

tools_for_measuring Transport_Justice

nachman_shelef@gmail.com

+972544566016

July 2023

שחרור זכויות

DOM

U
TION

אם תרצו
אם תרצו

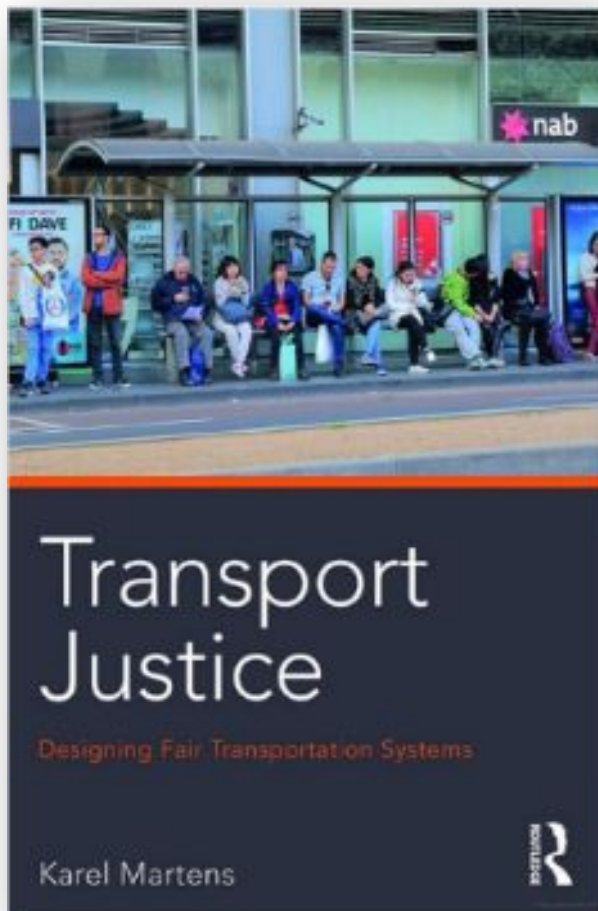


0:38

0:54



הספר - ההשקָאָה



- מטרת תחבורה היא לספק **נגישות להזדמנויות**
- כחברה עלינו להגדיר את רמת **הנגישות להזדמנויות** המינימלית שאנו מתחייבים לספק לכל התושבים...
- כמו שאנחנו עושים לגבי חינוך או בריאות

הצעת כללים למדידת צדק בתחבורה בהשראת הספר

למדוד ולהשוות: "ניידות פוטנציאלית" ו"נגישות להזדמנויות"

על ידי

ניידות במכונית וניידות שאינה במכונית (תח"צ, הליכה, אופניים / קורקינט)

מכל מקום בישראל

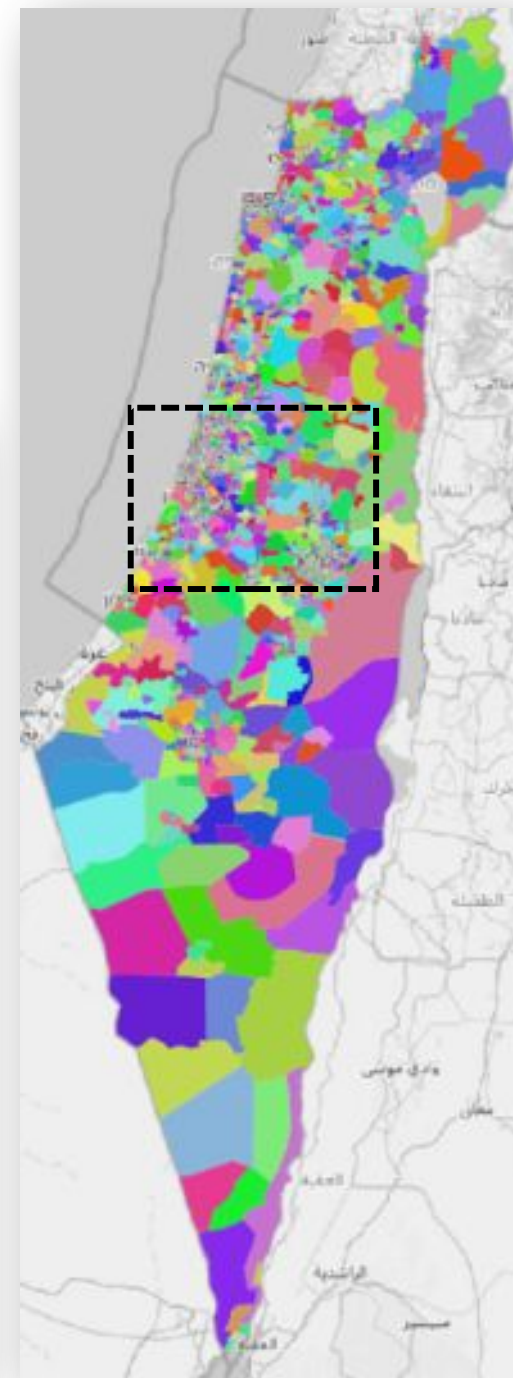
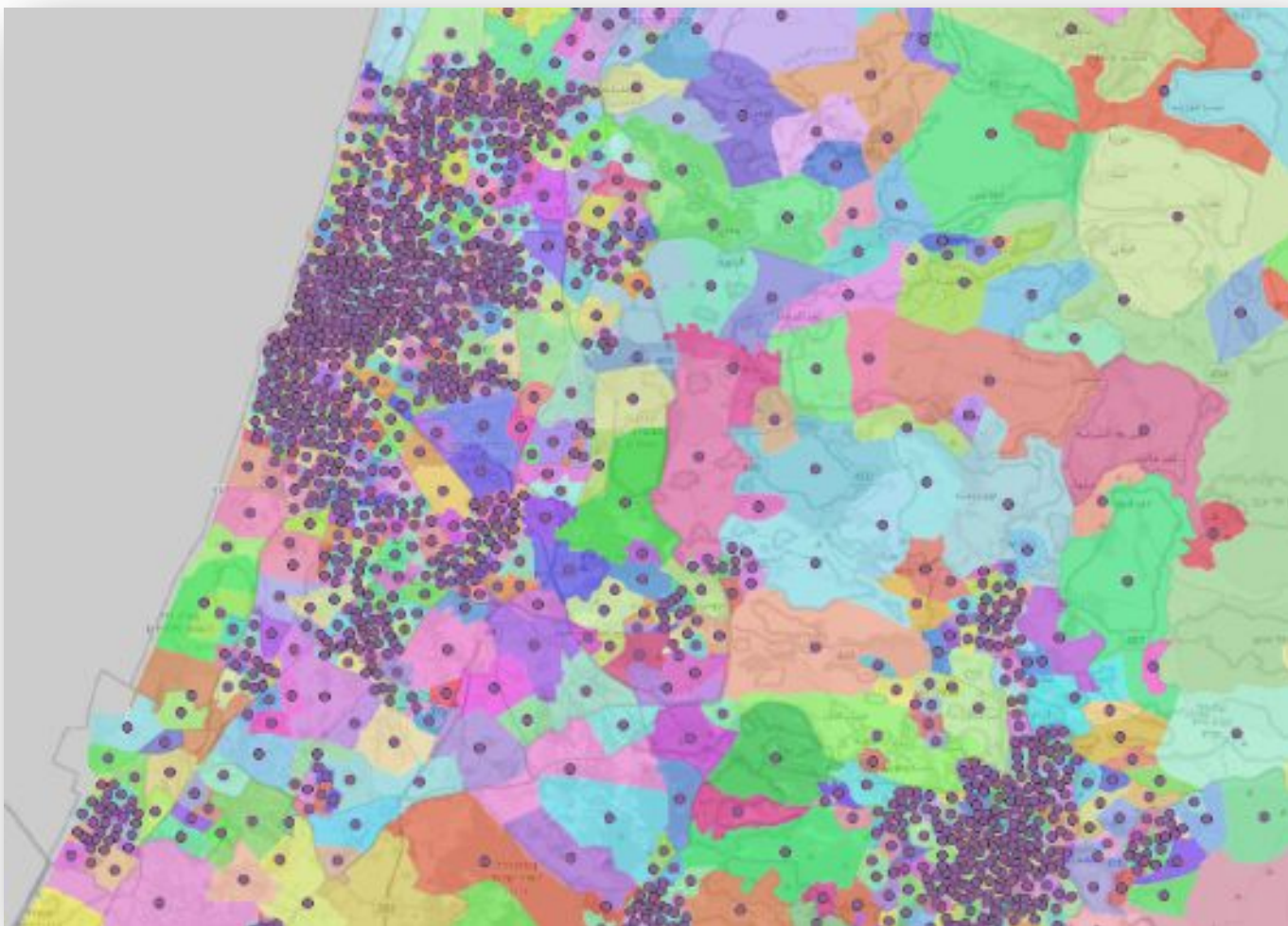
סקירה כללית – כלים למדידת צדק בתחבורה

למדוד ולהשוות: "ניידות פוטנציאלית" ו"נגישות להזדמנויות" על ידי ניידות במכונית וניידות שאינה במכונית (תח"צ, הליכה, אופניים / קורקינט) מכל מקום בישראל

- מכל מקום בישראל
- רשימת נקודות מוצא מיצגות
- מדד "ניידות פוטנציאלית"
- שטח [קמ"ר] נגיש בזמן נתון תוך שימוש באמצעי נתון
- מדד "גישה להזדמנויות"
- מספר הזדמנויות, לפי סוג, הנגישות בזמן נתון תוך שימוש באמצעי נתון
- סוגי הזדמנויות
- יעדי חינוך, בריאות, עבודה ואחרים לפי מיקום

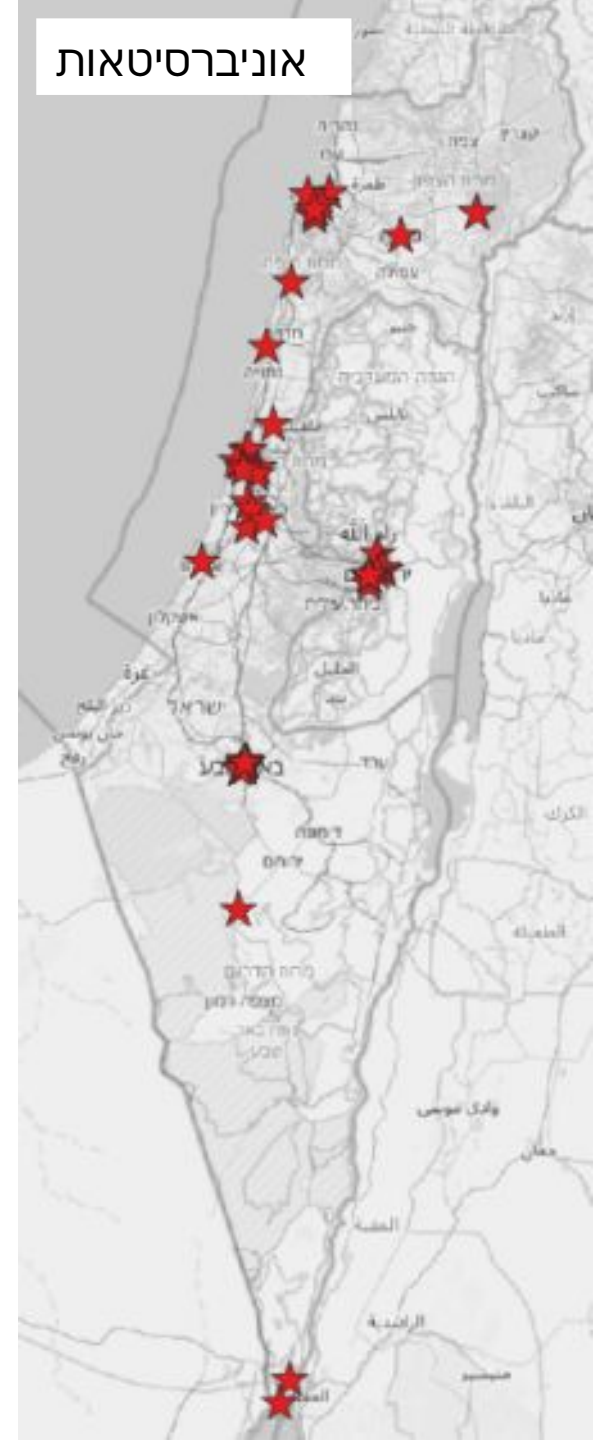
מכל מקום בישראל, רשימת נקודות

- רשימת נקודות מוצא מיצגות:
- מרכזים של אזורי תחבורה – 2630TAZ



סוגי הזדמנויות לפי מיקום

- יעדי **חינוך** לפי מיקום
 - גן ילדים, בית ספר יסודי, תיכון, מכללה, אוניברסיטה
- יעדי **בריאות** לפי מיקום
 - קופת_חולים, מרפאה, בית חולים, רופא שיניים, אופטומטריסט, טיפת חלב
- יעדי **עבודה** לפי מיקום
 - מקומות עבודה
- יעדים **אחרים** לפי מיקום
 - מצרכים, בידור, פארקים, ספורט, ברים, בתי קפה, מסעדות, קמעונאות אחרת ועוד...





המדדים של **ניידות הפוטנציאלית** ו**נגישות להזדמנויות**
תלויים באיזכרוניים... אז מה הם
איזכרוניים?

- איזכרון - מצולע מצויר במפה המחבר
בין נקודות בעלי זמן נסיעה שווה ממקום
נתון באמצעי נתון.

- דוגמה

- הפוליגון הירוק הוא איזכרון של 45 דקות
זמן נסיעה מהנקודה הכתומה באמצעות
תחבורה ציבורית.

