ירדו ברמה של כ-8%, ואילו מאז הרבעון הראשון של 2021 המחירים עולים במהירות. כאמור, בשנה האחרונה הם עלו ב-13% וברבעון השלישי של השנה הם הגיעו לרמה גבוהה - 108 שקל למ"ר. הביקוש לשטחי מסחר טרם התאושש."

²¹ לפי הלמ"ס נתוני התחלות הבנייה למשרדים במחוז תל אביב מעידים על ירידה של כ-25% בשנת 2020 לעומת 2019, כאשר בעיר תל אביב עצמה התחלות הבנייה למשרדים עלו ב-2020 לעומת 2019. אולם יש לזכור שנתוני התחלות בנייה למשרדים על פי ערים תנודתיים מאוד.

שכונות שמתוכנן בהן "פינוי – בינוי" בממדים גדולים. נכון ל-2020, פרויקטים כאלה נמצאים בשלב התכנון, ולכן קיימים רק אומדנים מעטים.

לוח 2: אומדן של הוצאות פיתוח בפרויקטים גדולים של התחדשות עירונית:

מקור	מיקום	מספר יח"ד	אומדן ליח"ד
הנתונים התקבלו מהרשות להתחדשות עירונית	רמת ורבר בפתח תקווה	כ-3,000 יח"ד תוספתיות	כ-81 אלף ₪ ²²
הנתונים התקבלו מ"פז כלכלה והנדסה"	שכונת מוהליבר ביהוד מונסון	כ-1000 יח"ד תוספתיות	כ-94 אלף ₪

הממוצע בין שתי התוכניות המוצגות בלוח 2, לגביהן קיים אומדן עלויות מקיף, עומד על כ-87.5 אלף ₪ ליח"ד. היות שאנו בוחנים פרויקטים בקנה מידה גדול הרבה יותר, כלומר הקמה של 40 אלף יח"ד תוספתיות במרכז המטרופולין; והיות שההקמה מתוכננת באזור שכבר במצב הקיים הצפיפות בו גבוהה משמעותית בהשוואה לשני הפרויקטים הנ"ל, אנו מעריכים כי עלויות הקמת ושדרוג התשתיות תהיינה גבוהות משמעותית מהאומדנים המוצגים בלוח 2.

על פי נתוני הוצאות פיתוח המופיעים במכרזי רמ"י (רשות מקרקעי ישראל), הוצאות הפיתוח ליח"ד בבנייה רוויה בשנים 2014-2018 עבור כלל הישובים²³ הסתכמו בממוצע בכ-162 אלף ₪. אנו מעריכים כי ככל שהתחדשות עירונית תתבצע בקנה מידה גדול יותר, כך היכולת לנצל תשתיות קיימות תלך ותפחת, ולכן עלות פיתוח תשתיות ליחידת דיור בהתחדשות עירונית תשאף לעלות ותשתווה לעלות הפיתוח בבנייה חדשה. לפיכך, עלות הקמת התשתיות תסתכם ב-6.5 מיליארד ₪ לצורך הקמת 40 אלף יח"ד, ללא תלות בחלופה שתבחר. במסגרת ניתוח רגישות (נספח א') אנחנו בוחנים תרחיש על פיו בשל קשיים תכנוניים ולוגיסטיים עלות הקמת התשתיות בחלק מן הפרויקטים של התחדשות עירונית אף תהיה גבוהה מעלות הקמת התשתיות בשכונות חדשות.

2.2. אגלומרציה

אגלומרציה היא השפעה חיובית של התקבצות כלכלית על הפריון ועל העצמת ההון האנושי בשל גלישת ידע, למידה וקשר בלתי אמצעי בין האנשים. אפקט האגלומרציה המוערך בגין הגידול בציפוף המועסקים, במידה שיתווספו 40 אלף יח"ד בתל אביב, מסתכם בכ-17.5 מיליארד ₪. ואילו בגין בנייה ב"טבעת התיכונה/חיזונית" של גוש דן הוא מסתכם בכ-6 מיליארד ₪. זאת מכיוון שהשפעת האגלומרציה יורדת משמעותית כאשר מתרחקים ממרכז המטרופולין.

א. סקירת ספרות בנושא התקבצות/התרכזות כלכלית (אגלומרציה)

קיימת ספרות רחבה בנושא אגלומרציה, דהיינו השפעה חיובית של התקבצות כלכלית על הפריון, ועל העצמת ההון האנושי בשל גלישת ידע, למידה וקשר בלתי אמצעי בין האנשים. כפי שמתאר זאת

²² כ-75.5 אלף ₪ לדירה, לא כולל חשמל. על פי קלמפרט (2014) עלות חשמל ליח"ד בהתחדשות עירונית עומדת על 5.2 אלף ₪, סה"כ עלויות לדירה כולל חשמל יסתכמו בכ-81 אלף ₪.

²³ במגזר היהודי, לפחות 24 יח"ד.

Krugman (2010), האגלומרציה היא תולדה של ריכוז עסקים ואנשים, ושני אלה מזינים זה את זה ויוצרים מעגל של סיבתיות מצטברת.

כלכלת אגלומרציה – מושג רחב המתייחס לכל השפעה המגדילה את ההכנסה של העובדים ואת הרווחים של הפירמות בשל גידול של הכלכלה (התקבצות של הפעילות הכלכלית).²⁴ בספרות מקובל למדוד את ההתקבצות (ציפוף) של הפעילות הכלכלית באמצעות גודל האוכלוסיה/מספר המועסקים בעיר/מטרופולין/שכונה/ליחידת שטח²⁵. במחקר הנוכחי מדד הציפוף הוא מספר המועסקים באיזור גיאוגרפי נתון (מרכז המטרופולין/שולי המטרופולין). בדומה ל- Hsieh and Moretti (2019), ההנחה היא שהגדלת היצע הדיור במטרופולין – הן בשוליו והן במרכזו – מאפשרת לתושבים נוספים גישה לשוק העבודה במטרופולין, אך פיזור של המועסקים החדשים על פני המטרופולין מושפע ממקום מגוריהם: בגלעין או בשולי המטרופולין. את השינוי בציפוף של הפעילות הכלכלית נמדוד באמצעות השינוי הצפוי בציפוף התעסוקה שנגזר מהמיקום של הבנייה החדשה.

במספר רב של מחקרים נמצאה עדות לקיום של אגלומרציה. סקירה מקיפה של מחקרים בנושא מוצגת ב-Combes and Gobillo (2015). ערכי גמישות השכר ביחס לגודל העיר/צפיפות/תעסוקה אזורית נאמדו בטווח שבין 0.04-0.07. המשמעות היא שהגדלת התעסוקה ב-10% תגדיל את הפריון ב-0.38%-0.67%.²⁶ על בסיס סקירת מחקרים מעודכנת עד שנת 2018, Graham and Gibbons (2018), מציגים ממוצע אומדנים של גמישות האגלומרציה שעומד על כ-0.046. משמע, עלייה של כ-10% בציפוף של הפעילות הכלכלית, המעלה את הפריון ואת השכר ב-0.44%. Donovan et.al. (2021) מנתחים מספר רב של מחקרים שאמדו את השפעת האגלומרציה תוך חלוקה לענפי התעשייה והשרותים. הם מציגים ממוצע אומדנים של 0.046 עבור כלל הכלכלה, ושל 0.072 עבור ענפי השרותים.²⁷ זיו ושפיר (2020) מציגים גמישות של 0.089 עבור מטרופולין תל אביב, בקצה הגבוה של הטווח שנמצא בספרות הכלכלית.²⁸ De La Roca and Puga (2017) מצאו כי עבור ספרד גמישות השכר ביחס לגודל העיר עומדת על כ-0.051, כאשר הגמישות משקפת הן את ההשפעה המיידית של העבודה בעיר גדולה, והן את ההשפעה בטווח הבינוני בשל רכישת ניסיון שעָרְפוּ מושפע חיובית מגודל העיר.

כמו כן, מספר מחקרים בדקו מהו טווח ההשפעה של האגלומרציה. נמצא כי כאשר מתרחקים ממרכז המטרופולין, השפעת האגלומרציה על הפריון יורדת בצורה משמעותית. Rosenthal and Strange (2008) מצאו שהשפעת האגלומרציה על השכר ברדיוס של 5 מיילים מסביב למע"ר (מרכז העסקים הראשי), גבוהה פי 4-5 מהשפעה על השכר בטווח שבין 5 ל-25 מיילים. Rice et al. (2006) הציגו ממצאים דומים במונחים של זמני נסיעה למרכז המטרופולין.²⁹ Rosenthal and Strange (2020) מציגים סקירה מפורטת של מחקרים הבוחנים את הקשר שבין הקרבה הפיזית של יזמים וחברות הפועלים באותו ענף, לבין גודלה של השפעת האגלומרציה ממנה הם נהנים; המסקנה היא שחלק ניכר מתועלות האגלומרציה מותנה בקרבה פיזית משמעותית בין החברות/קרבה למע"ר.

²⁴ Handbook of Regional and Urban Economics, 2015

²⁵ Duranton and Puga (2020)

²⁶ כאשר מדובר בשינויים קטנים מאוד, הערך של הגמישות הוא קירוב טוב לעליה בפריון, אולם במקרה של הכפלת הצפיפות, המשמעות של ערכי הגמישות בטווח 0.04-0.07 היא עליה בפריון ב-3%-5%.

²⁷ על בסיס המחקרים שאמדו את השפעת האגלומרציה עבור ענפי השרותים בלבד (ללא תעשייה).

²⁸ על פי Rosenthal and Strange (2004).

²⁹ "Markets located 40 to 80 minutes away have one-quarter the effect of those located at less than 40 minutes, and "markets located 80 to 120 minutes away have half the effect of those located 40 to 80 minutes away"

על בסיס הספרות בנושא, הנחנו כי הגדלת מספר המועסקים בתל אביב ב-10% תעלה את השכר (ואת הפרייון) ב-0.44%, והגדלת מספר המועסקים ב"טבעת התיכונה/חיצונית" של גוש דן (למשל בנפת רמלה²⁹), ב-10% תגדיל את השכר ואת הפרייון ב-0.09% בלבד.

שאלה נוספת שעולה היא האם השפעת האגלומרציה היא לינארית, פוחתת או עולה? סקירת ספרות רלוונטית המוצגת ב-Combes and Gobillon (2015) נוטה לקבוע שהתשובה לאגלומרציה פוחתת החל בצפיפות מסוימת, בעיקר כי העלות השולית של ציפוף עולה. היות שאנו בוחנים גידול של כ-20% באוכלוסייה במרכז מטרופולין (ושל כ-10% בתעסוקה), ההערכה היא כי הגידול יהיה מתחת לסף, שאחריו תשובה לאגלומרציה מתחילה לפחות³⁰, ולכן נניח שההשפעה היא לינארית.