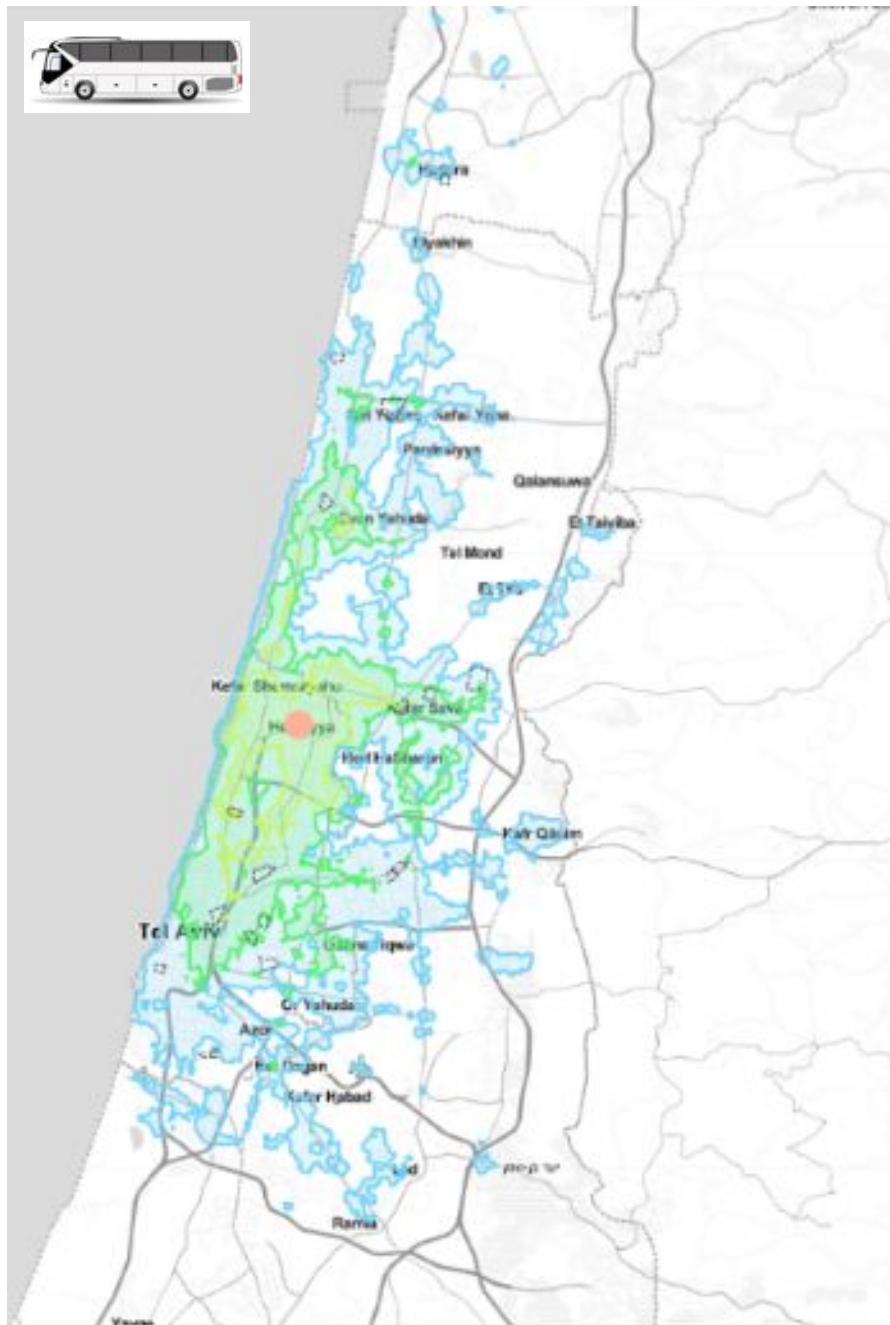
- זמן הנסיעה בתחבורה ציבורית מהנקודה
הכתומה לכל נקודה בתוך הפוליגון הירוק
שווה ל-45 דקות או פחות.



איזוכרוניים תלויים מאוד באמצעי הנסיעה

• איזוכרוניים של 30, 45, 60 דקות **בתח"צ** לעומת **במכונית**

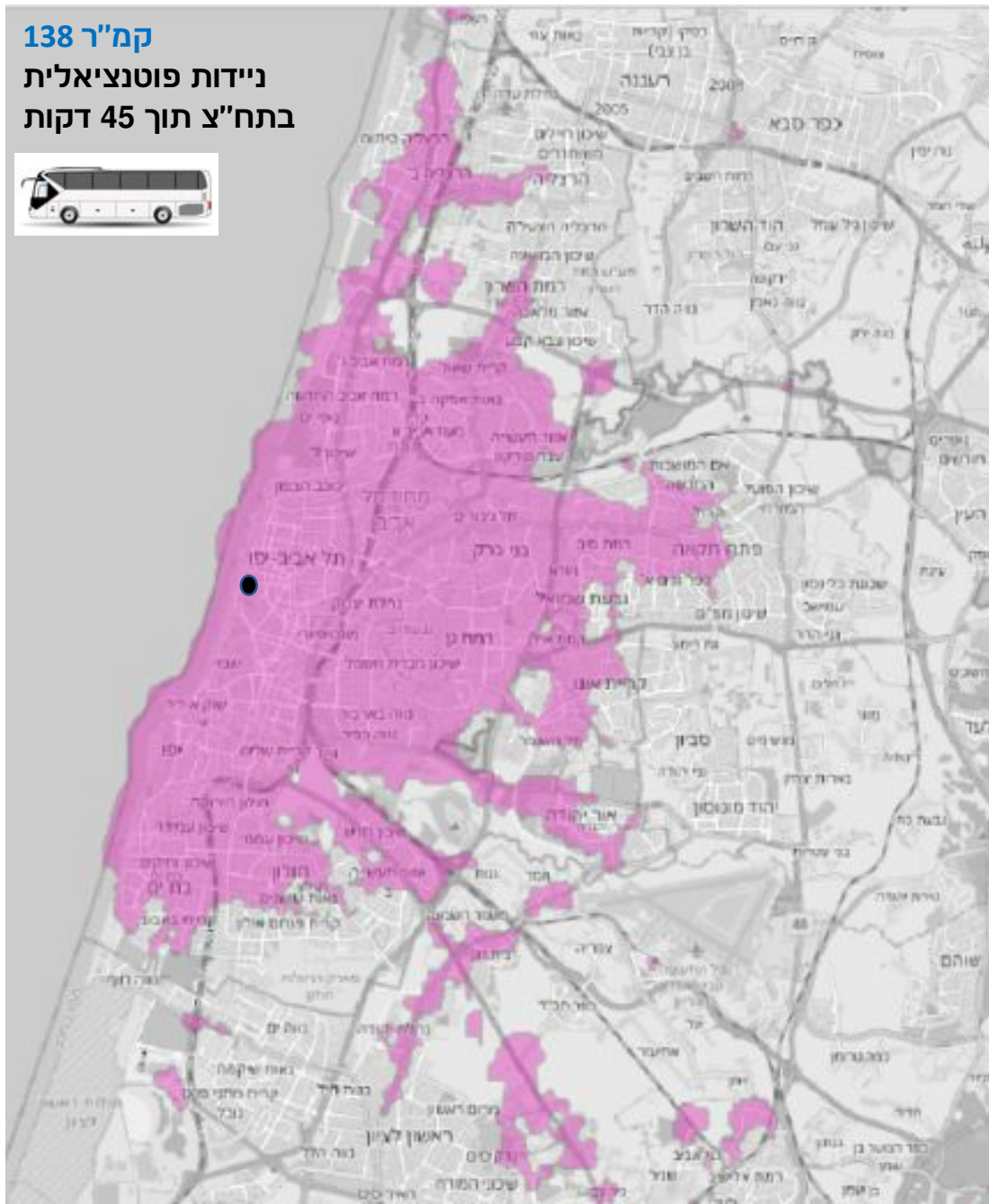
- 30 דקות צהוב
- 45 דקות ירוק
- 60 דקות כחול



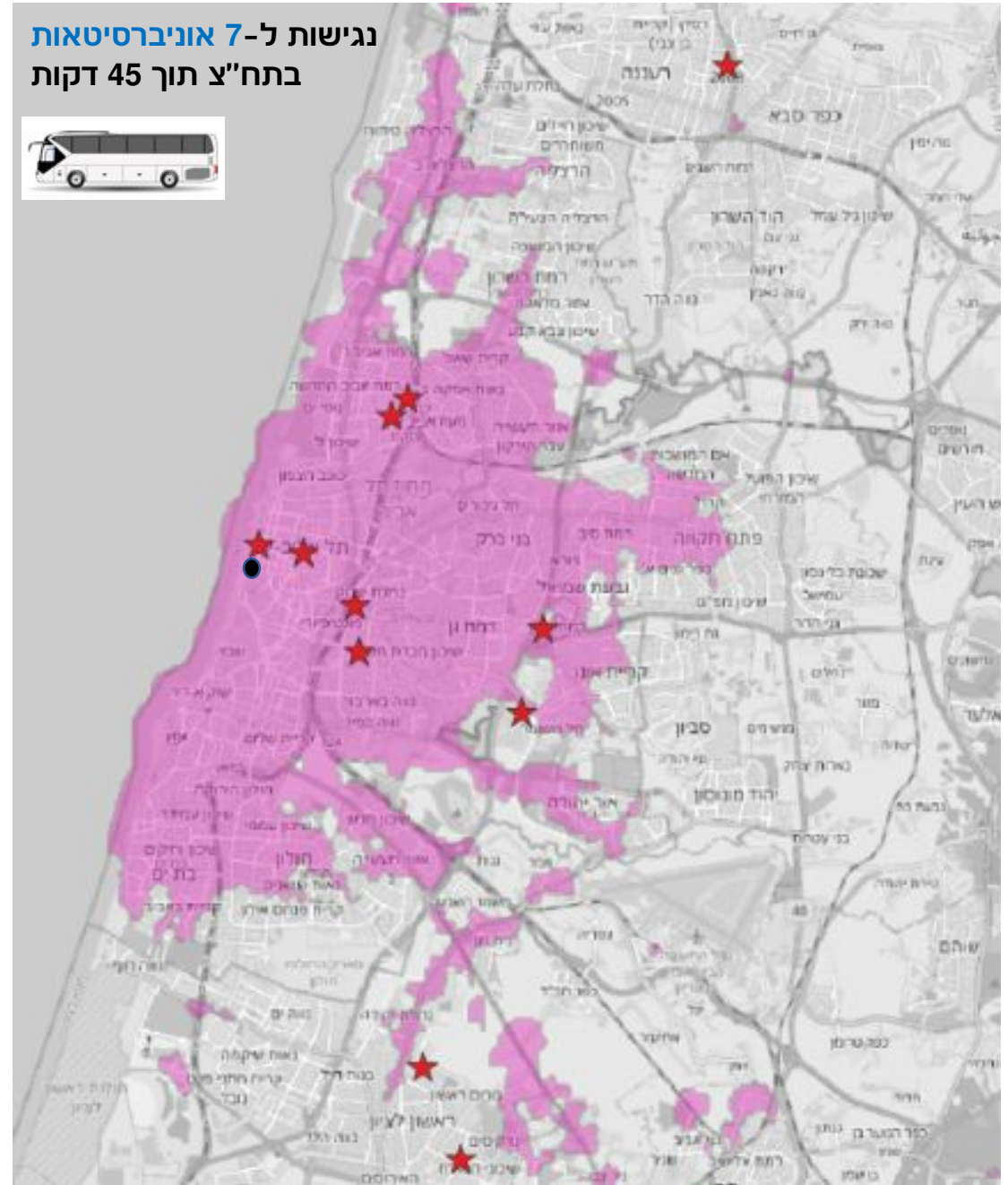
נגישות להזדמנויות >>><<< ניידות פוטנציאלית

קמ"ר 138

ניידות פוטנציאלית
בתח"צ תוך 45 דקות



נגישות ל-7 אוניברסיטאות
בתח"צ תוך 45 דקות



תהליך העיבוד

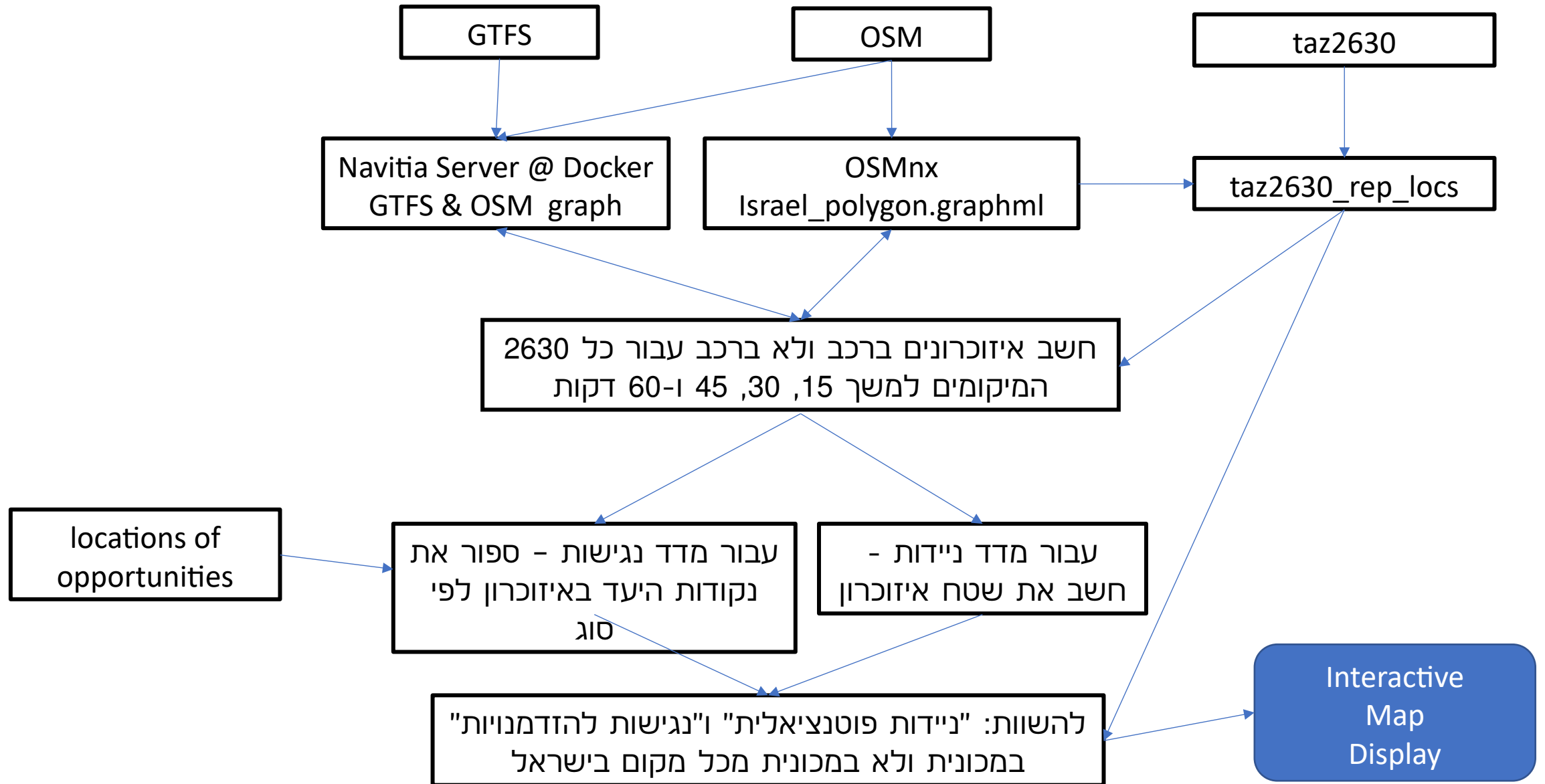
חשב איזוכרונים ברכב ולא
ברכב עבור כל 2630
המיקומים למשך 15, 30,
45 ו-60 דקות

עבור מדד ניידות - חשב
את שטח איזוכרון

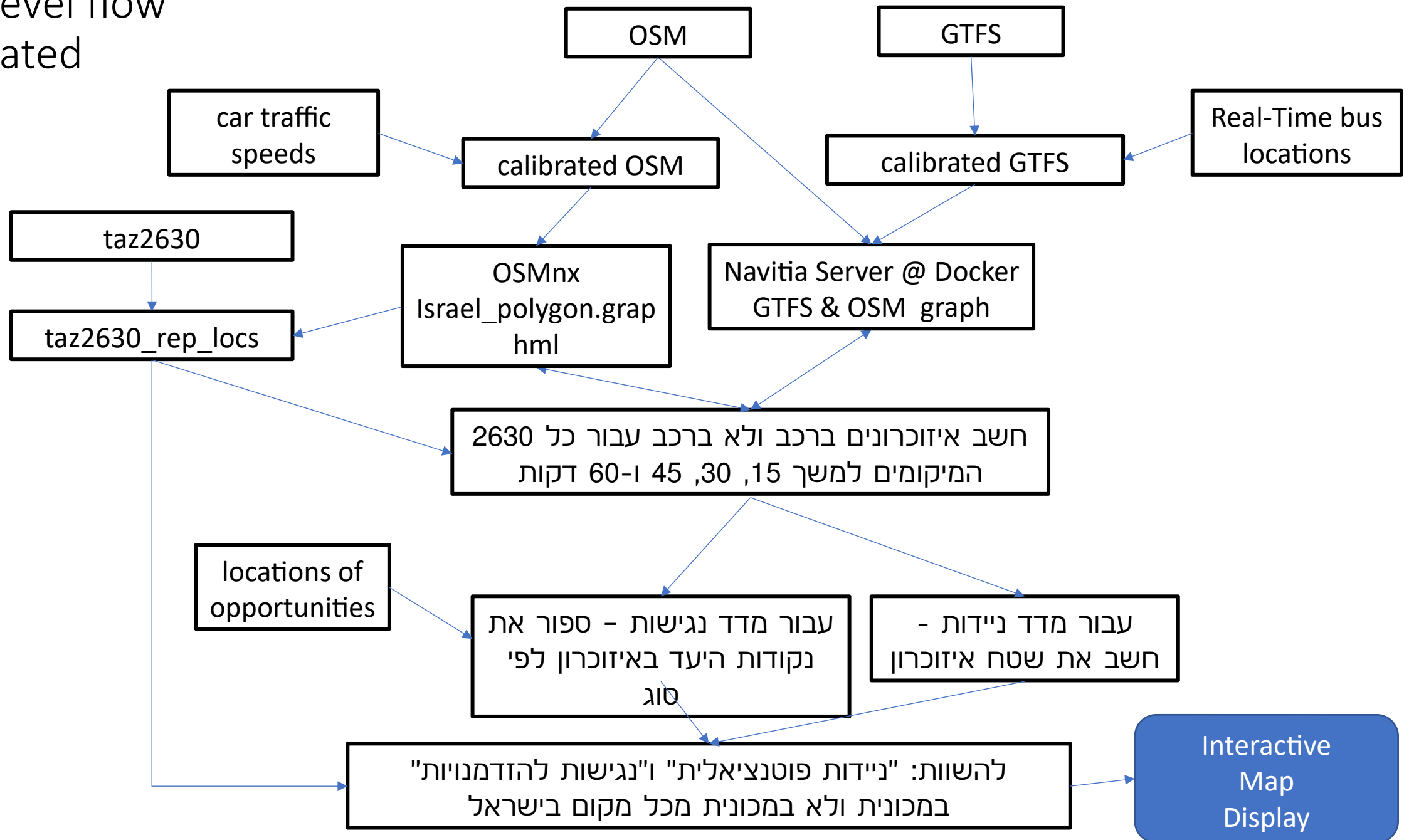
עבור מדד נגישות - ספור
את נקודות היעד באיזוכרון
לפי סוג

להשוות: "ניידות
פוטנציאלית" ו"נגישות
להזדמנויות" במכונית ולא
במכונית מכל מקום
בישראל

high level flow
non calibrated



high level flow
calibrated

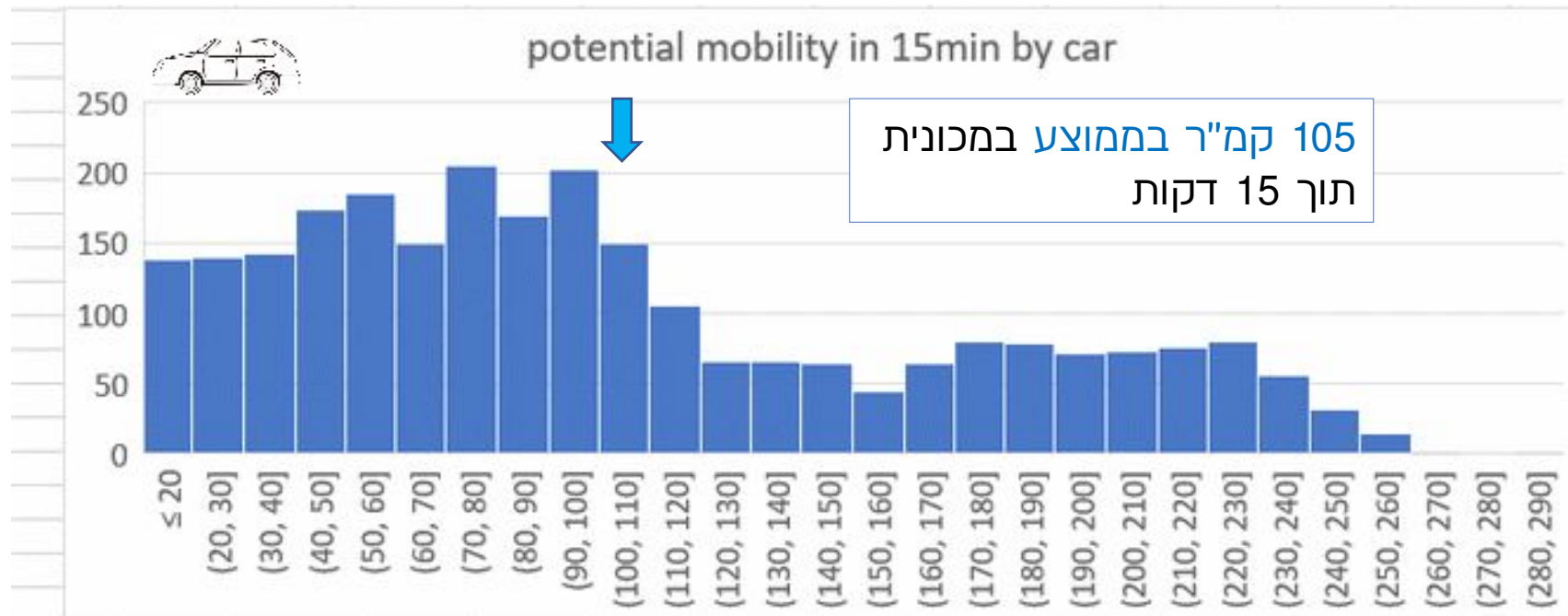
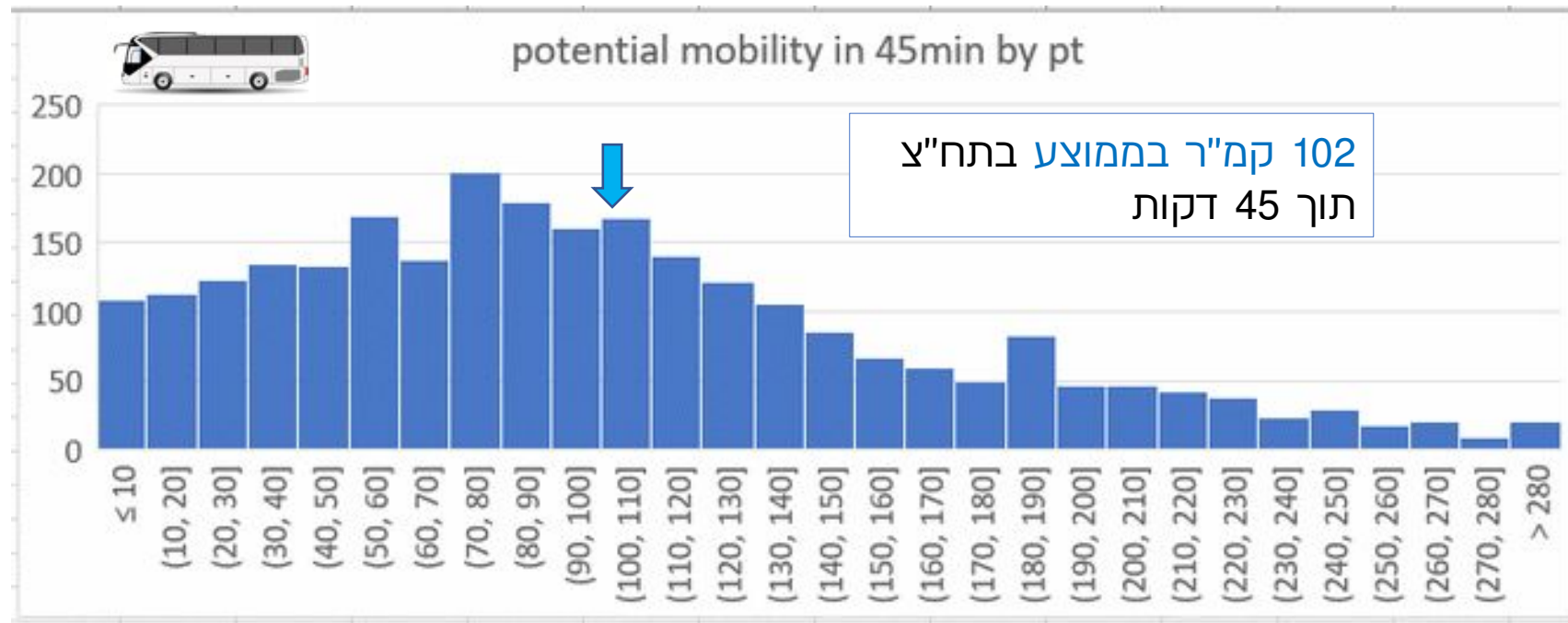


תוצאות ראשוניות

ניידות פוטנציאלית

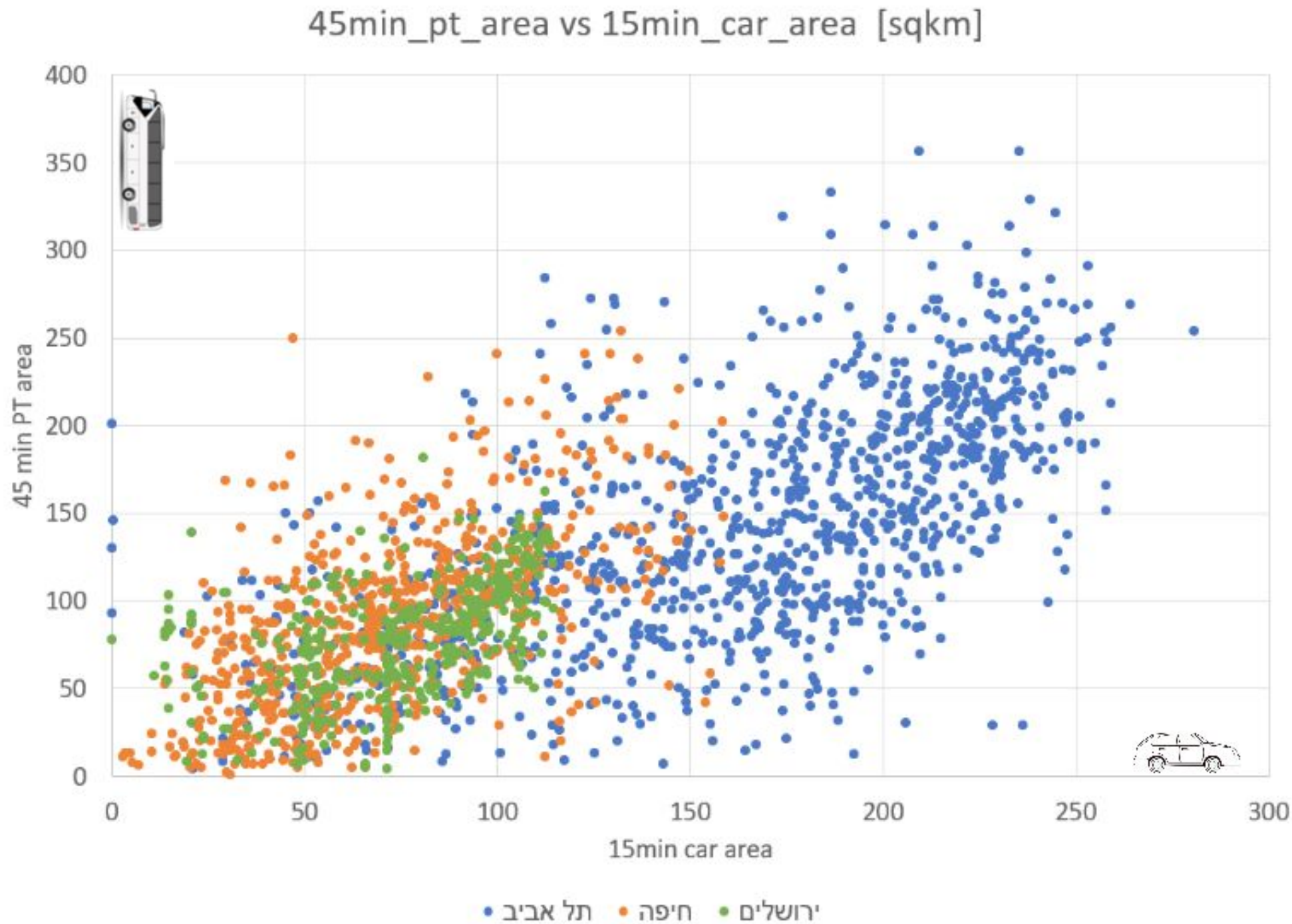
השוות ניידות פוטנציאלית ממוצעת [קמ"ר] בין מכונית לתח"צ

[sqkm]	average mobility
15min_pt_area	4
30min_pt_area	28
45min_pt_area	102
60min_pt_area	264
15min_car_area	105



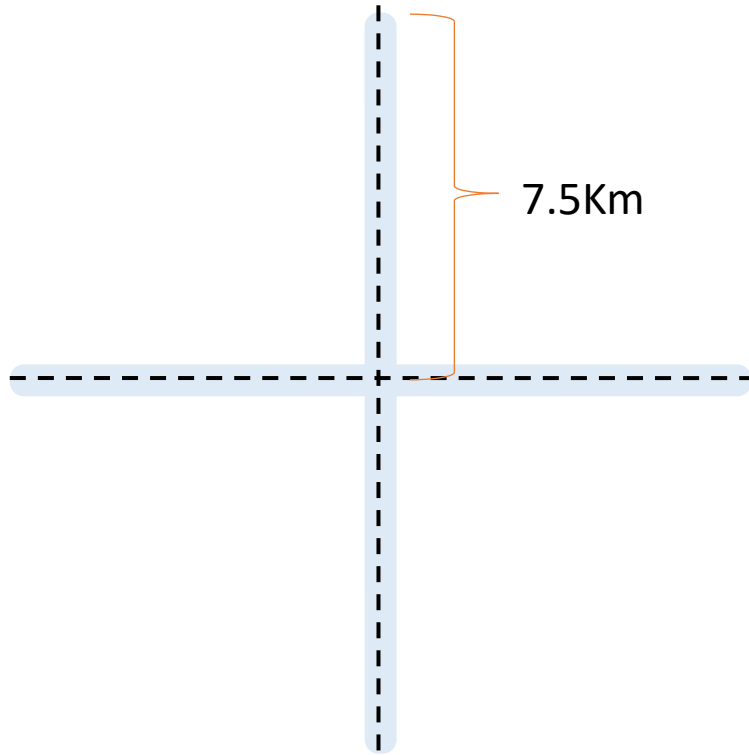
השוואת ניידות
פוטנציאלית בין רכב
ותח"צ עבור TAZ2630
ב-3 אזורי המטרופולין
העיקריים

רשת כבישי
המטרופולין של ת"א
שלמה יותר ומאפשרת
ניידות גבוהה יותר הן
לרכב והן לתח"צ