ב. תחשיב השינוי בתוצר בשל הגדלת האוכלוסייה ומספר המועסקים

כדי לחשב את אפקט האגלומרציה (הערך הנוכחי של השינוי בתוצר), נחשב תחילה את השינוי השנתי בשכר. שינוי זה יתורגם לשינוי בתוצר, ונשתמש בשער ההיוון כדי לחשב את הערך הנוכחי של הגידול בתוצר.

נסמן:

L - מספר המועסקים.

$\frac{\Delta L}{L}$ - שיעור השינוי במספר המועסקים.

E - גמישות השכר ביחס למספר המועסקים (שיעור השינוי בשכר בשל שינוי במספר המועסקים).

W - השכר החודשי הממוצע.

R - שיעור ההיוון.

הגידול השנתי בשכר כלל המועסקים בעקבות תוספת המועסקים = $(L \times W) \times E \times \frac{\Delta L}{L} \times 12$

$12 \times W \times E \times \Delta L$

הגידול השנתי בתוצר = הגידול השנתי בשכר חלקי 0.55³¹

אפקט האגלומרציה מוגדר כערך הנוכחי של גידול בתוצר ושווה לגידול השנתי בתוצר חלקי שער ההיוון.

11. חישוב אפקט האגלומרציה בשל הוספת 40 אלף יח"ד בתל אביב וגידול במספר המועסקים

על פי נתונים מתוך "תל אביב-יפו נתונים ומגמות 2021 (נתוני 2020)", בתל אביב כ-464 אלף תושבים. כ-262.2 אלף תושבי תל אביב מועסקים, כך ששיעור התושבים המועסקים הוא 57%.

²⁹ בחרנו בנפת רמלה משום שהיא נמצאת בגזרה הדרומית של הטבעת התיכונה של גוש דן, בה צפיפות האוכלוסין נמוכה יחסית לגזרה המזרחית והצפונית. כמו כן, בערים רמלה ולוד תוכננו למעלה מ-20 אלף יח"ד במסגרת הסכמי גג, וכך סביר להניח שבאיזור הזה התוכניות הנמצאות כרגע בשלבים שונים של תכנון וביצוע נותנות מענה לביקושים בהווה ובעתיד הקרוב. במידת הצורך ולפי מתווה מדיניות ספציפית ניתן לחשב את "אפקט האגלומרציה" עבור איזורים אחרים של המטרופולין.

³⁰ תחת ההנחה שתוקם מערכת להסעת המונים.

³¹ בישראל השכר הוא כ-55% מהתוצר. באמצעות החלוקה ב-0.55 מתרגמים גידול בשכר לגידול בתוצר.

נניח שמשקי הבית החדשים זהים מבחינת מאפייניהם למשק בית תל אביבי ממוצע שיש בו 2.2 נפשות, וכך תוספת של 40,000 משקי בית (מספר משקי בית שיצטרפו=מספר יח"ד שיתווספו), משמע תוספת של 50.2 אלף מועסקים. נקבל תוספת תעסוקה של כ-34.6 אלף עובדים בתל אביב, ותוספת התעסוקה של כ-12.5 אלף מועסקים³² בגוש דן אך מחוץ לתל אביב.

W (השכר החודשי הממוצע): עבור מי שמתגורר בתל אביב מסתכם בכ-15 אלף ₪, ועבור מי שמתגורר בנפת רמלה מסתכם בכ-11.8 אלף ₪ לחודש³³.

לפיכך נסמן: תוספת מועסקים בתל אביב:

$$\Delta Lta = 34.6 \text{ אלף}$$

תוספת מועסקים בגוש דן (מחוץ לתל אביב):

$$\Delta Lgd = 12.5 \text{ אלף}$$

גמישות השכר ביחס למספר המועסקים בתל אביב:

$$Eta = 0.044$$

גמישות השכר ביחס למספר המועסקים בגוש דן:

$$Egd = 0.009$$

החישוב:

הגידול הצפוי בשכר החודשי המייצג עליה בפריון העובדים בגין תוספת המועסקים בתל אביב:

$$Wta \times Eta \times \Delta Lta$$

$$22.8 = 0.044 \times 34.6 \times 15 \text{ מיליון ₪}$$

הגידול הצפוי בשכר החודשי המייצג עליה בפריון העובדים בגין תוספת המועסקים בגוש דן, אך

לא בתל אביב:

$$Wgd \times Egd \times \Delta Lgd$$

$$1.3 = 0.009 \times 12.5 \times 11.8 \text{ מיליון ₪}$$

סה"כ תוספת שכר חודשית של 24.1 מיליון ₪; נחלק ב-0.55 (החלק של העבודה בתוצר), ונקבל תוספת לתוצר של כ-43.9 מיליון ₪ במונחים חודשיים או כ-526 מיליון ₪ בשנה. נהוון לפי ריבית של 3%³⁴, הערך הנוכחי של התוספת לפריון הוא כ-17.5 מיליארד ₪.

ניתן להשוות את האומדן שקיבלנו לאומדן שפורסם בדוח של משרד האוצר ומשרד התחבורה "מטרו גוש דן: ההשפעות הכלכלית, החברתיות והאורבניות, דוח מתודולוגיה ותוצאות."³⁵ האומדן להשפעת האגלומרציה במרכז העסקים הראשי (מע"ר) הוא באותו סדר גודל, אף על פי שנבחנת תוספת

³² על פי העיבודים של הסקר החברתי של הלמ"ס (2016) שנעשו על ידי גל עמדי, כ-70% מתושבי תל אביב מועסקים בתל אביב, כ-24% בגוש דן למעט תל אביב, ואילו השאר מחוץ לגוש דן.

³³ ממוצע הכנסה כספית מעבודה בתל אביב ובנפת רמלה, למפרנס, מתוך נתוני סקר ההוצאות של הלמ"ס לשנת 2018. ההכנסה הממוצעת בנפת רמלה זהה כמעט להכנסה הממוצעת בגוש דן (לפי נפות, למעט תל אביב).

³⁴ דיון בנושא בחירת שער ההיוון מופיע בנספח ג' להלן.

³⁵ טיוטה שפורסמה ב-07/2020.

מועסקים גדולה יותר – כמעט פי 2. ההסבר להבדלים הם מקדמי האגלומרציה (גמישות השכר ביחס לאגלומרציה), של 2% בלבד בהערכת פרויקטים תחבורתיים על פי נוהל פר"ת (נוהל פרויקטים לתחבורה), בה בעת שעל פי הספרות בנושא האגלומרציה מדובר במקדמים שבין 4%-5% לפחות. המתודולוגיה המוצגת בנוהל פר"ת מכמתת רק את רווחי האגלומרציה שצפויים ישירות מהפרוייקט התחבורתי, ולא מתיימרת לאמוד את השפעת האגלומרציה הכוללת בגין גידול במספר המועסקים במע"ר.

ב2. חישוב אפקט האגלומרציה בשל הוספת 40 אלף יח"ד ב"טבעת התיכונה/חיצונית" וגידול במספר המועסקים

גם כאן נניח שהוספת 40 אלף יח"ד תגרום לגידול של 50.2 אלף מועסקים. כ-12% מכלל המועסקים מרמלה ומלווד עובדים בתל אביב, וכ-80% מכלל המועסקים תושבי רמלה לוד עובדים בגוש דן למעט תל אביב (בטבעת הפנימית, התיכונה והחיצונית).

$$\Delta Lta = 6 \text{ אלף}$$

$$\Delta Lgd = 40.2 \text{ אלף}$$

החישוב:

הגידול הצפוי בשכר החודשי המייצג עליה בפריזון העובדים בגין תוספת המועסקים בתל אביב:

$$Wta \times Eta \times \Delta Lta$$

$$= 0.044 * 6 * 15 = 3.96 \text{ מיליון ₪}$$

הגידול הצפוי בשכר החודשי המייצג עליה בפריזון העובדים בגין תוספת המועסקים בגוש דן אך לא בתל אביב:

$$Wgd \times Egd \times \Delta Lgd$$

$$= 0.009 * 40.2 * 11.8 = 4.3 \text{ מיליון ₪}$$

סה"כ תוספת חודשית של 8.25 מיליון ₪ לשכר, נחלק ב-0.55 (החלק של העבודה בתוצר), ונקבל תוספת לתוצר של כ-15 מיליון ₪ במונחים חודשיים או כ-180 מיליון ₪ בשנה. נהווו לפי ריבית של 3%, הערך הנוכחי של התוספת לפריזון הוא כ-6 מיליארד ₪.

2.3 שמירה על שטחים פתוחים

(הערכתם של השטחים הפתוחים)

איכות החיים של תושבי המטרופולינים מושפעת מקיומם של שטחים פתוחים בסביבתם, ולכן יש להתחשב בערכם בעת קבלת החלטות תכנוניות. התחדשות עירונית אינה דורשת שימוש בשטחים פתוחים, בעוד הבנייה בשולי המטרופולין – כן. על פי החישוב המוצג להלן, עלות השטחים הפתוחים בחלופה של בנייה בשולי הערים עומדת על כ-4.3 מיליארד ₪. הערך שהתקבל גבוה בהשוואה

לממוצע האומדנים בספרות הבין-לאומית, וזאת בשל מאפייניה הייחודיים של מדינת ישראל, ובעיקר בשל צפיפות האוכלוסין.

לוח 3: שיטות לחישוב הערך הכלכלי של שטחים פתוחים

שם הפרסום	שיטה	פורסם ב	מקור
"Assessing the value of non-marketable land: The case of Israel"	הסתמכות על הערך של הקרקע הצמודה שערך השוק שלה ידוע (אם קיים).	Land use policy	Lavee and Baniad (2013)
"אומדן הערך הכלכלי של השטחים הפתוחים"	במקרים של שטחים ציבוריים פתוחים מוגדרים בתוך ערים, הערכה תתבצע לפי הערכות שִׁמּוּאִיּוֹת (כתלות בערך הקרקע בשכונות הסמוכות), או לפי פסיקת בית המשפט. ב-7 פסקי דין העריך בית המשפט שערך של שטחים ציבוריים פתוחים הוא בין 10%-ל-40% משווי ערך הקרקע בסביבה הקרובה, בממוצע 30%.	מכון דש"א	רוזנטל, יהושע, היימן וקשטן (2009)
"גורמי השפעה ושיטות הערכת שטחים פתוחים ציבוריים"	הערך של שטחים ציבוריים פתוחים = הערך הבסיסי × הסתברות למימוש ערך בסיסי בעתיד הנראה לעין + הערך הציבורי ³⁶ × הסתברות לשימור. כאשר מדובר בשטחים ציבוריים פתוחים ללא מאפיינים יחודיים המיועדים לפיתוח עתידי, החלק הדומיננטי הוא המרכיב הראשון. הערך הבסיסי = 50% × שווי השוק של קרקע סמוכה בעלת אותו שטח.	מדינת ישראל אגף שומת מקרקעין מחלקת המחקר והמידע במקרקעין	פליישמן ואודיש (2004)

על פי פליישמן ואודיש (2004), הערך המינימלי של יחידת שטח עירוני לא מפותחת הוא הערך הבסיסי, המחושב לפי השימוש לצורכי מגורים. החישוב מבוצע כדלקמן:

ערך קרקע ממוצע ליח"ד הוא 217,000 ₪ (חושב לפי מחיר הזכיה ומספר יח"ד, עבור מכרזים רגילים, ללא מחיר למשתכן, עם לפחות 40 יח"ד, ממוצע 2013-2018).