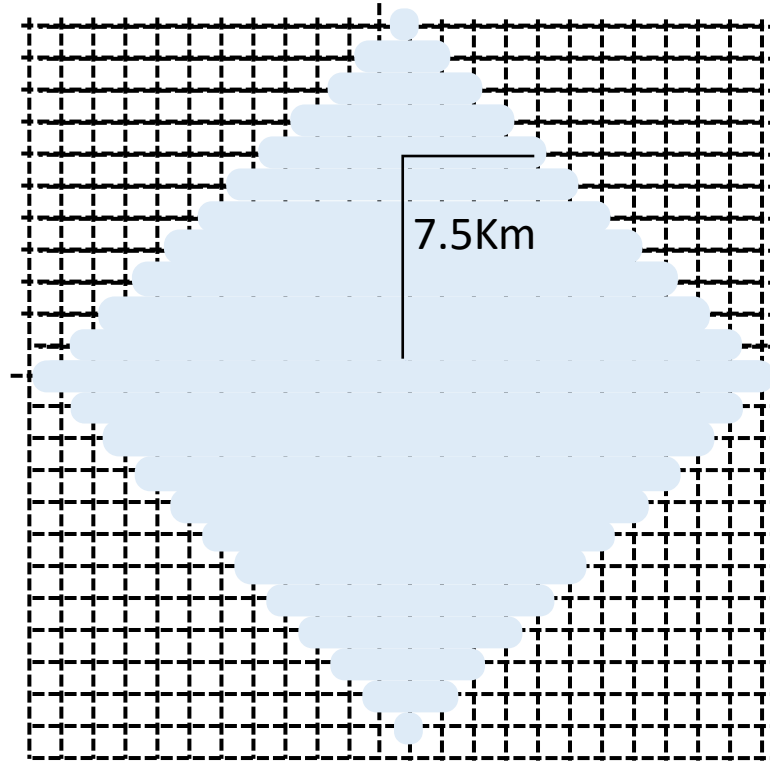


mobility depends on the street network

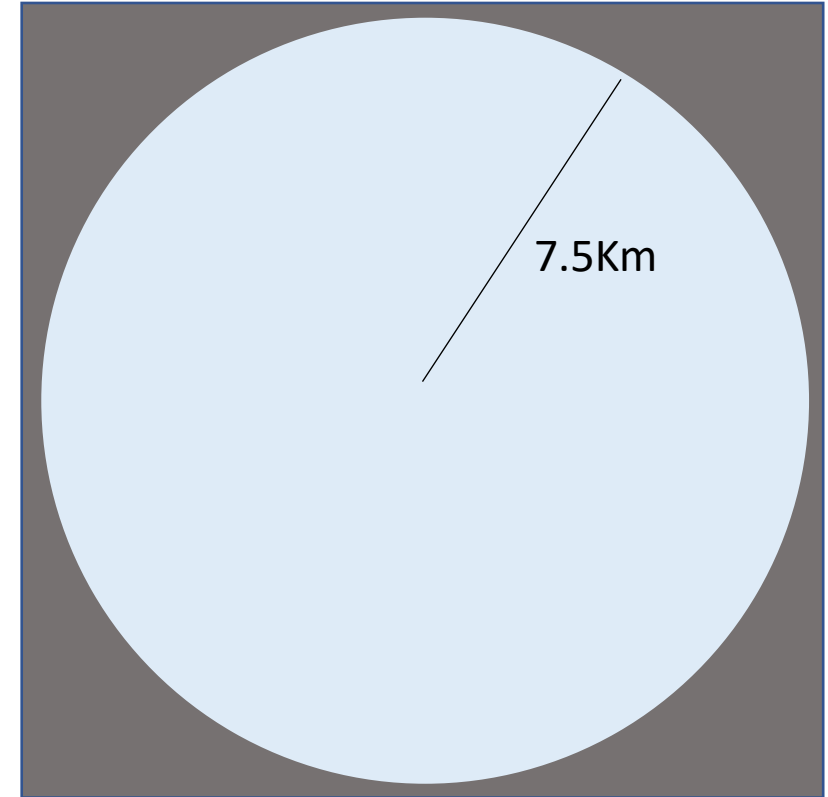
e.g. travel speed 30kmph => travel distance 7.5km in 15min



$$\text{mobility} = 7.5 * 4 * 0.2 = 6 \text{ SQKm}$$



$$\text{mobility} = 7.5^2 * 2 = 112.5 \text{ SQKm}$$

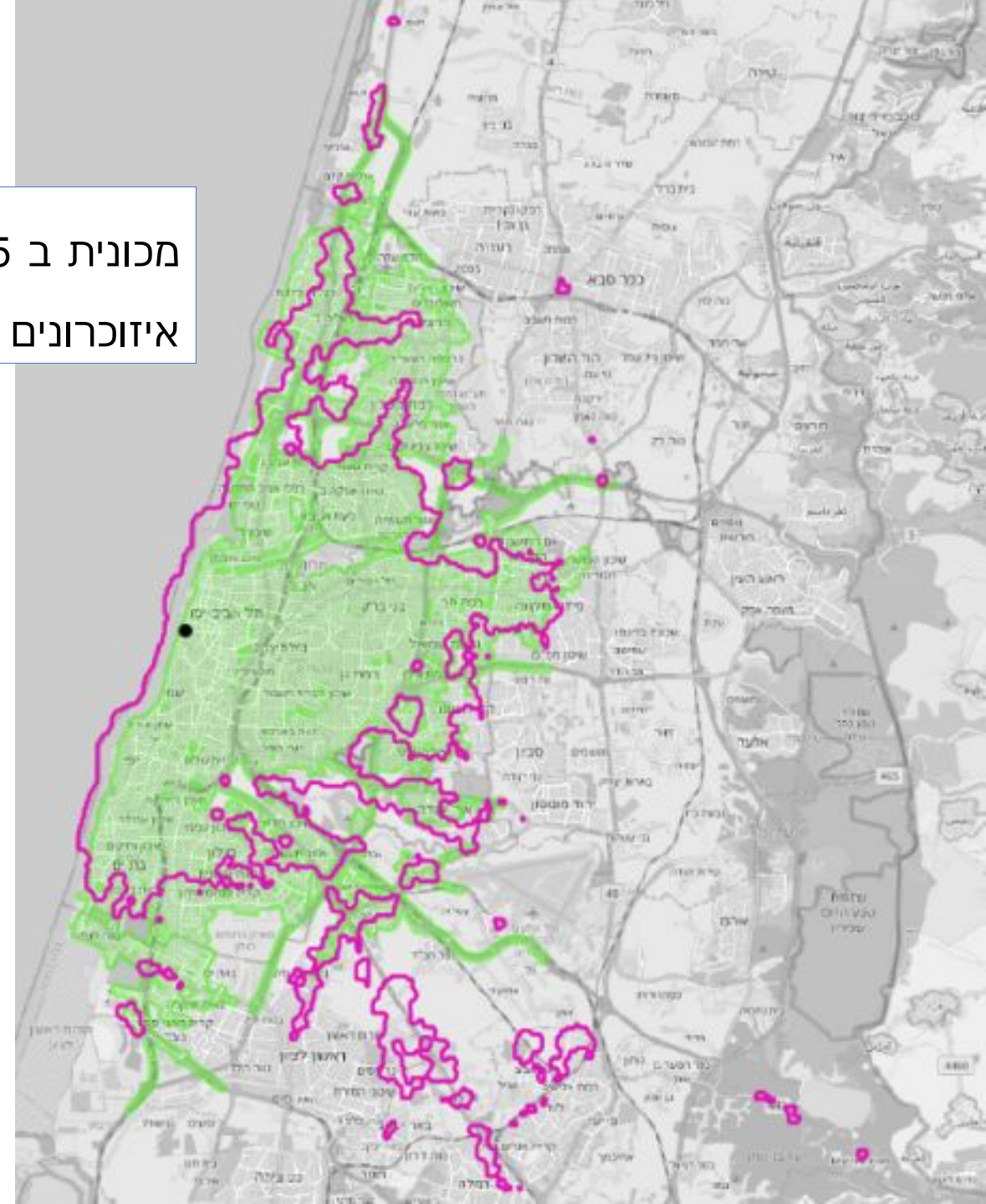
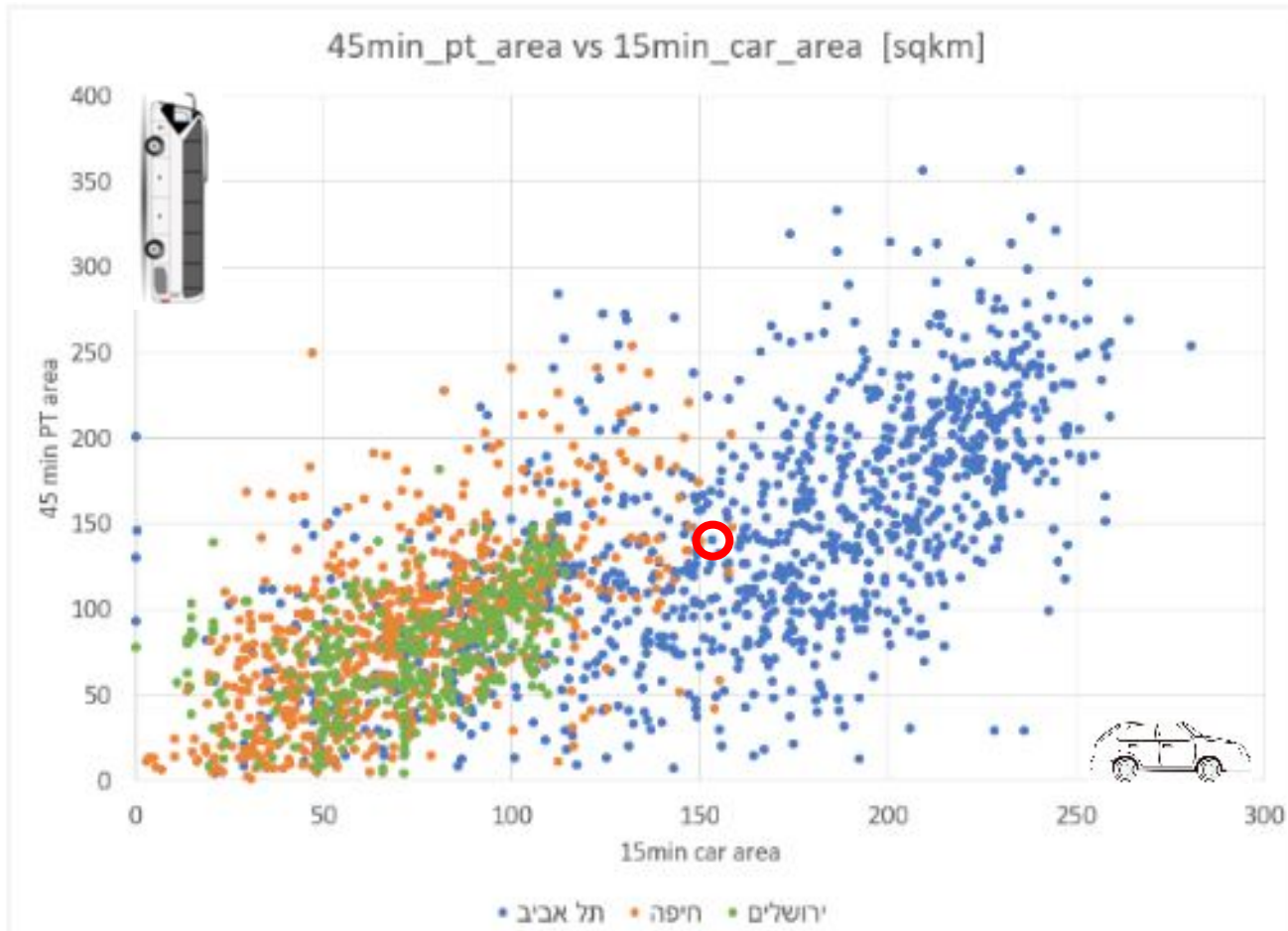


$$\text{mobility} = 7.5^2 * \pi = 176.7 \text{ SQKm}$$

דוגמה אחת של TAZ2630:

תל אביב - יפו: הצפון הישן

מכונית ב 15 דקות (ירוק) לעומת תח"צ ב 45 דקות (סגול)
איזוכרונים שונים עם שטח (ניידות פוטנציאלית) דומה



Potential Mobility by PT or Car

Select PT or Car:

PT ☐ Car ☒

Filter TAZ for Display:

min taz population:
 max taz area [sqm]:
 sufficient pt mobility:

[Click](#)

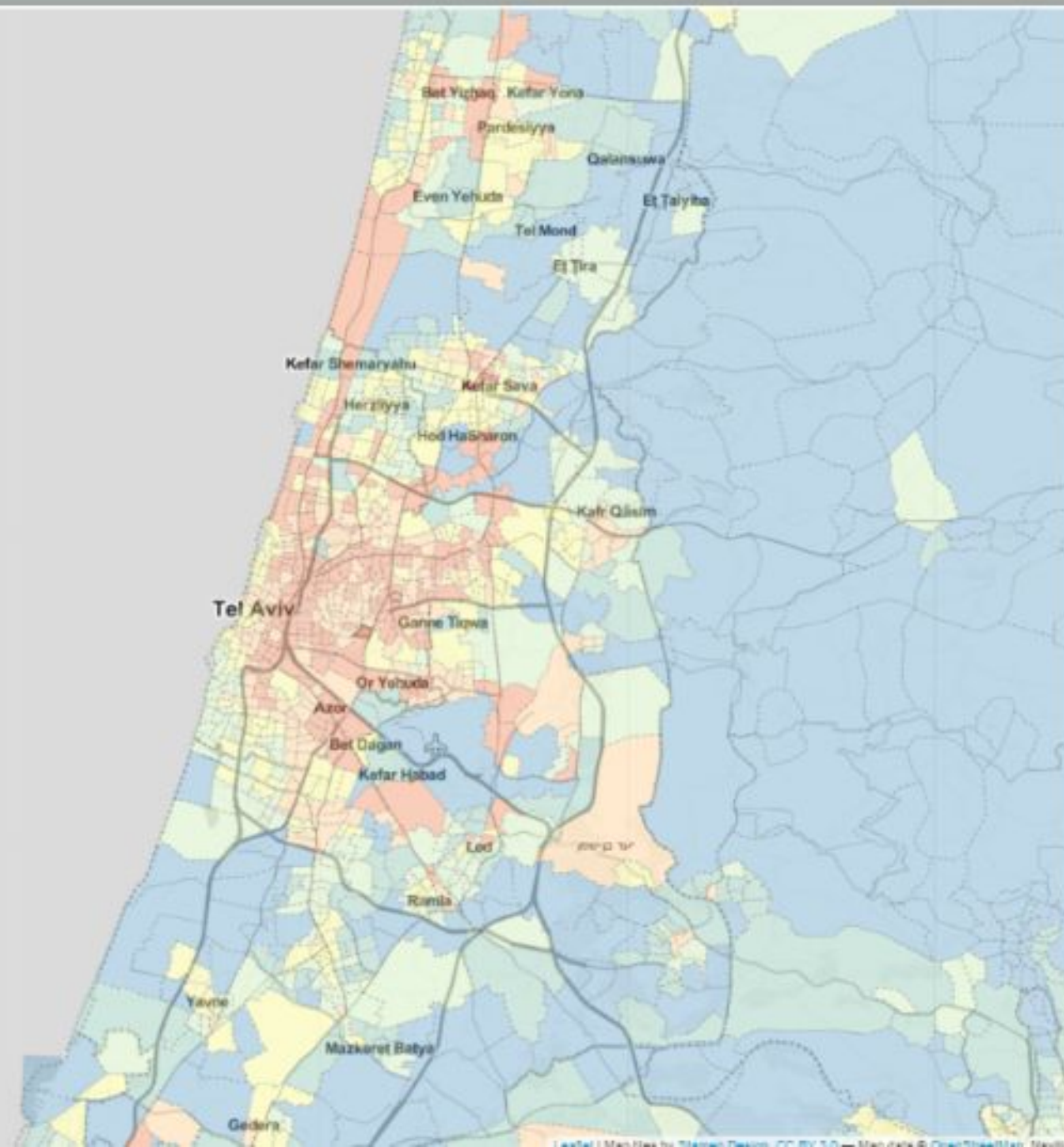
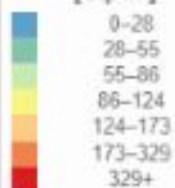
Potential Mobility by PT or Car:

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

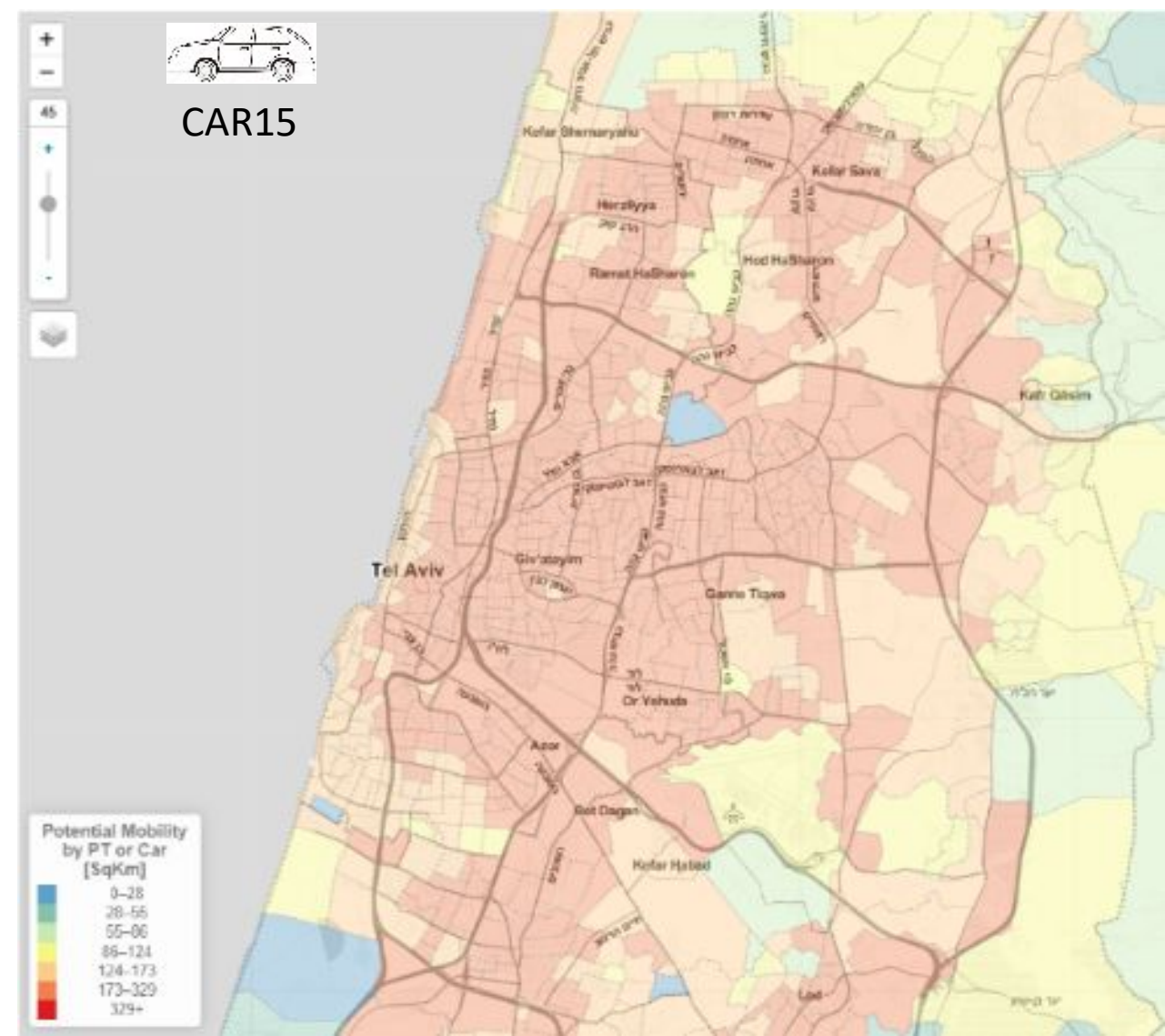
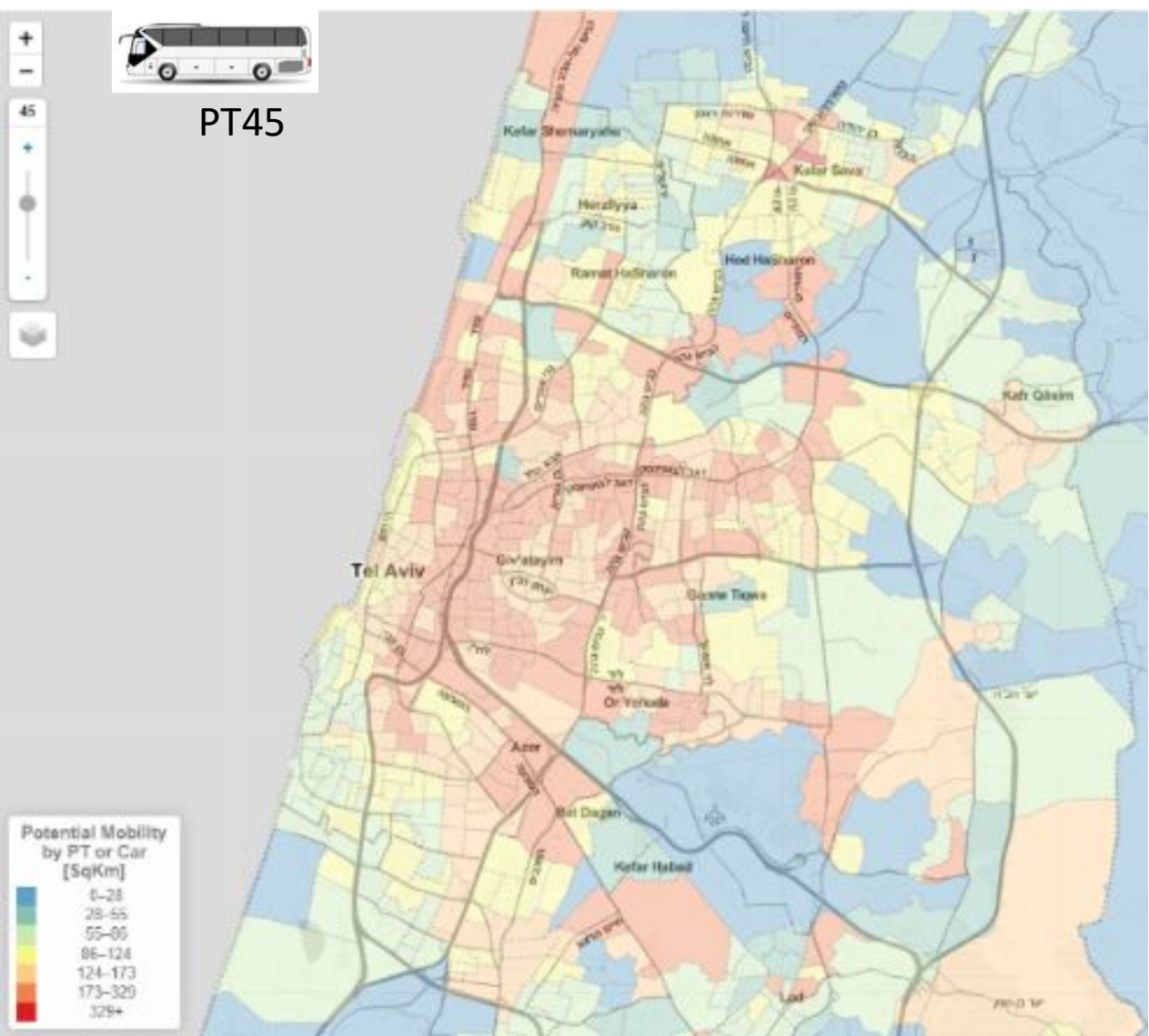
TAZ id: 217
 TAZ population: 703
 TAZ area: 450879 [sqm]
 תל אביב
 רמת גן: אזור סטטיסטי 10% מאזור 418
 כפר המכביה, בן צבי
 סמאי וספורט+ מגורים
 pt15 potential mobility: 8.8 [SqKm]
 pt30 potential mobility: 74.5 [SqKm]
 pt45 potential mobility: 238 [SqKm]
 pt60 potential mobility: 520 [SqKm]
 car15 potential mobility: 237 [SqKm]
 pt to car mobility ratio: 1.005 [pt45/car15]



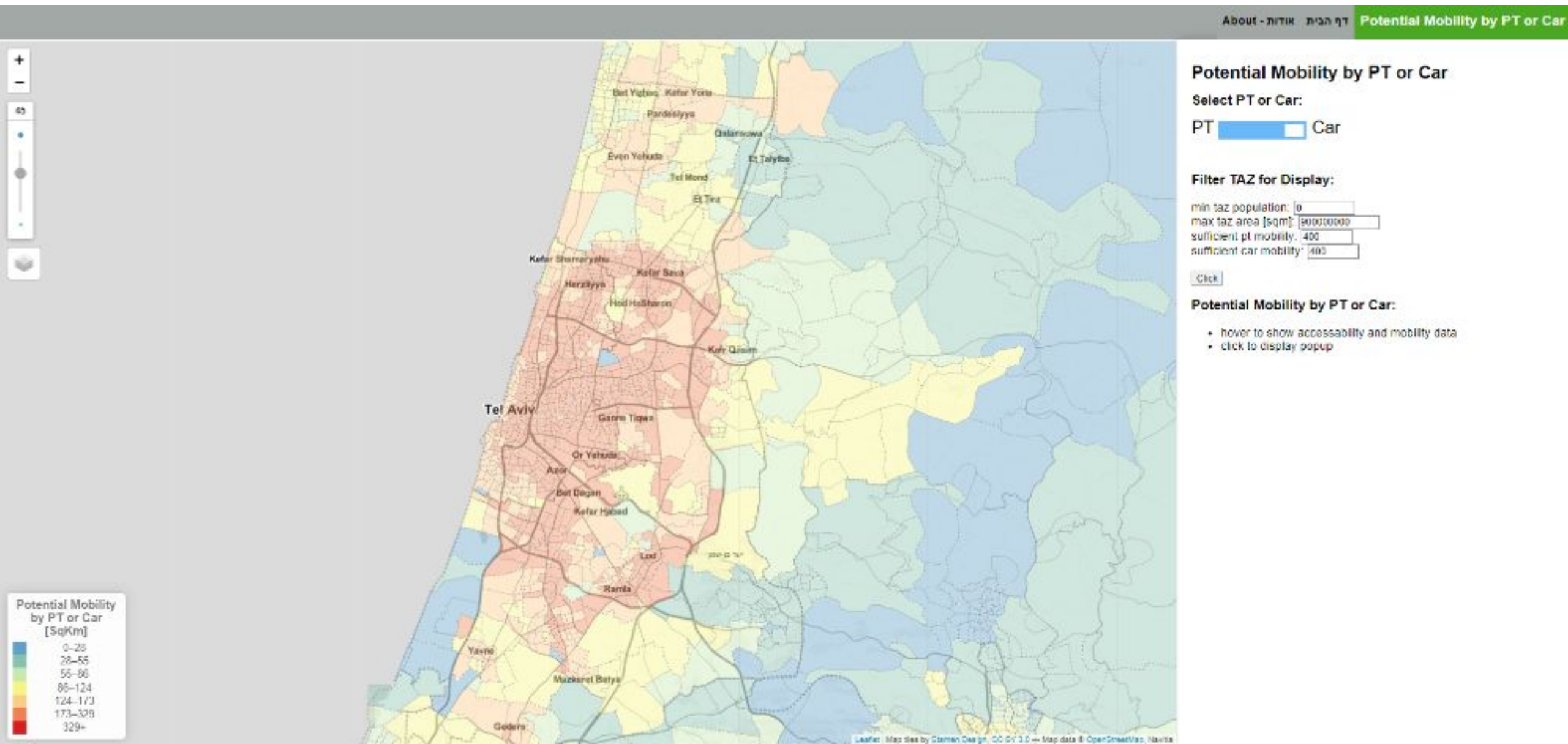
Potential Mobility
by PT or Car
[SqKm]



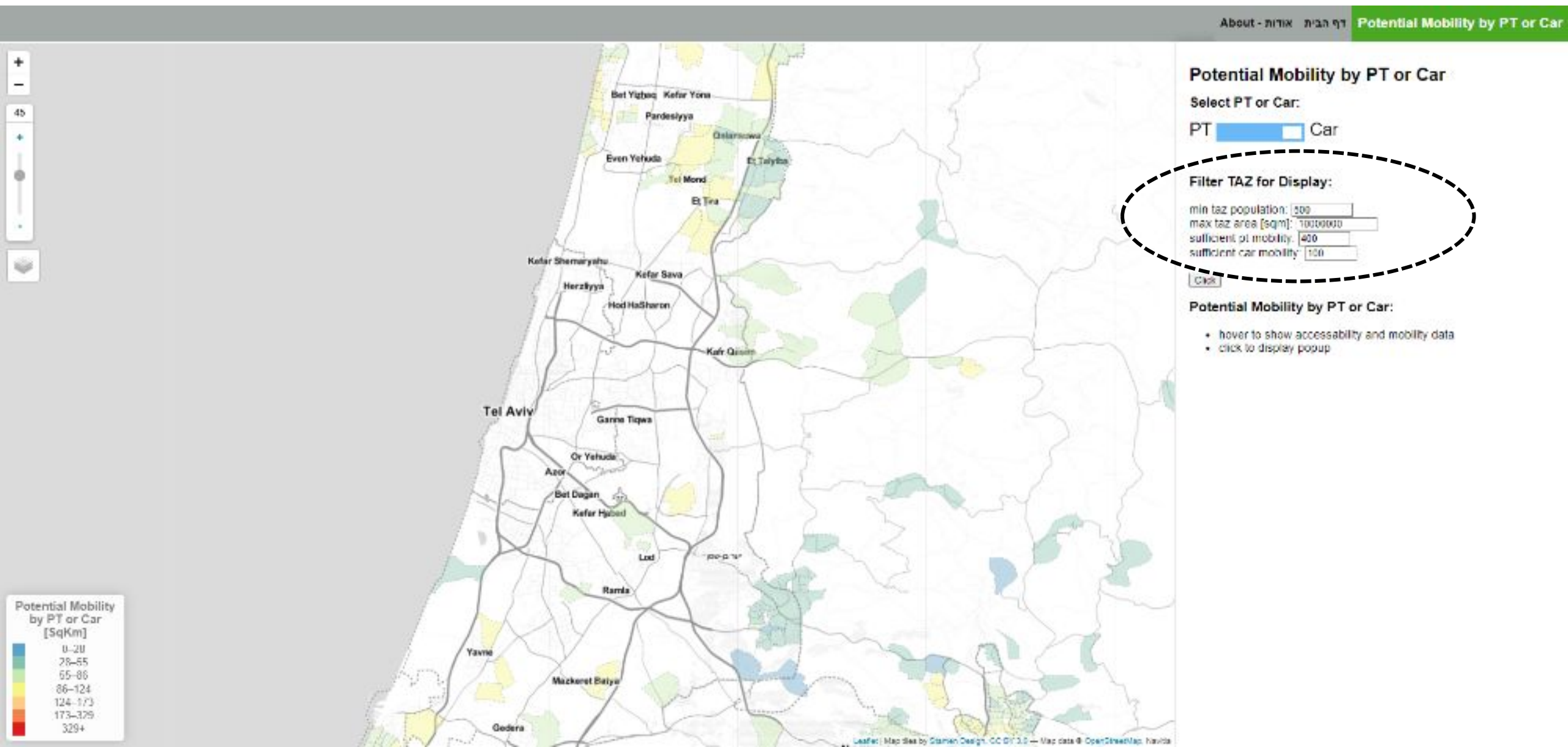
השוות ניידות פוטנציאלית [קמ"ר] בין מכונית לתח"צ ממרכזי 2630TAZ



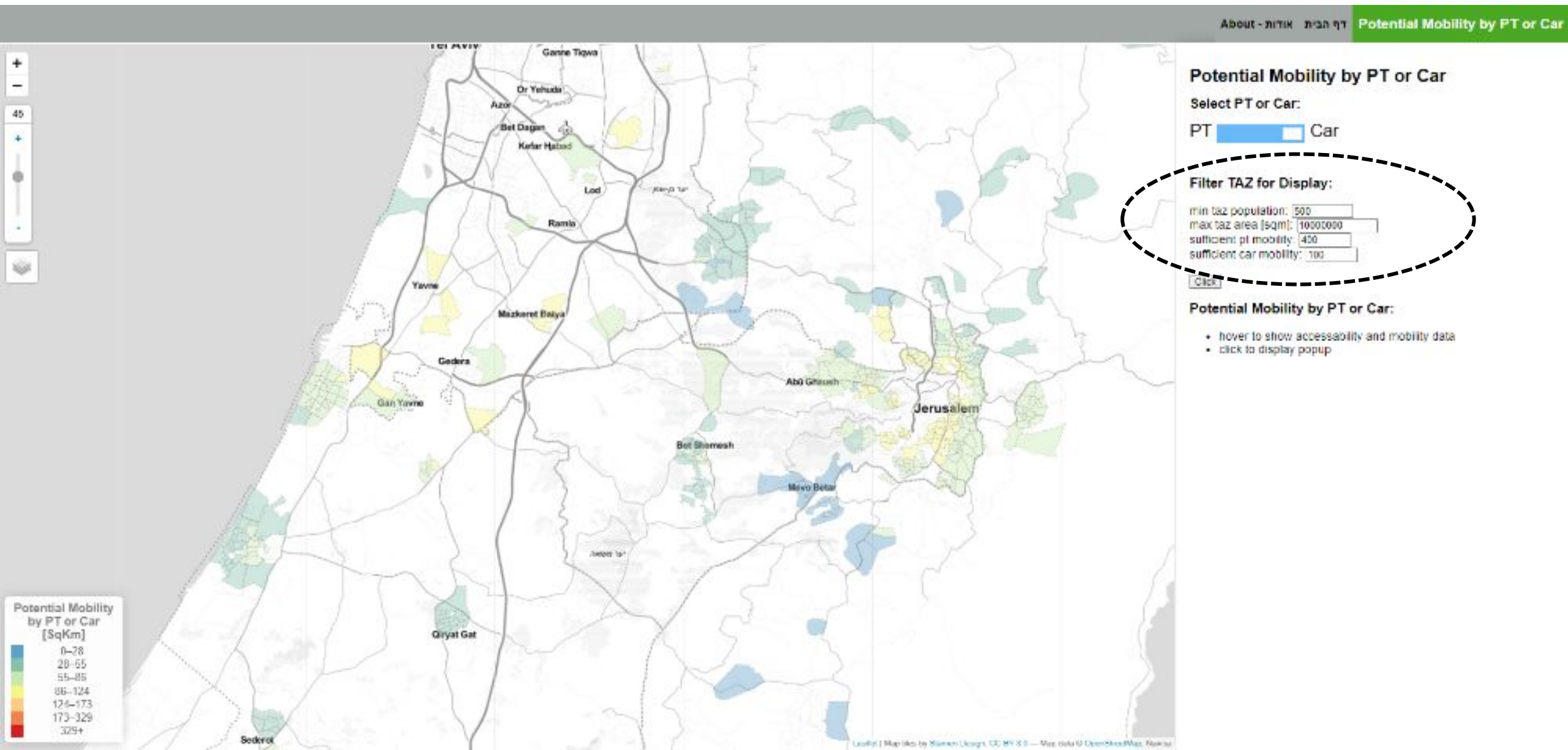
מחסור בניידות פוטנציאלית [קמ"ר] ממרכזי 2630TAZ



מחסור בניידות פוטנציאלית [קמ"ר] ממרכזי 2630TAZ



מחסור בניידות פוטנציאלית [קמ"ר] ממרכזי 2630TAZ



מחסור בניידות פוטנציאלית [קמ"ר] ממרכזי 2630TAZ



תוצאות ראשוניות

נגישות להזדמנויות

Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:
 max taz area [sqm]:
 sufficient pt accessible jobs:

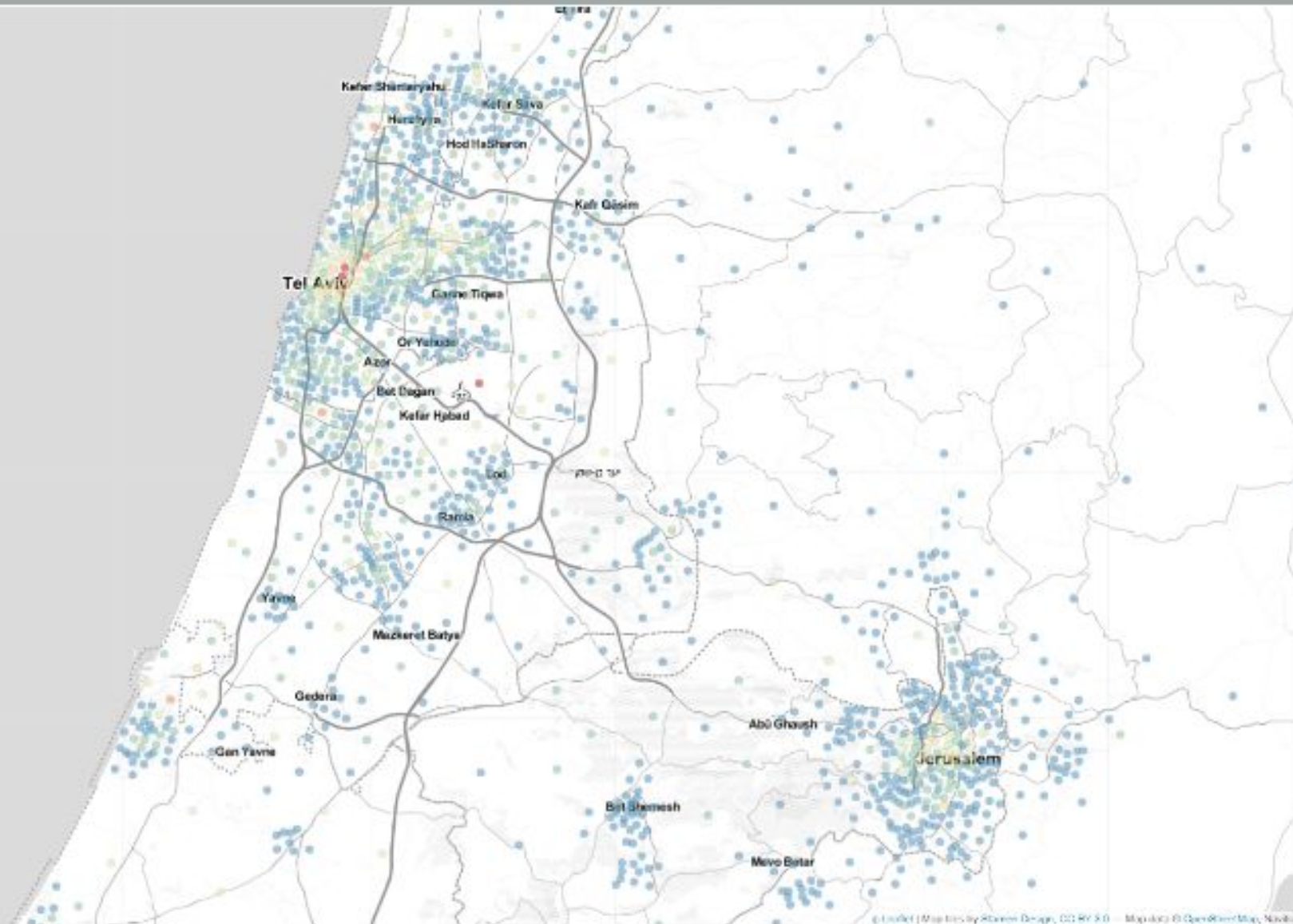
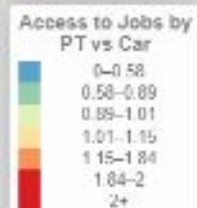
[Click](#)

Jobs by Location

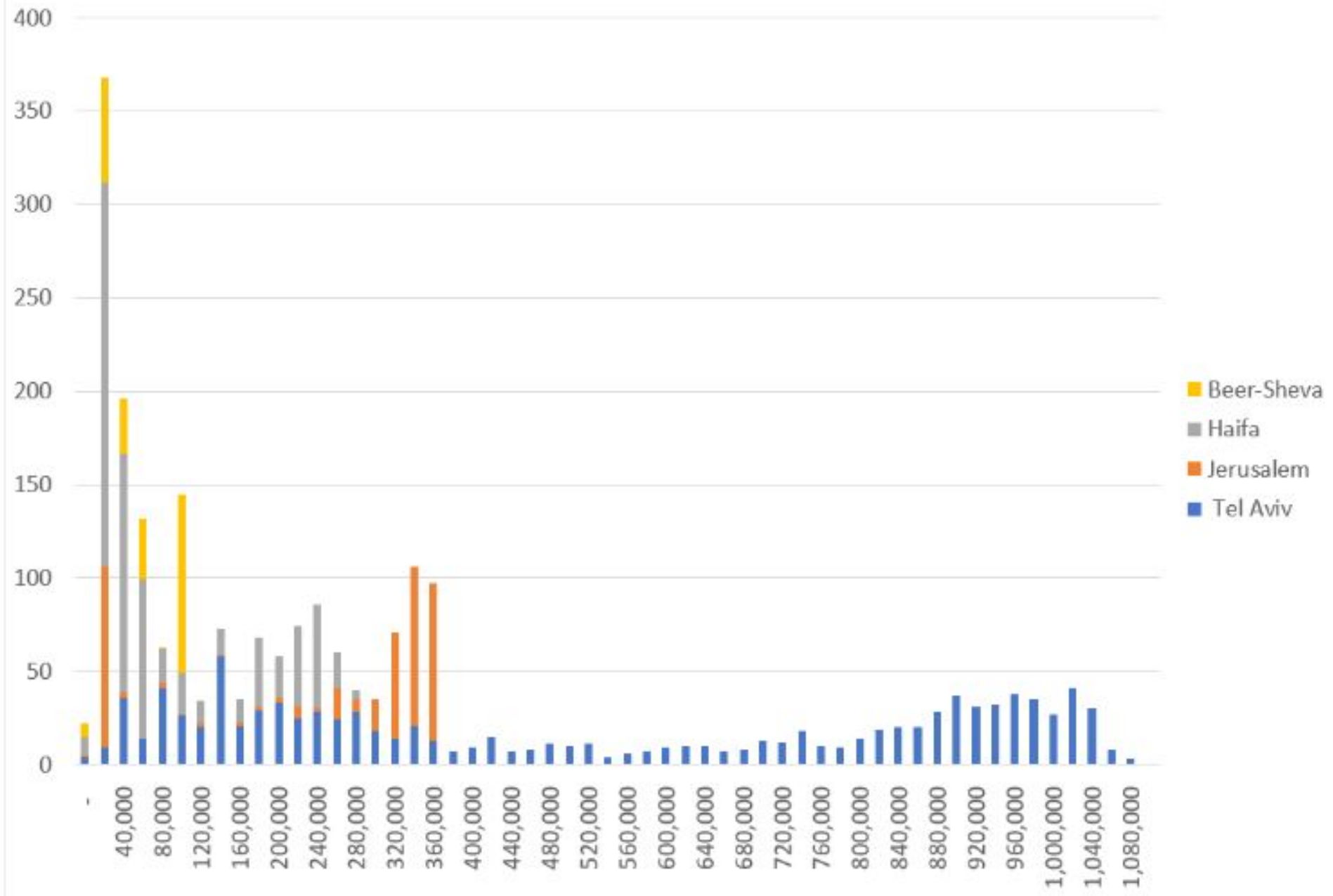
- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup



accessible jobs histogram by metro area



Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:
 max taz area (sqm):
 sufficient pt accessible jobs:

[Click](#)