הערך הבסיסי = 50% × שווי השוק של קרקע סמוכה בעלת אותו שטח: $108.5 = 50\% \times 217,000$ אלף ₪ לדירה, 4.3 מיליארד ₪ עבור 40 אלף דירות.

בדוח של משרד האוצר ומשרד התחבורה "מטרו גוש דן: ההשפעות הכלכליות, החברתיות והאורבניות, דוח מתודולוגיה ותוצאות" מוערך חסכון בקרקע לפי המחיר של 15.1 אלף ₪ למ"ר. אם נתרגם זאת לחסכון בקרקע פר דירה בבנייה רוויה לפי הצפיפות בפרוייקטים החדשים באזור המרכז, נקבל חסכון בקרקע של כ-100 אלף ₪ לדירה (קרוב מאוד לאומדן של 108.5 אלף שאנחנו משתמשים בו).

³⁶ הערך הציבורי הוא התועלת שמניב האתר לכלל הציבור, והוא נאמד לרוב בשיטת מודל המחירים ההדוניים (מודל המטפל בהבדלים באיכות הדירות), על בסיס עליית ערך הדירות בסביבה הקרובה.

חשוב לציין שבבנייה על קרקעות המדינה שלא במסגרת התחדשות עירונית, המדינה, באמצעות רשות מקרקעי ישראל, מקבלת תקבולים משווקי הקרקעות, ולכן ההחלטה לשמור על השטחים הפתוחים משפיעה על עיתוי שווק הקרקעות ועל עיתוי התקבולים³⁷, אך לעיתוי התקבולים אין השפעה על הערך הנוכחי של העלויות והתועלות.

2.4 הערך הכלכלי של הרחבה ושיפוץ הדירות הנבנות מחדש ועלות בנייתן

אנו מעריכים שבהתחדשות עירונית בקנה מידה גדול מכפיל הצפיפות יהיה בסביבות 5, לכן ייהרסו כעשרת אלפים (10,000) דירות במסגרת הקמה של 50 אלף דירות, מהן 40 אלף תוספתיות. האומדן לתוספת הממוצעת לשווי הדירה הוא כמיליון ₪. מנגד, עלות הבנייה של אותן יחידות דירה הלא תוספתיות מסתכמת גם היא בכמיליון ₪ לדירה, וכך הערך הכלכלי הכולל של ההרחבה והשיפוץ ועלות גורמי הייצור הדרושים להקמת אותן היחידות הם באותו סדר גודל ומבטלים זה את זה.

בפרויקטים של "פינוי - בינוי", בעלי הדירות מקבלים דירות חדשות, בעלות שווי גבוה יותר מהדירות שהיו להם טרם ההריסה. העליה בשווי הדירות היא חלק מתועלות ההתחדשות העירונית. מנגד, בפרויקט של התחדשות עירונית יש צורך לבנות 50 אלף דירות כדי שיתווספו 40 אלף דירות למלאי הדירות של המשק, בה בעת שבבנייה בשולי המטרופולין יש לבנות רק 40 אלף יחידות. לפיכך, בפרויקטים של התחדשות עירונית נוצרת עלות בנייה מחדש של 10 אלף יחידות דירה.

א. הערך הכלכלי הכולל של ההרחבה והשיפוץ

המחיר למ"ר במרכז תל אביב עומד על כ-47 אלף ₪. תוספת לשווי הדירה בגין הגדלת השטח, חידוש, הוספת מרפסת ומעלית היא מעל למיליון ₪, אולם תוספת לשטח שמקבלים הדיירים קטנה על פני השנים, וכך הנחנו שבפרויקטים העתדיים מדובר בתוספת של לא יותר ממיליון ₪ לשווי הדירה³⁸.

ב. חישוב עלות הבנייה מחדש

עלות הבנייה: על פי הפרסום "רכיבי עלויות הבנייה למגורים ומשקלם במחיר הדירה" (משרד הבינוי והשיכון, 2015), אומדן עלות הבנייה בבנייה רוויה עומד על כ-37% ממחיר המכירה בממוצע, אך לאזור גיאוגרפי ולסוג הבינוי (מספר קומות), ישנה השפעה מהותית על עלות הבנייה: בתל אביב אומדן העלות בבנייה רוויה עומד על כ-25% ממחיר המכירה עבור בניינים בני למעלה מ-9 קומות, אך בפרויקטים של "פינוי - בינוי" עלות הבנייה לרוב גבוהה יותר. היות שהמחיר הממוצע של דירה חדשה בתל אביב עמד בשנת 2021 על למעלה מ-3.5 מיליון ש"ח³⁹, אומדן עלות הבנייה שמתקבל הוא כמיליון ₪.

היות שהתוספת לשווי הדירות הנבנות מחדש שווה בקירוב לעלות בנייתן, ההשפעה הכוללת בגין בנייה מחדש של הדירות הקיימות על המשק היא לא משמעותית.

³⁷ כל עוד קרקע לא שווקה, הציבור נהנה משטח פתוח. המדינה תוכל לשווק את הקרקע בעתיד בהתאם לצרכי המשק.
³⁸ תוספת שטח המקובלת בתל אביב בפרויקטים של "פינוי - בינוי" הייתה כ-25 מ"ר. לאחרונה מדובר לרוב ב-12 מ"ר.
³⁹ על פי נתוני המחצית השנייה של 2021, המחיר הממוצע של דירה בתל אביב למעלה מ-3.5 מיליון ₪ (הלמ"ס), ומחירי דירות חדשות אף גבוהים יותר.

2.5 ירידה זמנית במלאי הדירות עקב הריסת הדירות

אומדן השפעה השלילית של הריסת הדירות מתקבל באמצעות הכפלת שכר דירה ממוצע באזור במשך תקופת הבנייה ובמספר הדירות הנהרסות הוא כ-2.1 מיליארד ₪.

חישוב: שכר דירה חודשי ממוצע בתל אביב (לפי "תל אביב - יפו נתונים ומגמות 2021"), עומד על כ-5,840 ₪ לחודש. נניח שמשך הבנייה הוא 36 חודשים.⁴⁰ תחת ההנחה שמכפיל הצפיפות יעלה ל-5 על מנת לבנות 40 אלף יח"ד תוספתיות, נהרסות כ-10,000 יח"ד קיימות. עלות של ירידה זמנית במלאי הדירות עקב ההריסה: $2.1 = 3 * 12 * 5,840 * 10,000$ מיליארד ₪.

2.6 עלויות עקיפות הנובעות מעבודות בנייה מתמשכות, כגון רעש והאטה בתנועת כלי הרכב הפוגעים בדיריים ובעסקים

ישנם שלושה מרפיבים חשובים של עלויות עקיפות הנובעות מעבודות בנייה מתמשכות, והם: השפעת הרעש על איכות החיים המתבטאת במחירי הדירות; הירידה במהירות הנסיעה הממוצעת, ופגיעה בעסקים. האומדן הכולל של העלויות בגינם מסתכמת בכ-1.8 מיליארד ₪, בהתאם להנחות ולחישובים המוצגים להלן.

א. בחינת השפעתם של מפגעי הרעש על מחירי הדירות

נניח שמשך העבודות הוא 5 שנים (לכל חלק של הפרוייקט, לא בהכרח לכולו בו-זמנית). נתמקד באמידה של עלות מפגעי הרעש בהתחדשות עירונית במרכז המטרופולין (ההנחה היא כי מפגעי הרעש בעת הקמת שכונות חדשות בשולי המטרופולין הם זניחים). האמידה של השפעת הרעש על מחירי הדירות לא טריוויאלית, היות שלרוב הרעש הוא תוצאה של הקרבה לכבישים מהירים ולתחנות רכבת, שיש לה גם השפעות חיוביות בשל שיפור בנגישות המקוץ את השפעת הרעש על מחירי הדירות בקרבתם. פתרון אפשרי – להסתמך על מחקרים שבחנו את השפעת הקרבה לקו רכבת/רק"ל על מחירי הדירות עבור הקווים שהתאפיינו בהעדר ביקוש לנסיעות.

Wagner, Komarek and Martin (2017) מצאו כי קיימת ירידה של כ-8% במחירי הבתים ברדיוס של 1.5 ק"מ סביב תחנות רכבת. Bowes and Inlandfeldt (2001) מצאו ירידה של כ-19% במחירי הבתים בקרבת הרכבת באטלנטה. Portnov et. al. (2009) מצאו שקרבה של עד 100 מטר לפסי רכבת גורמת לירידה של כ-13% במחירי הדירות. אודיש ופליישמן (2002) בחנו את השפעת הקרבה לכבישים על שווי הדירות וקבעו שחשיפת הדירה לרעש יכולה להפחית עד 5% משווייה.

נניח שעוצמת ההשפעה היא בסדר הגודל שנאמד בספרות (ממוצע האומדנים שווה כ-9%), אך היות שמדובר ברעש ובמפגעים זמניים, ההשפעה היא זמנית. לפיכך, תיווצר השפעה על שכר הדירה, ולא על מחירי הדירות. כמו כן, הנחת המחקר היא שמשך התקופה במהלכה יהיו מפגעי רעש הוא כ-5 שנים⁴¹ ושהיחס בין מספר הדירות בהקמה לבין מספר הדירות הנפגעות מהרעש הוא 0.5:1.⁴²

⁴⁰ ההנחה היא שעבודות ההקמה של הפרוייקט יימשכו כ-5 שנים, אך ניתן יהיה לאכלס בניינים כ-3 שנים ממועד ההריסה (לא כל הבניינים ייהרסו באותו מועד).

⁴¹ על בסיס הנתונים, ההנחה היא שבין הריסה לבין אכלוס מחדש של בניין חולפות כ-3 שנים, אך לא כל הבניינים נהרסים במקביל, וכך כנראה מפגעי הרעש ימשכו לפחות 5 שנים.

⁴² בהנחה שבממוצע לכל בניין בהקמה צמודים שני בניינים, בכל אחד מהם רק הדירות הפונות לאתר הבניה - מחצית מהדירות - יסבלו ממפגעי הרעש, אולם בתמורה ייבנו בניינים שבהם לפחות פי 2 יותר דירות מאשר בבניינים שיהרסו.

חישוב הנזק מהרעש בעת ההקמה (שכר דירה חודשי ממוצע בתל אביב הוא 5,840 ₪):
 $631 = 5 * 12 * 0.09 * 5,840 * 0.5 * 40,000$ מיליון ₪

ב. עלות ההאטה בתנועת כלי הרכב

עבודות בנייה או הקמת תשתיות בממדים גדולים גורמות להאטת התנועה בעיר.⁴³ קיימים מספר מחקרים המצביעים על העלות החברתית הגבוהה של ירידה במהירות הנסיעה לדוגמה, Couture and Duranton (2018). כדי להעריך את העלות הכוללת של ירידה במהירות הנסיעה נתבסס על ממוצע האומדנים להשפעת הירידה במהירות כפי שמוצג ב-Ahlfeldt and Pietrostefani (2019). מן הניתוח במחקרם עולה כי עלייה של אחוז אחד בצפיפות גורמת לירידה במהירות הנסיעה הממוצעת, וכך נוצרת עלות של 71 דולר לכל תושב בעיר.⁴⁴ היות שרוב מקומות העבודה מרוכזים במרכז המטרופולין – האזור שבו תתבצע ההתחדשות העירונית – נניח שהעבודות יגרמו לעליה זמנית של 10% בצפיפות/גודש בכבישים, שתימשך במהלך תקופת ההקמה.

על פי המתודולוגיה המוצגת ב-Ahlfeldt and Pietrostefani (2019), העלות הנובעת מירידה במהירות הנסיעה = מספר המועסקים בעיר × עלות שנתית לכל מועסק (בש"ח)⁴⁵ × משך ההקמה × % הגידול בצפיפות = $18 * 3.2 * 440,000 * 10\%$
העלות הנובעת מירידה במהירות הנסיעה = 250 מיליון ₪.

ג. עלות הפגיעה בעסקים באזור

ננסה להסיק לגבי הפגיעה בעסקים מניסיון הקמת הרכבות הקלות בירושלים ובתל אביב. מתוך התביעות שהוגשו על ידי בעלי העסקים בתל אביב ובירושלים עולה כי סכום התביעה הממוצע לבית עסק הוא כ-1 מיליון ₪⁴⁶, אך חשוב לזכור שעסקים שהצטרפו לתביעה הם העסקים שנפגעו יותר מאחרים. מנגד, מנגנון הפיצוי המתוכנן על ידי משרד האוצר בשיתוף הרשויות המקומיות מאפשר פיצוי מקסימלי של 250 אלף ₪ עבור בית עסק.

כדי לתת הערכה לנזק הממוצע הצפוי לעסק הנמצא "בקו הראשון" לעבודות, השתמשתי בממוצע שבין סכום התביעה לבין הפיצוי המקסימלי – 625 אלף ₪ – כאומדן לערך הנוכחי של הנזק עבור עסק יחיד הנמצא "בקו הראשון" לעבודות תשתית בהיקף רחב הנמשכות כמה שנים. נניח שכ-10% מכלל העסקים בעיר נמצאים באזור של העבודות, וכי כחמישית מהם צפויים להיפגע בצורה משמעותית, דהיינו 2% מכלל העסקים בתל אביב. על פי "תל אביב-יפו עיקרי הנתונים ומגמות 2020", בשנת 2017 פעלו בתל אביב כ-75 אלף בתי עסק, וכך, לפי הערכתנו כ-1,500 עסקים (2%) עלולים להימצא "בקו ראשון" לעבודות הקמת התשתיות והבנייה ולספוג פגיעה משמעותית.⁴⁷ אומדן הנזק הממוצע לעסק הוא 625 אלף ₪, ולפיכך צפוי נזק של כ-940 מיליון ₪.

⁴³ למשל, מרכז המחקר והמידע בכנסת ב-"הערכות לקראת עבודות הרכבת הקלה במטרופולין תל אביב" (2015) מציין שבעקבות הקמת הרכבת הקלה צפויה עלייה של כ-20% בזמני הנסיעה של האוטובוסים. הפגיעה בתנועת כלי הרכב הפרטיים צפויה להיות אף קשה יותר בשל ביטול חלק ממקומות החנייה וחסימת רחובות לכניסת כלי הרכב הפרטיים. מדובר בערך הנוכחי של הנזק בגין עלייה קבועה בצפיפות בכבישים. העלות למשך 5 שנים עומדת על כ-18 \$ לתושב.

⁴⁴ הסכום בדולרים מוכפל בשע"ח שקל-דולר.

⁴⁵ אין עדיין פסיקה סופית בעניין.

⁴⁷ לשם השוואה, העבודות להקמת "הקו האדום" מתבצעות בעיקר ב-5 רחובות ומספר העסקים שנפגעו משמעותית בתל אביב (לפי התביעות שהוגשו), עומד על כ-100.

אומדן כולל של עלויות עקיפות הנובעות מעבודות בנייה מתמשכות מסתכם בכ-1.8 מיליארד ₪.

2.7 עלות הזמן והנזק הסביבתי

קיים שוני בדפוסי היוממות, בהיקף השימוש בכלי רכב פרטיים ובזמן ההגעה לעבודה בין מרכז המטרופולין לבין "הטבעת התיכונה/החיצונית". לאחר הקמת המטרו, אומדן עלות הזמן והנזק הסביבתי יסתכם בכ-7.3 מיליארד ₪ עבור הציפוף במרכז המטרופולין ובכ-8.8 מיליארד ₪ עבור בנייה בשולי המטרופולין. במידה שלא יוקם מטרו, העלות תסתכם ב-9.1 מיליארד ₪ ו-11.6 מיליארד ₪, בהתאמה.

בסעיף זה נעריך את עלות השימוש ברכבים עבור שתי האפשרויות: ציפוף במרכז המטרופולין לעומת הקמת שכונות בשולי המטרופולין. הניתוח מתבסס על דפוסי היוממות הקיימים ועל האומדנים של השפעת המטרו על היוממות עבור העובדים המתגוררים בתל אביב ובאיזור רמלה ולוד.

הקמת מטרו תשנה, ככל הנראה, את דפוסי היוממות ואת זמני הנסיעה באיזור המטרופולין. ישנם מעט מחקרים אשר מכמתים את ההשפעה של הקמת המטרו על משך זמני הנסיעה (Gao et al. (2019 מצאו שבעקבות הקמת המטרו באיזור שְׁנָזוֹן (סין) זמני הנסיעה הממוצעים ירדו ב-6-0 דקות, אך לא נמצאו הבדלים משמעותיים בירידה בזמני הנסיעה לעבודה בין האיזורים השונים כל עוד הם נמצאים בטווח של עד 22 ק"מ ממרכזי התעסוקה. על פי מחקר הנעשה במשרד התחבורה על ידי ניר שרב, בעקבות הקמת המטרו ב-2040 צפויה הפחתה של כ-20% בזמן הנסיעה בגוש דן. כמו כן, זמן הנסיעה בתל אביב צפוי לרדת ב-20% ובטבעת התיכונה בטווח שבין 20%-30%.

בלוח 4 שלהלן מוצגות עלויות, הן עבור המצב הקיים והן עבור התרחיש לפיו מוקם המטרו. החישוב נעשה על בסיס האומדנים של משרד התחבורה, ובהנחה שלאחר הקמת המטרו זמני הנסיעה והנסועה יתקצרו בהתאם לאומדנים, בהשוואה למצב הקיים כיום. עלות השימוש בכלי רכב נבחנת בכמה היבטים (בהתאם למקובל בספרות):⁴⁸

א. עלות זמן הנסיעות לעבודה.

ב. עלות הנזק הסביבתי הנובע משימוש בכלי הרכב.

דפוסי הגעה לעבודה, מרחקים וזמני הנסיעה הממוצעים, עלות הזמן ועלות הזיהום מוצגים בלוח 4 שלהלן. הם חושבו על בסיס ניתוח דפוסי ההגעה לעבודה כפי שמוצג אצל סוחוי וסופר (2019)⁴⁹, ולאחר מכן עודכנו בהתאם לאומדנים שקיבלנו מניר שרב ממשרד התחבורה. חשוב להדגיש כי מה שרלוונטי לניתוח הוא ההפרש שבין שתי האופציות, ולא העלות עצמה, כיוון שבכל מקרה צפוי גידול באוכלוסיה ובתעסוקה.

⁴⁸ כמו כן, עליה בכמות הרכבים בגלעין יוצרת עלות של גודש (congestion) השפעה זו המוצגת בסעיף 2.8.
⁴⁹ העיבודים נעשו על ידי גל עמדי.

לוח 4: אומדני עלות הזמן והנזק הסביבתי

נתונים	תל אביב: מצב קיים	רמלה+לוד: מצב קיים	תל אביב: לאחר הקמת המטרו	רמלה+לוד: לאחר הקמת המטרו
אחוז העובדים שלרוב מגיעים לעבודה ברכב פרטי	54	49		
אחוז העובדים שלרוב מגיעים לעבודה באופניים	5.8	1.6		
אחוז העובדים שלרוב מגיעים לעבודה ברגל	12.3	8.0		
משך הזמן הממוצע עד להגעה לעבודה, לכיוון (דקות)	24	29	19	22
סה"כ שעות נסיעות לשנה, לעובד.	208	251	166	201
שווה ערך כספי של זמן ממוצע עד להגעה לעבודה (עבור כלל העובדים, למעט מי שמגיע באופניים או ברגל ⁵⁰), שנתי, במיליוני ₪	240	317		
שווה ערך כספי של זמן הנסיעה לעבודה, הערך הנוכחי, במיליארדי ₪	8.0	10.6	6.4	8.0
מרחק הנסיעה הממוצע לעבודה (ק"מ) עבור הנוסעים ברכב: פרטי, לכיוון	19.4	19.6		
שווה ערך כספי של הנזק לסביבה הנגרם בגלל הנסיעות ברכב פרטי, ערך נוכחי, במיליארדי ₪:	1.1	1.0	0.9	0.8
סה"כ עלות הזמן והנזק הנגרם לסביבה, במיליארדי ₪.	9.1	11.6	7.3	8.8

א. שווה ערך כספי של זמן הנסיעה לעבודה

החישוב נערך בהתאם לזמנים הממוצעים המוצגים בלוח 4. העלות לשעה מחושבת על פי המתודולוגיה המוצגת בנוהל פר"ת 2012 (על פי השכר שהתפרסם בחודש דצמבר 2021):

עלות לשעת נסיעה לעבודה=שכר חודשי בתוספת הפרשות מעביד מחולק במספר שעות עבודה החודשי הממוצע ומוכפל ב-30%.

חישוב:

$11,667 + 21.6\% = 14,187$ ש"ח. לאחר חלוקה ב-152.9 שעות (לפי נוהל פר"ת 2012), מתקבל 92.2 ₪ לשעה*30%⁵¹ = 28 ₪ לשעה.

עבור תל אביב, מצב קיים: נכפיל את מספר השעות הממוצע שהעובד מעביר בנסיעות לעבודה במשך שנה – 208 שעות, במספר העובדים החדשים, למעט העובדים המגיעים לעבודה ברגל או באופניים ($50,200 \times 208 \times 82\%$). נקבל את סה"כ השעות ברמה השנתית, נכפיל ב-28 ₪ ונקבל את

⁵⁰ ככל הנראה, הליכה ברגל ולרכיבה על אופניים ישנן השפעות חיוביות על הבריאות, אשר בטווח הארוך יצמצמו את הוצאות הבריאות. ההנחה היא שההשפעות הללו מתקזזות מול עלות הזמן.

⁵¹ לפי נוהל פר"ת, הערך של שעת הנסיעה עומד על 30% משכר שעת.

⁵² ההסבר המפורט לחישוב תוספת המועסקים מופיע בסעיף 2.2.

שווה הערך הכספי של עלות הזמן הממוצע עד להגעה לעבודה ברמה השנתית. נהוון לפי שער ריבית של 3% ונקבל כ-8 מיליארד ₪.

עבור רמלה-לוד, מצב קיים: החישוב עבור רמלה ולוד מתבצע באותה דרך: שווה הערך הכספי של עלות הזמן הממוצע עד להגעה לעבודה ברמה השנתית $50,200 \times 90\% \times 28 \times 251 = 318$ מליון ₪, נהוון לפי שער ריבית של 3% ונקבל כ-10.6 מיליארד ₪.

על פי האומדנים שקיבלנו ממשרד התחבורה, בעקבות הקמת המטרו צפויה ירידה של 20% בזמני הנסיעה בתל אביב ושל 20%-30% בטבעת התיכונה, לפיכך: עבור תל אביב, שווה הערך הכספי של זמן הנסיעה במצב הקיים מוכפל ב-80% ועבור רמלה-לוד ב-75%.

ב. שווה ערך כספי של הנזק סביבתי הנובע משימוש ברכב פרטי

העלות השנתית שווה לתוספת נסועה שנתית (ממוצעת) \times מספר הרכבים הפרטיים \times אומדן הנזק לק"מ. על פי הפרסום של ה-OECD "העלות של זיהום אוויר"⁵³ העוסק בהשפעת זיהום אוויר מתחבורה על הבריאות, נאמדה עלות הנזק לבריאות מזיהום האוויר עבור ישראל ב-7.45 מיליארד \$, לפי שעי"ח של 3.2. מדובר ב-23.8 מיליארד ₪ כאשר על פי ה-OECD התחבורה אחראית לכ-50% מעלות זיהום האוויר, דהיינו 11.9 מיליארד ₪.

על פי נתוני הנסועה שפורסמו על ידי הלמ"ס (נסועה של כלי רכב 2017), סה"כ הנסועה בשנת 2017 הסתכמה ב-56.6 מיליארד ק"מ ושל רכבים פרטיים: 46.2 מיליארד ק"מ: 82% מסה"כ נסועה. היות שזיהום האוויר הנגרם על ידי רכב פרטי נמוך מזיהום האוויר הנגרם על ידי משאית או אוטובוס, נניח כי אף על פי ש-82% נסועה היא של רכבים פרטיים, רק כמחצית מהזיהום נגרם על ידם. נחלק את הנזק (מחצית של 11.9 מיליארד), בנסועה שנתית של כלי הרכב הפרטיים ונקבל את הנזק לק"מ נסיעה. החישוב: $12.9 = 0.5 \times 11.9 / 46.2$ אגורות לק"מ.⁵⁴

אומדן הנזק השנתי שווה לתוספת הנוסעים לעבודה ברכב פרטי \times מרחק נסיעה שנתי ממוצע \times הנזק לק"מ.

חישוב עבור תל אביב במצב קיים:

מרחק נסיעה שנתי (למועסק) = מרחק לכיוון $20 \times 2 \times$ ימי עבודה $12 \times$ חודשים = 9,312 ק"מ.

מספר הנוסעים ברכב פרטי = תוספת מועסקים \times שיעור הנוסעים ברכב פרטי = 26,352 איש.

העלות (הערך המהוון) = $(0.129 \times 26,352 \times 9,312) / 0.03 = 1.1$ מיליארד ₪.

⁵³ www.oecd.org/environment/cost-of-air-pollution.htm

⁵⁴ הפירוק המפורט של העלות החיצונית של הנסועה ברכב פרטי לפי גורמים מוצג ב-Handbook on the external costs of transport costs of transport (2019), לפיו האומדן לעלות הישירה של זיהום האוויר + השפעה על שינוי האקלים לק"מ כמעט זהים לאומדן הנזק לק"מ שבו השתמשנו.

חישוב עבור רמלה-לוד במצב קיים :

מרחק נסיעה שנתי (למועסק) = $19.6 \times 2 \times 20$ ימי עבודה $\times 12$ חודשים = $9,408$ ק"מ.

מספר הנוסעים ברכב פרטי = תוספת מועסקים \times שיעור הנוסעים ברכב פרטי = $23,912$ איש.

העלות (הערך המהוון) = $(0.129 \times 23,912 \times 9,408) / 0.03 = 1$ מיליארד ₪.

ההפרש הוא 0.1 מיליארד ₪.

על פי האומדנים שקיבלנו ממשרד התחבורה, בעקבות הקמת המטרו צפויה הפחתת נסועה של 20% הן בתל אביב והן ב"טבעת התיכונה". העלויות המעודכנות מוצגות בלוח 4 שלעיל.

2.8 העלות הכספית של הגודש בכבישים

ציפוף גורם לגודש (צפיפות) בכבישים ויוצר השפעה חיזונית שלילית, שבאה לידי ביטוי בירידה במהירות הנסיעה הממוצעת, שתשפיע על כלל הנהגים. לאחר הקמת המטרו, אומדן הנזק השנתי הנובע מהגודש בכבישים יסתכם כב- 5.3 מיליארד ₪ עבור הציפוף במרכז המטרופולין ובכ- 4.8 מיליארד ₪ עבור בניה בשולי המטרופולין. במידה ומטרו לא יוקם, העלות תסתכם ב- 6.6 מיליארד ₪ ו- 6 מיליארד ₪, בהתאמה.

על פי המחקרים בתחום, מדובר בעלות משמעותית. Mizutani, Suzukib and Sakai (2011) מראים שעלות הציפוף עולה בצורה אקספוננציאלית עם מספר התושבים בעיר, בעיקר כי העלות של גודש בדרכים (congestion), עולה בקצב הולך וגדל, כיוון שמתווספים תושבים באזורים שהם צפופים יחסית במצב המוצא. (Couture et al., (2018); Duranton and Turner (2018) מוכיחים, שהשפעה של ציפוף על מהירות הנסיעה הממוצעת היא שלילית. על פי Handbook on the external costs of transport (2019) האומדן לעלות החיזונית הכוללת בגין הגודש בכבישים מסתכם בכ- 0.8 ₪ לקילומטר.

אומדן הנזק השנתי הנובע מהגודש בכבישים שווה לתוספת הנוסעים לעבודה ברכב פרטי \times מרחק נסיעה שנתי ממוצע \times הנזק לק"מ.

חישוב עבור תל אביב במצב קיים:⁵⁵

העלות (הערך המהוון) = $(0.8 \times 26,352 \times 9,312) / 0.03 = 6.6$ מיליארד ₪.

חישוב עבור רמלה-לוד במצב קיים :

העלות (הערך המהוון) = $(0.8 \times 23,912 \times 9,408) / 0.03 = 6$ מיליארד ₪.

ההפרש הוא 0.6 מיליארד ₪.

על פי האומדנים שקיבלנו ממשרד התחבורה, בעקבות הקמת המטרו צפויה הפחתת נסועה של 20% הן בתל אביב והן ב"טבעת התיכונה" ולכן ההפרש יקטן ויסתכם בכ- 0.5 מיליארד ₪.

⁵⁵ המרחקים ומספר הנוסעים הם כפי שחושבו בסעיף 2.7

2.9 השפעת הציפוף על בריאתם של התושבים

לציפוף במרכז המטרופולין ישנן השלכות על בריאות התושבים, חלקן חיוביות וחלקן שליליות. בספרות העוסקת בסוגיית האגלומרציה קיימת מחלוקת לגבי השאלה אם מגורים בערים גדולות גורמים לנזק בריאותי או דווקא להשפעה חיובית על הבריאות.⁵⁶ למשל, Carrozi and Roth (2019) מציגים אומדן נזק בריאותי של \$ 3.7 לשנה לתושב בשל גידול של אחוז בצפיפות.⁵⁷

במחקר הנוכחי ההשפעה השלילית על הבריאות בשל זיהום האוויר וההשפעה החיובית בשל הליכה ברגל וברכיבה על אופניים הובאו בחשבון בנייתוח של עלות הזמן והנזק הסביבתי בפרק 2, סעיף 2.6; ייתכן שקיימות השפעות נוספות של ציפוף על הבריאות שלא הובאו בחשבון בעבודה זאת.

2.10 עלות העלייה בצפיפות בה יישאו התושבים הוותיקים, ופערים ברווח היזמי

Glaezer et al., (2005) מוצאים עדויות לכך שבמקרים מסוימים להגדלת הציפוף יכולה להיות השפעה שלילית על התושבים הוותיקים; ההשפעה שתבוא לידי ביטוי בירידה בערך הדירות שלהם. על פי האומדן שמוצג ב-Glaezer et al. (2005), תיתכן ירידה של כ-0.08% בשווי הבתים באזור צפוף לכל אחוז גידול באוכלוסיה. מנגד, הירידה בשווי הדירות הקיימות קטנה משמעותית מהרווחים הפוטנציאליים הטמונים בבניית דירות חדשות.

נתוני משרד השיכון (2015) מראים כי הרווח היזמי בפרוייקטים המוקמים בתל אביב גבוה משמעותית בהשוואה לאזורים אחרים,⁵⁸ כך שגם אם קיימת השפעה שלילית על הערך של הדירות הקיימות, ההפרשים ברווח היזמי בין הפרוייקטים במרכז תל אביב לבין הפרוייקטים ב"טבעת התיכונה/חיצונית" הם באותו סדר גודל.⁵⁹ בעצם, מדובר בסוגייה של חלוקת תועלות בין היזמים, לבין רוכשי הדירות החדשות ובעלי הדירות הוותיקים.

2.11 הבדלים במשך תקופת התכנון בין בנייה בשולי ערים לבין פרויקטים של התחדשות עירונית

במרכז המטרופולין

לאור קידום האיטי של פרויקטים בהתחדשות עירונית, אנו מעריכים שפרק הזמן שיידרש כדי להוסיף 40 אלף יח"ד במסגרת התחדשות עירונית במרכז המטרופולין יהיה ממושך יותר מאשר הזמן שיידרש כדי להקים שכונות חדשות בשולי ערים. זאת, כיוון ששלב התכנון עד להוצאת היתרי הבנייה צפוי לקחת זמן ארוך יותר. העיכוב עשוי להיות פרוך בעלות מבחינת המשק, במידה שהביקוש לתכנון יחידות דיור נוספות בשולי המטרופולין הוא מידי. אולם התוכניות הנמצאות כרגע בשלבים שונים של תכנון וביצוע בשולי המטרופולין נותנות מענה לביקושים בהווה ובעתיד הקרוב⁶⁰, ולכן הפער בזמני

⁵⁶ בספרות שמצביעה על השלכות שליליות של הציפוף על בריאות הציבור, לרוב לא נבחנת החלופה של ציפוף בשולי המטרופולין כחלופה לציפוף במרכז.

⁵⁷ אצלם מוצג כעלות שנתית של \$ 370 בשל גידול של 100% במספר התושבים.

⁵⁸ לפי הפרסום, הרווח היזמי למ"ר עבור בניינים בני 9-15 קומות דומה בתל אביב ובמרכז באחוזים אך בש"ח הוא משמעותית גבוה יותר בתל אביב ועבור הבניינים בני 16 קומות ומעלה-גבוה גם באחוזים בתל אביב.

⁵⁹ ההפרש ברווח יזמי בין תל אביב למרכז (דירה בעלת שטח של כ-100 מ"ר) עומד על כ-200 אלף ₪ עבור הבניינים בני 9-15 קומות ועל כ-830 אלף ₪ עבור הבניינים בני 16 קומות ומעלה (במחירים של 2021), לפחות 530 מיליון ₪ עבור כאלפיים דירות (החלק של הבניינים בני 16 קומות הולך וגדל), שהן כאחוז אחד ממלאי הדירות בתל אביב (לפי תל אביב יפו נתונים ומגמות 2021) כאשר הירידה בערך של הדירות הקיימות לפי האומדן של גלייזר ואחרים (2005) היא כ-513 מיליון ₪.

⁶⁰ פייטלסון ואחרים (2019) מראים כי הביקוש לדור ב"פריפריה" – המוגדרת על פי מדד הפרפריאליות של הלמ"ס, לרבות באזור המרכז – נמוך.

התכנון – נכון לעכשיו – לא פרוץ בעלות. אולם, חשוב להדגיש שביקושים עלולים להשתנות.⁶¹ ולכן, אם לא יצמצמו משמעותית החסמים הקיימים להתחדשות עירונית בקנה מידה גדול, ייתכן שהמשק לא יוכל להרוויח מהתועלות שבהתחדשות עירונית.

2.12 השפעות שליליות בשל ג'נטריפיקציה⁶² ודחיקה

בעוד בספרות המחקרית המוקדמת בנושא התחדשות עירונית, ג'נטריפיקציה ודחיקה התמקדו באופן מובהק בתיאור השלכותיה השליליות של ההתחדשות, הספרות בעשורים האחרונים אינה כה חד משמעית. זאת ועוד, בחו"ל תהליכי התחדשות עירונית לרוב מתרחשים באיזורים בהם מרבית התושבים הם תושבי דיור ציבורי, בזמן שבישראל רוב הדירות בפרוייקטים של התחדשות עירונית נמצאות בבעלות פרטית, וההתחדשות ממוקדת בתוספת משמעותית של יחידות דיור. בשל ההבדלים האלה, קשה להסיק מהמחקרים שנעשו מחוץ לישראל על אודות הג'נטריפיקציה והדחיקה בשל התחדשות עירונית שעלולה להתרחש בישראל, ולכן נתמקד בכמה מחקרים אשר נעשו בישראל בשנים האחרונות (לפירוט ראה זיו ורבינוביץ' 2021).

ברודקין (2021) בחנה פרויקטים של "פינוי – בינוי" בישראל ומצאה שאומנם קיימת בהם תופעה של ג'נטריפיקציה, אך מרבית בעלי הדירות המקוריים ידעו לנצל את המצב וליהנות מהיתרונות של הפרוייקטים, ובעיקר מההשבחה הכלכלית שטמונה בהם. קיינר-פרסוב (2017) מצאה שהאוכלוסייה שנפגעת בשל הדחיקה היא בעיקר שוכרי דירות פרטיים אשר חווים "דחיקה", ולא חוזרים למתחם לאחר השלמת התהליך של הריסה ובנייה מחדש.

גבע ורוזן (2019) מצאו כי תופעות של דחיקת תושבים ותיקים, לצד קונפליקטים בין תושבים חדשים לוותיקים אינם באים לידי ביטוי באופן אחיד במתחמים השונים, וכי יציבות הקהילה לאורך זמן מושפעת מהפער החברתי-כלכלי בין חדשים לוותיקים, ובין השכונה לבין סביבתה. עוד נמצא במחקרם כי בעלות על דירה אומנם מקנה הטבה כספית בתהליך "פינוי – בינוי", אולם דיירים רבים, בעיקרם קשישים, נפטרו במהלך התהליך, ולא זכו להתגורר בדירתם החדשה, ואילו שוכרי דירות ותיקים נדחקו מהמתחמים שעברו תהליכי התחדשות.

מרימס ובוגוסלבסקי (2019) בחנו היבט נוסף: ההיבט הבריאותי של קשישים בשלבי ההתהוות של מיזמי תמ"א 38.⁶³ המרואיינים במחקרם דיווחו על פגיעה באיכות חייהם, לרבות בריאותם הפיזית והנפשית. זיו ורבינוביץ' (2021) פיתחו כלי המשמש מודל להערכת ההשפעה של תהליכי התחדשות עירונית על רמת החיים. הם מצאו כי בעלי מוגבלויות עלולים לחוות ירידה באיכות החיים בעקבות הפרוייקטים של התחדשות, אולם משתנים של גיל ושל הכנסת משק הבית לא שיחקו תפקיד בשינוי שחוו תושבים בהיבטי איכות החיים שנבדקו. אולם הסיבה לכך, לטענת החוקרים, היא העדר תושבים בקנה מאוחרת ושוכרי דירות במדגם.

מן המחקרים המעטים שנעשו בישראל ניתן להסיק שהקבוצות אשר עשויות לחוות תופעת "דחיקה" בעקבות פרויקטים של התחדשות עירונית הם בעלי דירות קשישים ובעלי מוגבלויות, לצד שוכרי דירות. כמענה לפגיעה באוכלוסיית הקשישים ובעלי המוגבלויות בעת תהליכי התחדשות

⁶¹ הביקושים בשולי המטרופולין עלולים לעלות הן בשל הקמת המטרו, והן בעקבות שינויים דמוגרפיים.

⁶² ג'נטריפיקציה זהו תהליך של מעבר אוכלוסייה מהמעמד הבינוני והגבוה לשכונות חלשות - לרוב במרכזי ערים, תוך שינוי מתמשך של אופי השכונה ודחיקת האוכלוסייה המקורית מחוצה לה.

⁶³ תוכנית המתאר הארצית לחיזוק מבנים קיימים בפני רעידות אדמה ובפועל אפיק נוסף של התחדשות עירונית.

העירונית קודמה חקיקה שנועדה להגן עליהם.⁶⁴ במסגרת "חוק ההסדרים 2021"⁶⁵ הפחיתו את גיל הקשיש בחמש שנים, וכך כעת על היזם להציע לפחות חלופה אחת נוספת לבעלי הדירות בני ה-70 ומעלה ודירה מחוץ לפרוייקט, תמורה כספית בשווי הדירה או מימון דיור מוגן עבור בני 75 ומעלה.⁶⁶ חשוב להדגיש שלהתחדשות עירונית ישנה גם השפעה חיובית על התושבים הקשישים: שדרוג סביבת המגורים והתאמתה לגיל השלישי באמצעות: הוספת מעליות לבניינים, התאמת שירותים ציבוריים כמו הקמת מרכזים לבני הגיל השלישי, אמצעים המאפשרים להם להישאר בסביבתם המקורית.

כמו כן, לאור ממצאי המחקרים בתחום חשוב להגן על אוכלוסיית השוכרים ולמנוע את דחיקתם. ניתן לעשות זאת על ידי תכנון יחידות דיור שמתאימות להשכרה וייעוד חלק מהדירות שנבנות במתחמים של התחדשות עירונית לצורך שכירות.

2.13 הבדלים בעלויות תחזוקת בניינים

ייתכנו הבדלים בעלויות תחזוקת בניינים בין מרכז המטרופולין לבין "הטבעת התיכונה/חיצונית". עלות התחזוקה תלויה בגובה המבנה: עלות תחזוקת בניינים גבוהים (מעל תשע קומות), גבוהה בהשוואה לבניינים בני 4-9 קומות, אך על פי אלרוב (2018) ועל פי "הרשות להתחדשות עירונית" (2017) עלות התחזוקה ליח"ד בבניינים בני 20-30 קומות נמוכה בהשוואה לבניינים בני 10-20 קומות, ולכן ללא מידע אודות תמהיל גובה הבניינים בשולי המטרופולין לעומת המרכז, אי אפשר לקבוע שעלויות התחזוקה תהיינה גבוהות יותר במרכז המטרופולין.

2.14 השפעה חיצונית חיובית בשל חידוש סביבת המגורים

להתחדשות עירונית השפעה חיצונית חיובית בשל חידוש סביבת המגורים, אולם קשה להעריך ולכמת אותה, אך נראה שככל שהשכונה מוזנחת יותר, כך להתחדשות עירונית בקנה מידה גדול תהיה השפעה חיובית גדולה יותר על סביבת המגורים.

3. סכום ומסקנות עתידיות

במאמר זה נבחנים שיקולי כדאיות הבנייה המסיבית של יחידות דיור במסגרת ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין (גלעין), אל מול שיקולי הקמת שכונות חדשות בשולי הערים של "הטבעת התיכונה/החיצונית" ("פְּרִיִּבּוּרִי") בגוש דן.

הניתוח מתבסס על מגוון רחב של מחקרים בתחומים הרלוונטיים, וכן על הנתונים האמפיריים הזמינים.

⁶⁴ תיקון מספר 6 לחוק פינוי ובינוי ב-2018.

⁶⁵ שפורסם ב-11.2021.

⁶⁶ במועד חתימת החוזה הראשון.

התוצאות מעידות על כך שהערך הנוכחי של התועלת נטו (תועלות בניכוי העלויות), בגין התחדשות עירונית במרכז תל אביב הוא כ-12.8 מיליארד ₪ לכ-40 אלף דירות (כ-320 אלף ₪ לדירה).⁶⁷ התועלת המשמעותית ביותר היא אפקט האגלומרציה (agglomeration): ההשפעה החיובית של הציפוף על השכר והפריון, כאשר הנהנים העיקריים מהשפעה זאת הם המועסקים והמעסיקים (בעלי הפירמות), במרכז המטרופולין. מעבר לכך, כלל הפרטים במשק צפויים ליהנות מרווחי האגלומרציה, היות שעל תוספת השכר ישולם מס הכנסה, ואילו על הרווחים הנוספים ישולם מס חברות. בעלי הדירות בפרוייקטים של "פינוי – בינוי" (תושבי מרכז המטרופולין), נהנים מעליית ערך הדירות, כאשר המשק נושא בעלות של הקצאת גורמי ייצור לצורך בנייתן. לצד התועלות, ישנן העלויות, כאשר על פי החלופה של ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין, תושבי האזור, בעלי עסקים והמועסקים במרכז המטרופולין יישאו ברוב העלויות. כמו כן, תיתכן פגיעה בקבוצות מסוימות של בעלי דירות, כגון קשישים ובעלי מוגבלויות;⁶⁸ וחלק של שוכרי דירות פרטיים חווים "דחיקה", ולא חוזרים למתחם לאחר השלמת התהליך של הריסה ובנייה מחדש. ככל הנראה ניתן להגן על האוכלוסיות האלה באמצעות צעדי מדיניות מתאימים.

על אף התועלות הטמונות בהתחדשות עירונית, קצב המימוש של הפרוייקטים נמוך יחסית היות שקיימים חסמים להתחדשות עירונית. החסם המרכזי הוא חוסר הוודאות הכלכלית והתכנונית. ב"חוק ההסדרים" שפורסם בנובמבר 2021 נכללו צעדים שצפויים להקטין את אי-הוודאות עבור היזמים והדיירים ולעודד מימוש מהיר יותר של הפרוייקטים. בנוסף לצעדים שנכללו בחוק ההסדרים ניתן לשקול וליישם צעדים נוספים שצפויים לסייע לקידומה של התחדשות עירונית בקנה מידה גדול, כמו למשל שימוש במיסוי על חוסר מימוש של התחדשות עירונית, בעיקר באזורים בעלי נגישות גבוהה לתחבורה ציבורית ולתעסוקה איכותית. כמו כן, חשוב להתאים את מבנה התמריצים לרשויות המקומיות כדי שירתמו לקידום של ההתחדשות העירונית בתחומן.

⁶⁷ חשוב להתייחס לתוצאות שלהלן כסדרי גודל של ההשפעות הצפויות, שיהיה חשוב לבחון על בסיס נתונים מפורטים ומטוייבים בהתאם למתווי מדיניות ספציפיים שישקלו בסופו של דבר.

⁶⁸ זיו ורבינוביץ' (2021)

ביבליוגרפיה

- אודיש, י. ופליישמן, ל., (2004). "גורמי השפעה ושיטות הערכת שטחים ציבוריים פתוחים". משרד המשפטים, אגף שומת מקרקעין, מחלקת המחקר והמידע במקרקעין.
- אודיש, י. ופליישמן, ל., (2002). "השפעת הכבישים על שווין של דירות מגורים: כיוונים והשלכות". משרד המשפטים, אגף שומת מקרקעין, מחלקת המחקר והמידע במקרקעין.
- ברודקין, א., (2021). ג'נטריפיקציה (עלות) בישראל - מיפוי תופעת דחיקת דיירים בפרויקטים של "פינוי - בינוי". חיבור על מחקר לשם מילוי חלקי של הדרישות לקבלת התואר מגיסטר למדעים בתכנון ערים ואזורי, הטכניון: חיפה.
- גבע, י. ורוזן, ג., (2019). תוצאות חברתיות-מרחביות של מיזמי "פינוי - בינוי": תכנון בתים מבפנים. 201-224 (1), הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי (OECD) (2010). "העלות של זיהום אויר: השפעת זיהום האויר מתחבורה על הבריאות".
- המרכז למחקר כלכלי וחברתי, "תל אביב - יפו נתונים ומגמות 2021".
- הרשות להתחדשות עירונית, (2017). "תחזוקת מבנים גבוהים בישראל".
- זיו, נ. ורבינוביץ', מ., (2021). דוח מדעי בנושא: השפעת מיזמי התחדשות עירונית על איכות החיים של אוכלוסיות פגיעות - פיתוח כלי להערכה ומדידה, מוגש למוסד לביטוח לאומי.
- זיו, ס. ושפיר, א., (2020). "ההשפעה הכלכלית של השקעות במטרו על הפריון והתוצר", נייר מדיניות 2020.09, מכון אהרן למדיניות כלכלית.
- כהן, א., (2016). "מתודולוגיה לקביעת שער ההיוון הממשלתי", מכון מילקן.
- מכון אלרוב, (2018). "רבי קומות בישראל: הצעות חדשות למדיניות".
- מרימס, ד., ובוגוסלבסקי, ט. (2019). התחדשות עירונית - ההיבט הרפואי של מצוקת הקשישים "סרבן" או "קורבן"? "גרונטולוגיה וגריאטריה, מו (3), 2019.
- משרד האוצר ומשרד התחבורה, 7/2020 מטרו גוש דן: ההשפעות הכלכליות, החברתיות והאורבניות, דו"ח מתודולוגיה ותוצאות. טיוטה.
- סוחוי, ט. וסופר, י., (2019). "איך מגיעים לעבודה בישראל: מאפייני יישוב וגורמי פרט בנק ישראל", סדרת מאמרים לדיון, בנק ישראל.
- פייטלסון, ע., לוין, נ., מינץ, צ., צבן, ש., הורוביץ-הראל, ע. (2019). "השפעת הוותמ"ל על דמות הארץ", האוניברסיטה העברית בירושלים.
- צנובר-עובד גובי קבוצת תכנון בע"מ, (2009). "הקמת ישובים חדשים בהשוואה להרחבת ישובים קיימים: בחינת היבטים כלכליים", הוכן עבור המשרד להגנת הסביבה — אגף שטחים פתוחים ואגף כלכלה ותקינה.
- קלמפרט, ג., וחקלאי, ר., (2014). "בחינת היבטים כלכליים וכלים למימון התחדשות עירונית — מחקר במסגרת המיזם להעצמת השכונות הוותיקות", מכון מילקן.
- רוזנטל, ג., י. נחום, היימן, ב. וקשטן, א., (2009). "כלים ומתודולוגיה לאומדן הערך הכלכלי של שטחים פתוחים ויישומם בתהליכי קבלת החלטות תכנוניות". מכון דש"א, תל אביב-יפו.

- Ahlfeldt, G.M. and Pietrostefani, E., (2019). "The economic effect of density: A synthesis," *Journal of Urban Economics*, vol. 111, pp. 93-107.
- Bowes, D, R. and Ihlanfeldt, K. R., (2001). "Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values," *Journal of Urban Economics*, vol. 50(1), pp. 1-25, July.
- Ben Yehuda, R. and Plaut, P., (2014). "The Construction of Light Rail Infrastructure and Commercial Land Uses in Jaffa Street, Jerusalem", Technion, Msc.
- Carrozi F. and Roth, S., (2019). "Dirty Density: Air Quality and the Density of American Cities", work in progress.
- Chetty, R. and Hendren, N., (2018a). "The Impacts of Neighborhoods on Intergenerational Mobility I: Childhood Exposure Effects," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 133(3), pp. 1107-1162.
- Chetty, R. and Hendren, N., (2018b). "The Impacts of Neighborhoods on Intergenerational Mobility II: County-Level Estimates," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 133(3), pp. 1163-1228.
- Chetty, R. Hendren N., and Katz L. F., (2016). "The Effects of Exposure to Better Neighborhoods on Children: New Evidence from the Moving to Opportunity Experiment." *American Economic Review*, 106 (4), pp. 855-902.
- Combes P.P. and Gobillon, L., (2015). "The Empirics of Agglomeration Economies," *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol 5, Elsevier.
- Couture, V., Duranton, G. and Turner M.A., (2018). "Speed" *The Review of Economics and Statistics*, 100: 4, pp. 725-739.
- Couture, V., Duranton, G., (2020). "The Economics of Urban Density", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 34 (3), pp. 3-26.
- De La Roca, V. and Puga, D. (2017). "Learning by Working in Big Cities," *Review of Economic Studies*, vol. 84(1), pp. 106-142.
- Donovan, S., Thomas de Graaff, Henri de Groot and Carl Koopmans, (2021). "Unravelling urban advantages - A meta-analysis of agglomeration economies," *Tinbergen Institute Discussion Papers 21-026/VIII*, Tinbergen Institute.
- Ganong, P. and Shoag, D. (2017). "Why Has Regional Income Convergence in the U.S. Declined?," *Journal of Urban Economics*, vol 120, pp. 76-90, November.
- Gao, Q-L. et al.' (2019). "Urban commuting dynamics in response to public transit upgrades: A big data approach", *PLoS One*, 14(10), pp. 1-18, doi: [10.1371/journal.pone.0223650](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223650).
- Gibbons, S. and Graham, D. J., (2018). "Quantifying Wider Economic Impacts of Agglomeration for Transport Appraisal: Existing Evidence and Future Directions," *CEP Discussion Papers dp1561*, Centre for Economic Performance, LSE.

- Glaeser, E. L., Gyourko, J. and Saks, R., (2005). "Why Is Manhattan So Expensive? Regulation and the Rise in Housing Prices" *Journal of Law and Economics*, vol. 48(2), pp. 331-369.
- Glaeser, E. L., and Gottlieb, J. D., (2009). "The Wealth of Cities: Agglomeration Economies and Spatial Equilibrium in the United States," *Journal of Economic Literature*, 47 (4), pp. 983-1028.
- Glaeser, E. L., (2020). "Urbanization and its Discontents," NBER working paper No. 26839.
- Hsieh, Chang-Tai and Moretti, E., (2019). "Housing Constraints and Spatial Misallocation," *American Economic Journal: Macroeconomics*, American Economic Association, vol. 11(2), pp 1-39, April.
- Krugman, P., (2010). *The New Economic Geography, Now Middle-Aged*, Lecture prepared for presentation at the Association of American Geographers April 16, 2010.
- Lavee, D. and Baniad, G., (2013). "Assessing the value of non-marketable land: The case of Israel," *Land Use Policy*, 34, pp. 276-281.
- Lucas, D., (2012). "Valuation of Government Policies and Projects," *Annual Review of Financial Economics*, Annual Reviews, vol. 4(1), pp. 39-58, October.
- Mizutani, F., Suzuki, Y., and Sakai, H., (2011). "Estimation of Social Costs of Transport in Japan" *Urban Studies*, 48(16), pp. 3537–3559.
- Portnov B. A., Genkin, B. and Barzilay, B., (2009). "Investigating the Effect of Train Proximity on Apartment Prices: Haifa, Israel as a Case Study," *Journal of Real Estate Research*, American Real Estate Society, vol. 31(4), pp. 371-396.
- Rice, P., Venables, A. and Patacchini, E., (2006). "Spatial determinants of productivity: Analysis for the regions of Great Britain," *Regional Science and Urban Economics*, 36 (6), pp. 727-752.
- Rosenthal, S. and Strange, W., (2004). "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies", in: Vernon Henderson and Jacques-Francois Thisse (eds.), *Handbook of Urban And Regional Economics* 4, 2119–2171.
- Rosenthal, S. and Strange, W., (2008). "The attenuation of human capital spillovers", *Journal of Urban Economics*, 64(2), pp. 373-389.
- Rosenthal, S. and Strange, W., (2020). "How Close Is Close? The Spatial Reach of Agglomeration Economies" *Journal of Economic Perspectives*, vol. 34 (3), pp. 27-49.
- Shoag, D., (2019). *The Hamilton project "Removing Barriers to Assessing high productivity places."*
- Wagner, G.A., Komarek, T. and Martin, J., (2017). "Is the light rail "Tide" lifting property values? Evidence from Hampton Roads, VA," *Regional Science and Urban Economics*, 65, (C), pp. 25-37.

נספח א': ניתוח רגישות

בנספח זה נבחן את רגישות התוצאות ביחס לכמה הנחות, כאשר המטרה היא לבדוק אם גם במקרה שישתבר שהעלויות של ההתחדשות העירונית המסיבית במרכז המטרופולין תהיינה גבוהות ממה שאנו מצפים והתועלות תהיינה נמוכות יותר, עדיין נגיע למסקנה כי ההתחדשות העירונית במרכז המטרופולין יעילה בהשוואה לחלופה של הקמת שכונות חדשות בטבעת התיכונה/חיצונית.

1. השוואת האומדנים שבהם השתמשנו לעלות השטחים הפתוחים – המתבססים על נתוני ישראל – מול האומדנים המצויינים בספרות הבינלאומית⁶⁹ מצביעה על פער גדול יחסית בעלות השטחים הפתוחים בין ישראל לבין שאר המדינות. זוהי תוצאה שנראית סבירה בהתחשב במאפיינים הגיאוגרפיים והדמוגרפיים הייחודיים של ישראל: ריבוי טבעי גבוה ומיעוט השטחים הפתוחים בהשוואה למדינות אחרות.

לצורך בחינת רגישות התוצאות אני מניחה שעלות השטחים הפתוחים היא ברמה של ממוצע האומדנים בספרות הבין-לאומית: כשליש מהאומדן המקורי שחושב בסעיף 2.3 "שמירה על שטחים פתוחים". ההשפעה היא ירידה של כ-2.9 מיליארד ₪ בתועלת נטו של ההתחדשות בהשוואה לתרחיש בסיס.

2. נניח שעלות הקמת התשתיות בהתחדשות עירונית במימדים גדולים במרכז תל אביב תהיה גבוהה בכ-20% מעלות הקמת התשתיות בשולי המטרופולין. היות שההקמה מתוכננת באזור שהצפיפות בו גבוהה כבר כעת, ייתכן שתדרש הוצאה חריגה להתאמת התשתיות הציבוריות בעקבות הציפוף המסיבי, דהיינו תוספת לעלות של כ-1.3 מיליארד ₪.

ההשפעה של שתי ההנחות החלופיות היא שהתועלת מהתחדשות עירונית אומנם ירדה בכ-4.2 מיליארד ₪, אך נשארה משמעותית: כ-8.6 מיליארד ₪: כ-215 אלף ₪ לדירה (ביחס לחלופה של בנייה בשולי המטרופולין).

נספח ב': ניתוח ההשלכות הפוטנציאליות של משבר הקורונה

ניתוח העלויות והתועלות של הציפוף המוצג במסמך הנוכחי נעשה טרם פרוץ משבר הקורונה. להערכתנו, אחת ההשלכות הפוטנציאליות המרכזיות, היא קידומה של תרבות העבודה מהבית, עובדה העשויה להחליש את הקשר בין ציפוף במגורים לציפוף בתעסוקה, וכן להפחית את יתרונות האגלומרציה. אף על פי שעד כה לא נצפו סימנים לירידה בביקוש למשרדים ולמגורים במרכז המטרופולין, אנו בוחנים תרחיש זה ומניחים שיתרונות האגלומרציה יקטנו בכ-25%, וכך התועלת נטו של האגלומרציה תקטן ב-2.9 מיליארד ₪.

במקביל, תהיה הפחתה בנסועה, וכך עלויות זיהום האוויר, הזמן והגודש בדרכים יצטמצמו גם הם ב-25%, דבר שיוביל לירידה נוספת של כ-0.25 מיליארד ₪ בתועלת נטו של התחדשות עירונית. אומנם בסה"כ צפויה ירידה של כ-3.1 מיליארד ₪ בתועלת נטו, אך התועלת מהתחדשות עירונית במרכז המטרופולין נשארה משמעותית: כ-9.8 מיליארד ₪, דהיינו כ-245 אלף ₪ לדירה (ביחס לחלופה של בנייה בשולי המטרופולין).

⁶⁹ ממוצע האומדנים בספרות מתבסס על הניתוח שנעשה על ידי (Ahlfeldt and Pietrostefani (2019) – ניתוח שמשקלל אומדנים שהוצגו בספרות על פי איכות המחקר (דירוג כתב העת, מספר הציטוטים וכו').

נספח ג': סוגיית שער ההיוון: ניתוח רגישות ביחס לשער ההיוון,

עלויות ותועלות על ציר הזמן

בקרוב קובעי המדיניות מתקיימים דיונים רבים סביב שאלת שער ההיוון הנכון להערכת פרויקטים לאומיים מסוג זה. בארה"ב, על פי ההנחיות של Office of Management and Budget מ-12/2018 שערי הוון המשמשים להוון הכנסות עתידיות בסקטור הציבורי נקבעים בהתאם לתשואות על אג"ח של ממשלת ארה"ב, ובניתוחי עלות תועלת לעיתים משתמשים בשער הוון גבוה יותר.

Lucas (2012) טוענת שאין להוון את הפרויקטים בסקטור הציבורי על פי שער היוון חסר סיכון (תשואה על אג"ח של ממשלת ארה"ב).⁷⁰ סקירה של מתודולוגיה לקביעת שערי היוון ממשלתיים במדינות שונות (מבוסס על אסא כהן, מכון מילקן, 2016), מראה ששיטות ההיוון הנפוצות הן:

1. קביעת שער ההיוון להכנסה או תועלת המתקבלת בעוד t שנים בהתאם לריבית על אג"ח ממשלתי (בלא קופון), לאותו טווח זמן.⁷¹ נכון ל-1/2022 הן בארה"ב והן בישראל התשואה על אג"ח צמודות מדד ל-20 שנה הייתה שלילית, התשואה על אג"ח הלא צמודות עמדה על כ-2% בארה"ב (20 שנה), ועל-2.4% בישראל (30 שנה).

2. שימוש בשערי ההיוון של המגזר הפרטי. זיהוי שער ההיוון המשמש את המגזר הפרטי להשקעה מסוימת, מדובר בריביות הגבוהות מתשואות על אג"ח ממשלתי.

כמו כן, בישראל, בדומה לנורווגיה ולשוודיה, הגדירו שערי היוון המשמשים בתחום התחבורה בלבד. נוהל לבדיקת כדאיות פרויקטים תחבורתיים (משרד התחבורה) 2012 ממליץ על שער היוון של 7%; Ahlfeldt and Pietrostefani (2019) משתמשים בשער היוון של 5% כדי לחשב את הערך הנוכחי של העלויות והתועלות בגין הציפוף.

מטה האיחוד האירופי הציג מתודולוגיה ובסיכומה הנחיות מעודכנות משנת 2014 לניתוחי עלות-תועלת לפרויקטים של תחבורה לתכנון (בשנים 2014-2020, לרוב בעלי אורך חיים של למעלה מ-30 שנה).⁷² על פי ההנחיות יש לנקוט את גישת "שער הניכיון החברתי", ושער ההיוון המומלץ המעודכן הוא 3.0% ל-15 מדינות האיחוד הוותיקות, בעלות כלכלה תחרותית ומתקדמת יותר, ושער של 5% למדינות שהצטרפו אחרי 2004.

במסמך "מטרו גוש דן: ההשפעות הכלכליות, החברתיות והאורבניות, דוח מתודולוגיה ותוצאות." (07/2020) משתמשים בשער היוון של 4% לצורך הערכת התועלות הצפויות מהקמת המטרו.

לפיכך, בהסתמך על הספרות הכלכלית, ובהתחשב בביקורת של Lucas (2012) השתמשתי בשער היוון של 3%, הגבוה מהתשואה על אג"ח של ממשלת ישראל ל-30 שנה אך נמוך משער ההיוון של 5% אשר נעשה בו שימוש בכמה מחקרים שפורסמו בתקופה שבה תשואה על אג"ח של ממשלת ארה"ב הייתה למעלה מ-3%.

⁷⁰ "The government's economic cost of capital includes the cost of the associated market risk because taxpayers and other government stakeholders must bear that risk".

⁷¹ הביקורת על השיטה הזאת מוצגת ב-Lucas (2012).
⁷² Major projects 2014-2020 CBA for transport sector.

בבחינת רגישות התוצאות לשער הריבית השתמשו בשער היוון של 5%. אפשר לראות שהתוצאות רגישות לשער ההיוון הנבחר – אם נשתמש בשער היוון של 5% תועלת בגין ההתחדשות העירונית – תסתכם בכ-7.9 מיליארד ₪, כ-200 אלף ₪ לדירה.

העלויות והתועלות על ציר הזמן

היות שאופק התכנון של מקבלי החלטות לעיתים קצר יחסית, וכיוון שהדבר עלול להשפיע על החלטות המתקבלות, חשוב לתת את הדעת לנקודה נוספת: התזמון של העלויות והתועלות. בשנים הראשונות, ההתחדשות העירונית כרוכה בעלויות גבוהות יותר מהחלופה של הקמת שכונות בשולי המטרופולין, בעוד בהמשך התועלות של ההתחדשות גבוהות יותר. הסיבה המרכזית לכך היא העלויות בהן כרוכה ההתחדשות העירונית בשלב ההקמה ותועלות האגלומרציה הגבוהות הצפויות לאחר ההקמה.