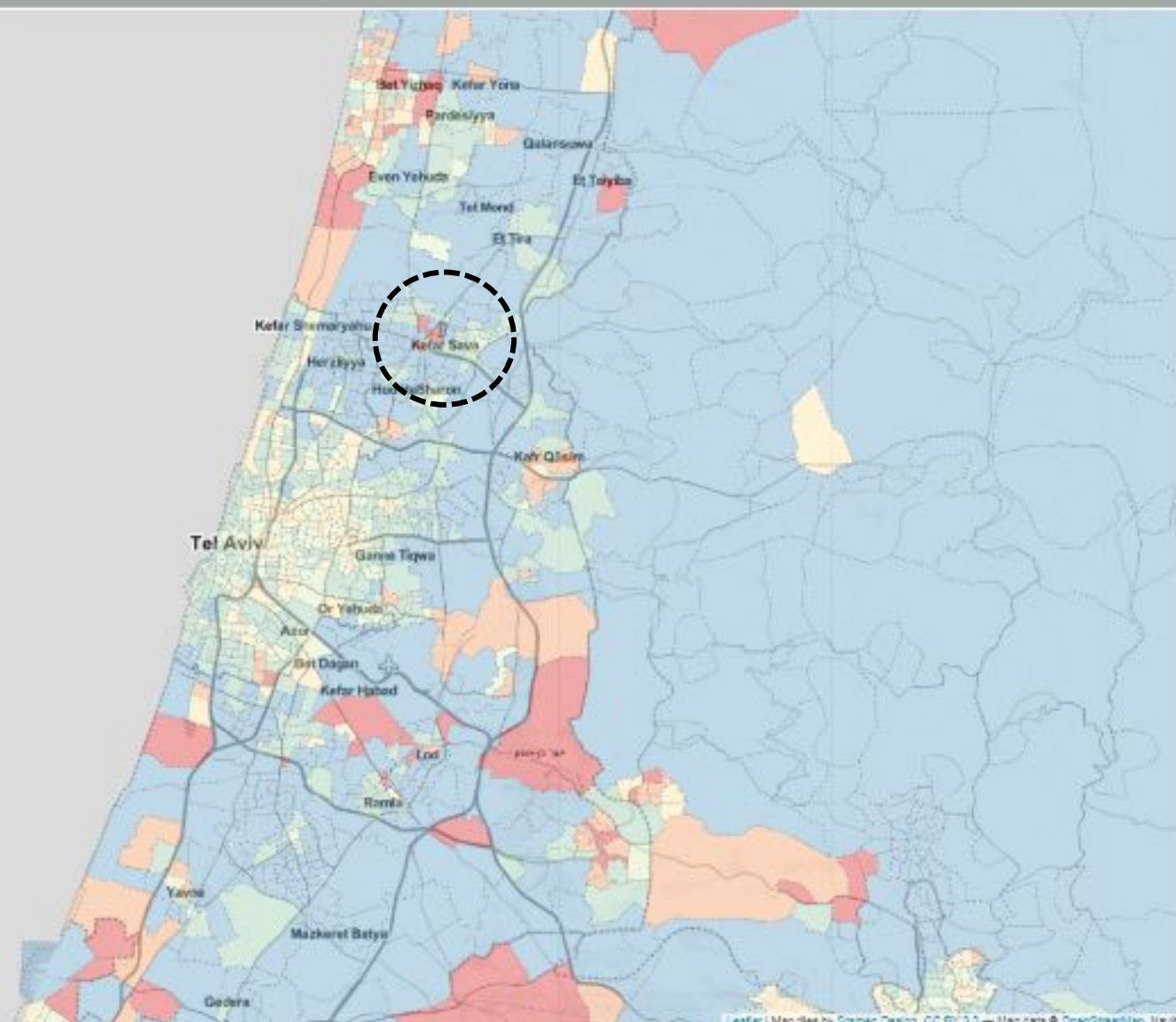
Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

TAZ id: 634
 TAZ population: 1857
 TAZ area: 278056 (sqm)
 תל אביב
 32 אחוז % 70 אחוז
 32 אחוז % 70 אחוז
 ארבעה - דרום
 אזור
 pt45 potential mobility: 87 [SqKm]
 car15 potential mobility: 189 [SqKm]
 pt45 accessible jobs: 312667
 car15 accessible jobs: 312667
 0.501 [pt45/car15]



Leaflet | Map data by OpenStreetMap contributors, Imagery © Mapbox

Jobs

0-1600
 1600-3200
 3200-6400
 6400-12800
 12800-18000
 18000-24000
 24000+

Access to Jobs by PT vs Car

0-0.58
 0.58-0.89
 0.89-1.01
 1.01-1.15
 1.15-1.84
 1.84-2
 2+



Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:

max taz area [sqm]:

sufficient pt accessible jobs:

[Click](#)

Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

TAZ id: 634

TAZ population: 1857

TAZ area: 278056 [sqm]

תל אביב

כפר סבא

אזור סטטיסטי 70 % מאזור 32

כפר סבא: אזור סטטיסטי 70 % מאזור 32

אליעזר-דרום

מגורים

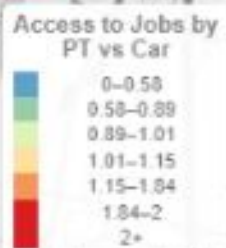
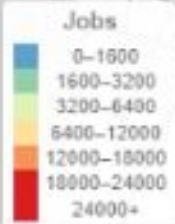
pt45 potential mobility: 87 [SqKm]

car15 potential mobility: 189 [SqKm]

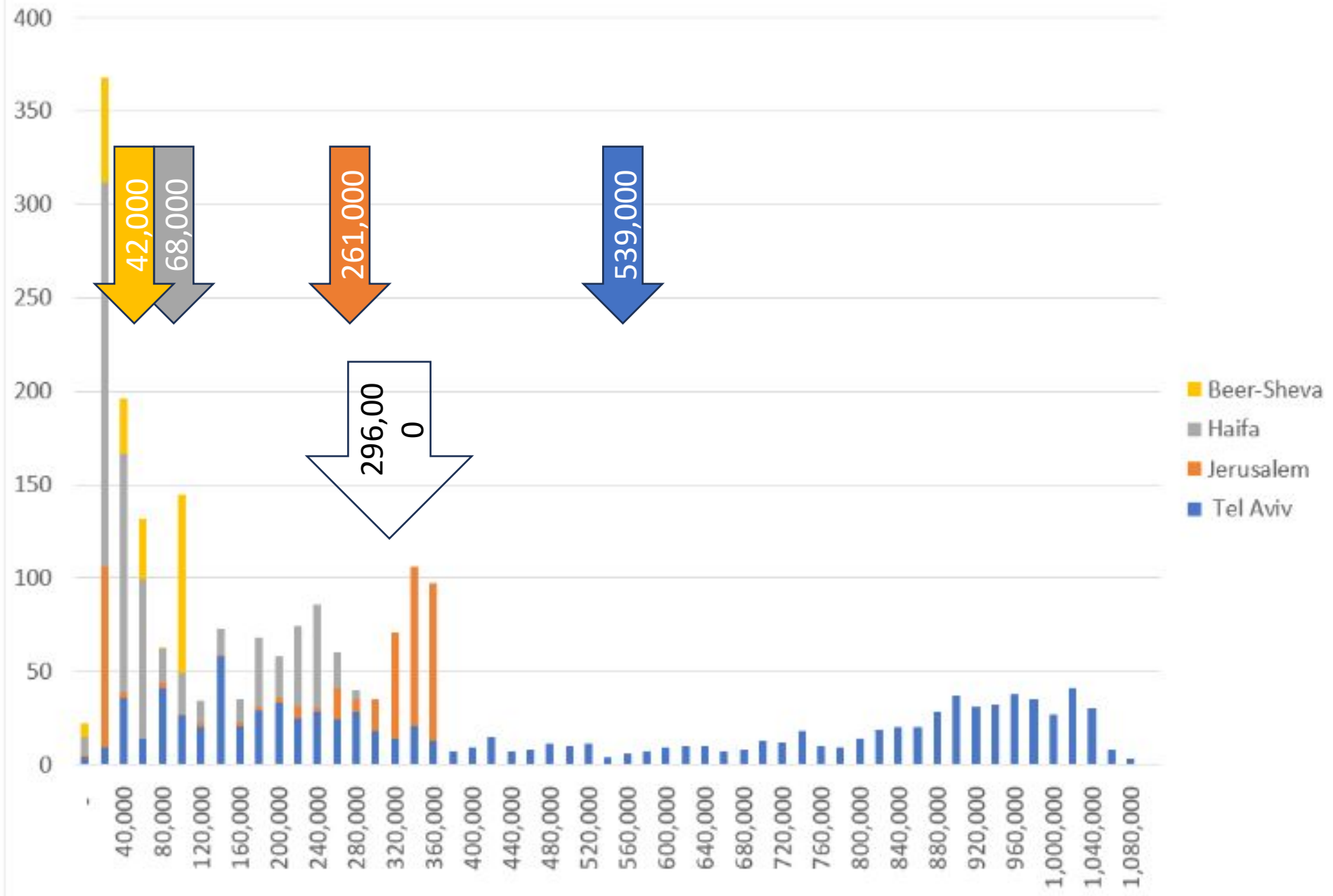
pt45 accessible jobs: 156798

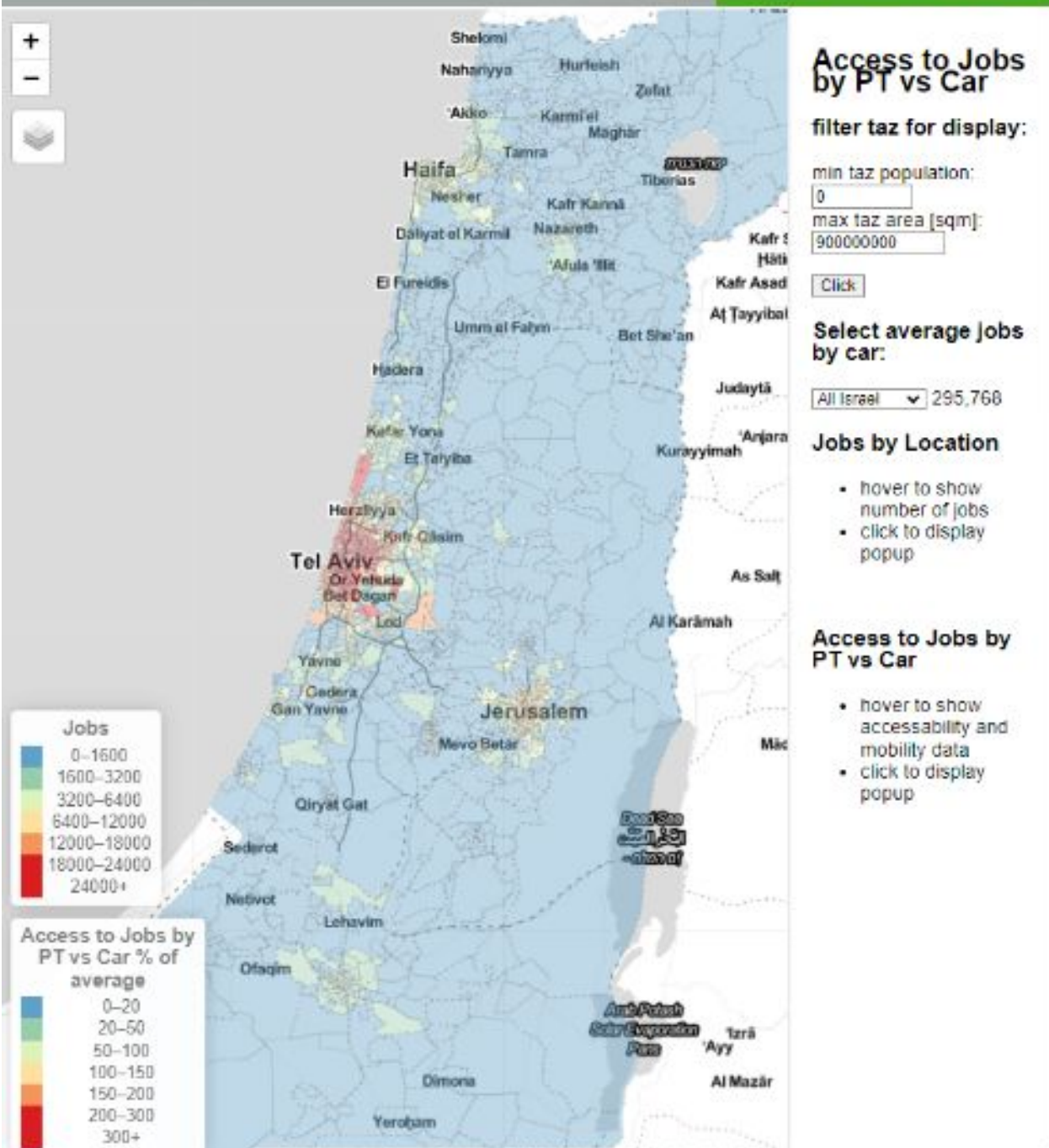
car15 accessible jobs: 312667

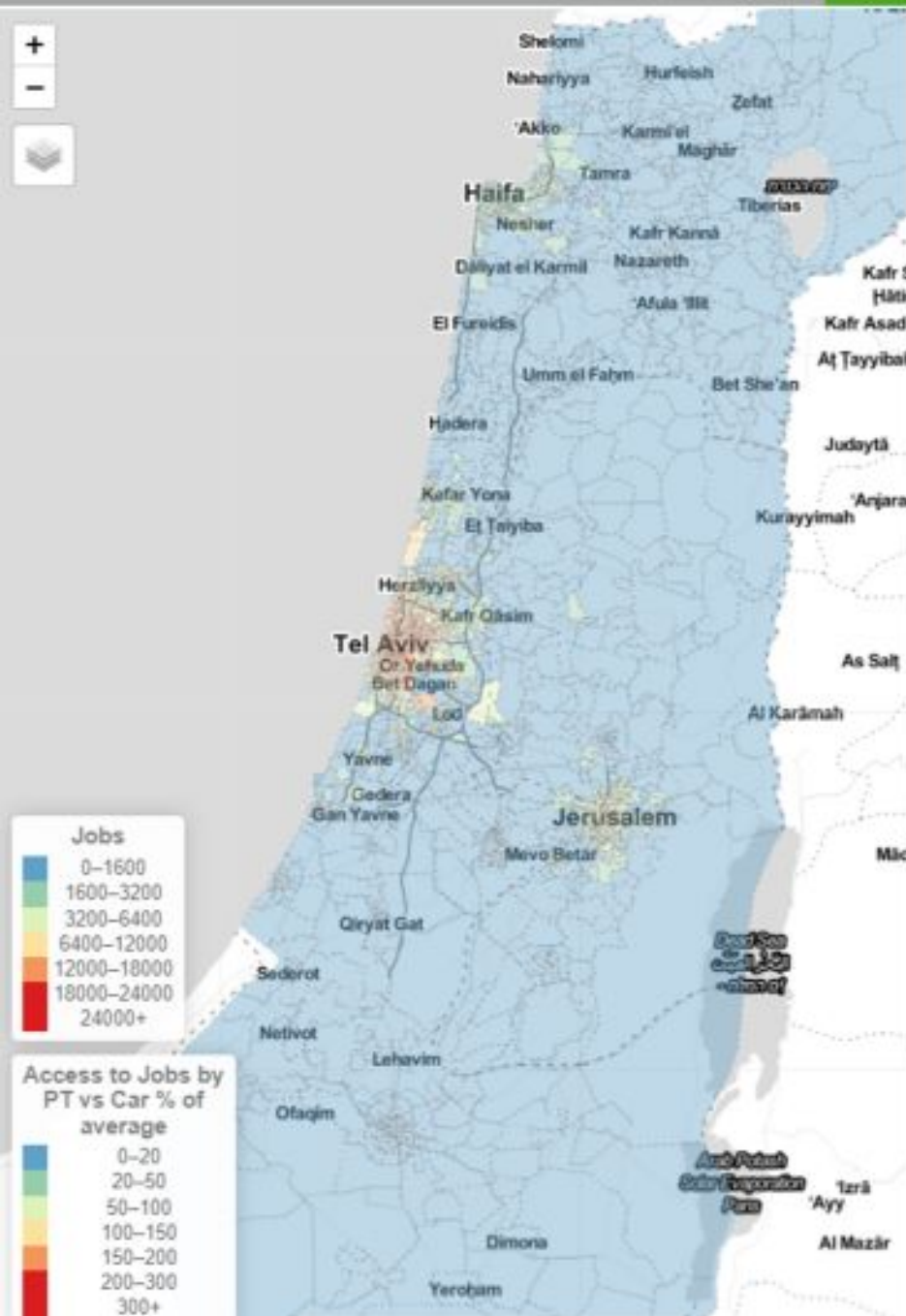
0.501 [pt45/car15]



accessible jobs histogram by metro area







Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:

0

max taz area [sqm]:

900000000

Click

Select average jobs by car:

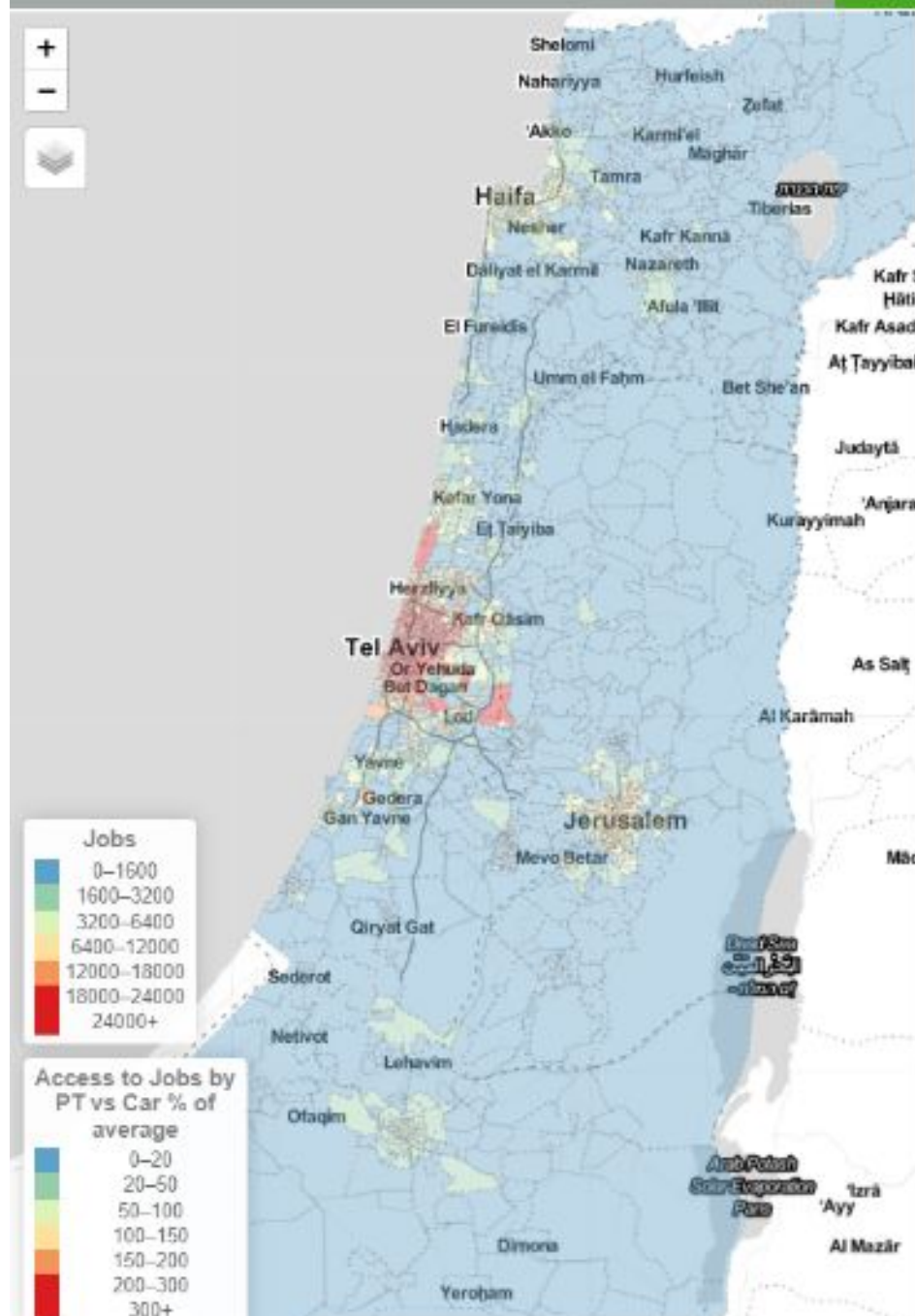
Tel Aviv 539,238

Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup



Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:

0

max taz area [sqm]:

900000000

Click

Select average jobs by car:

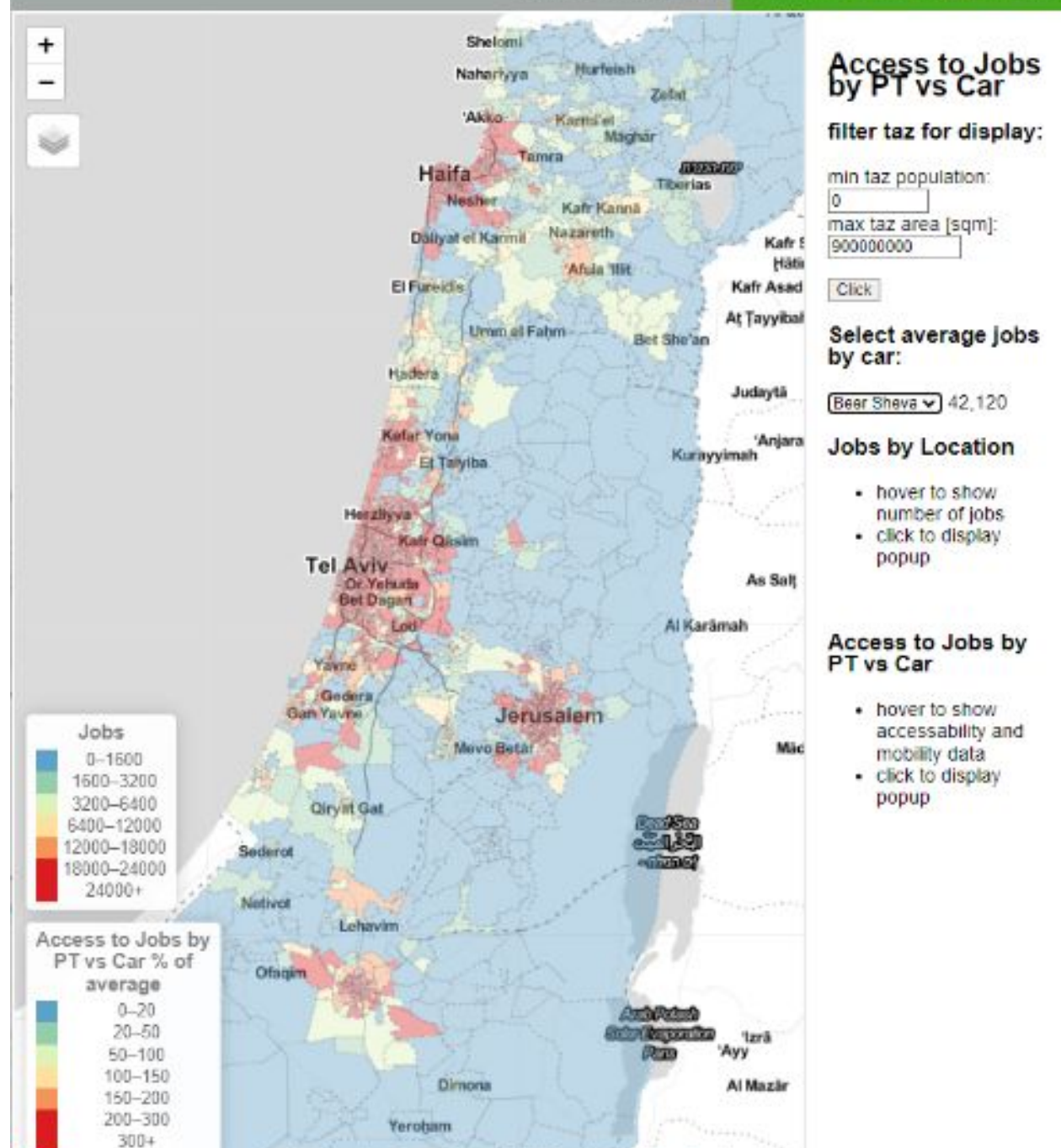
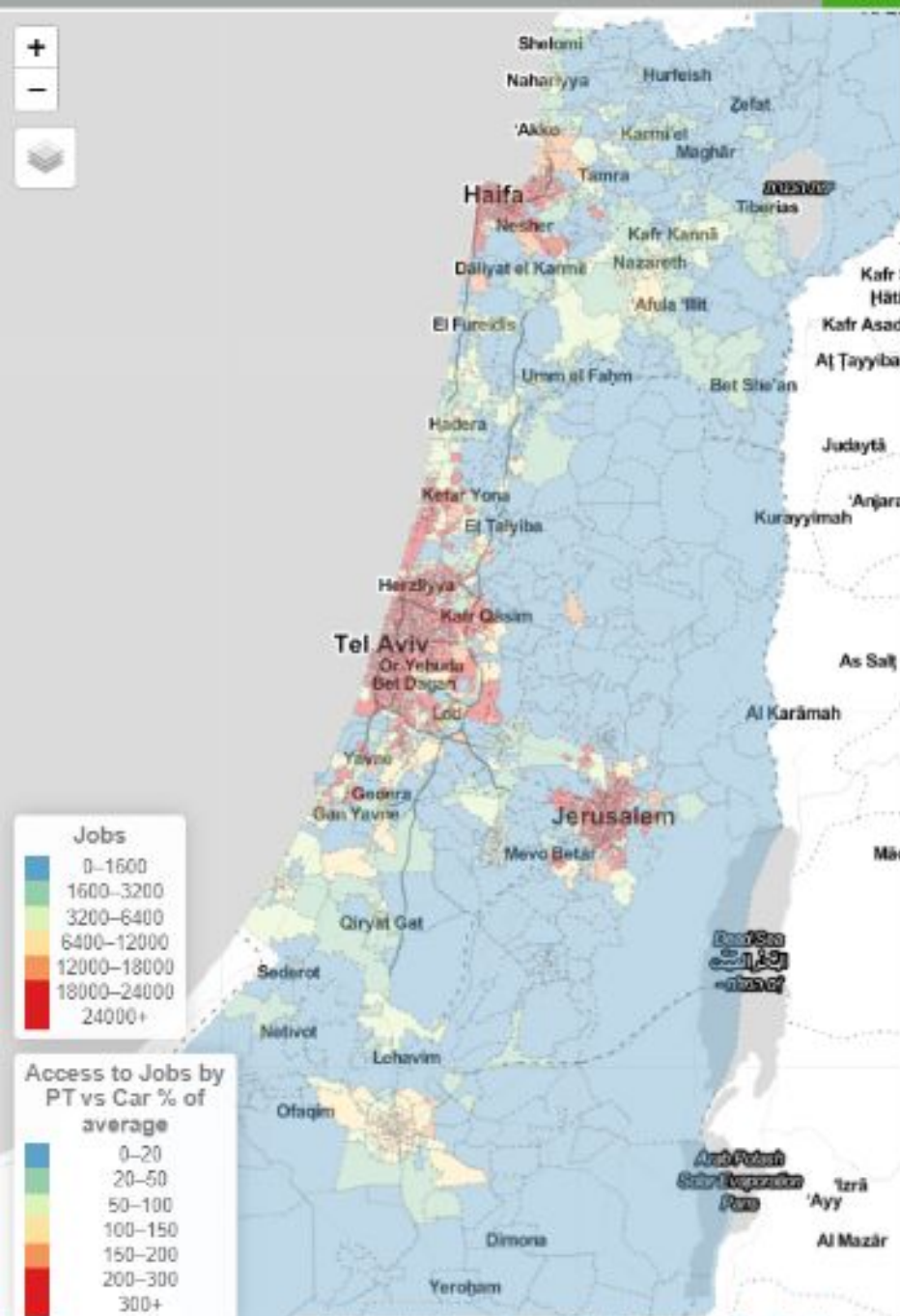
Jerusalem 261,381

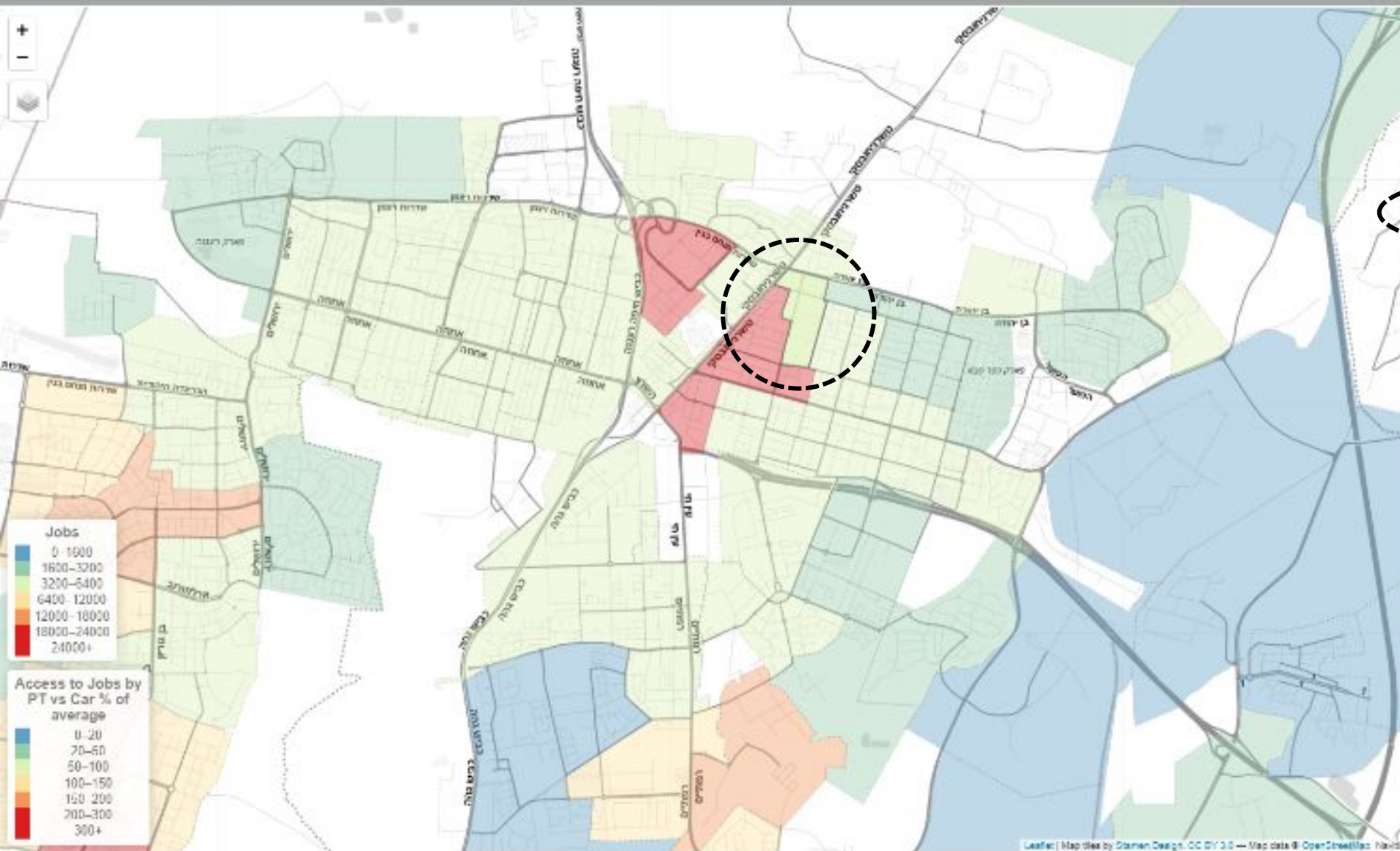
Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup





Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population: 500

max taz area [sqm]: 10000000

Click

Select average jobs by car:

All Israel 295,768

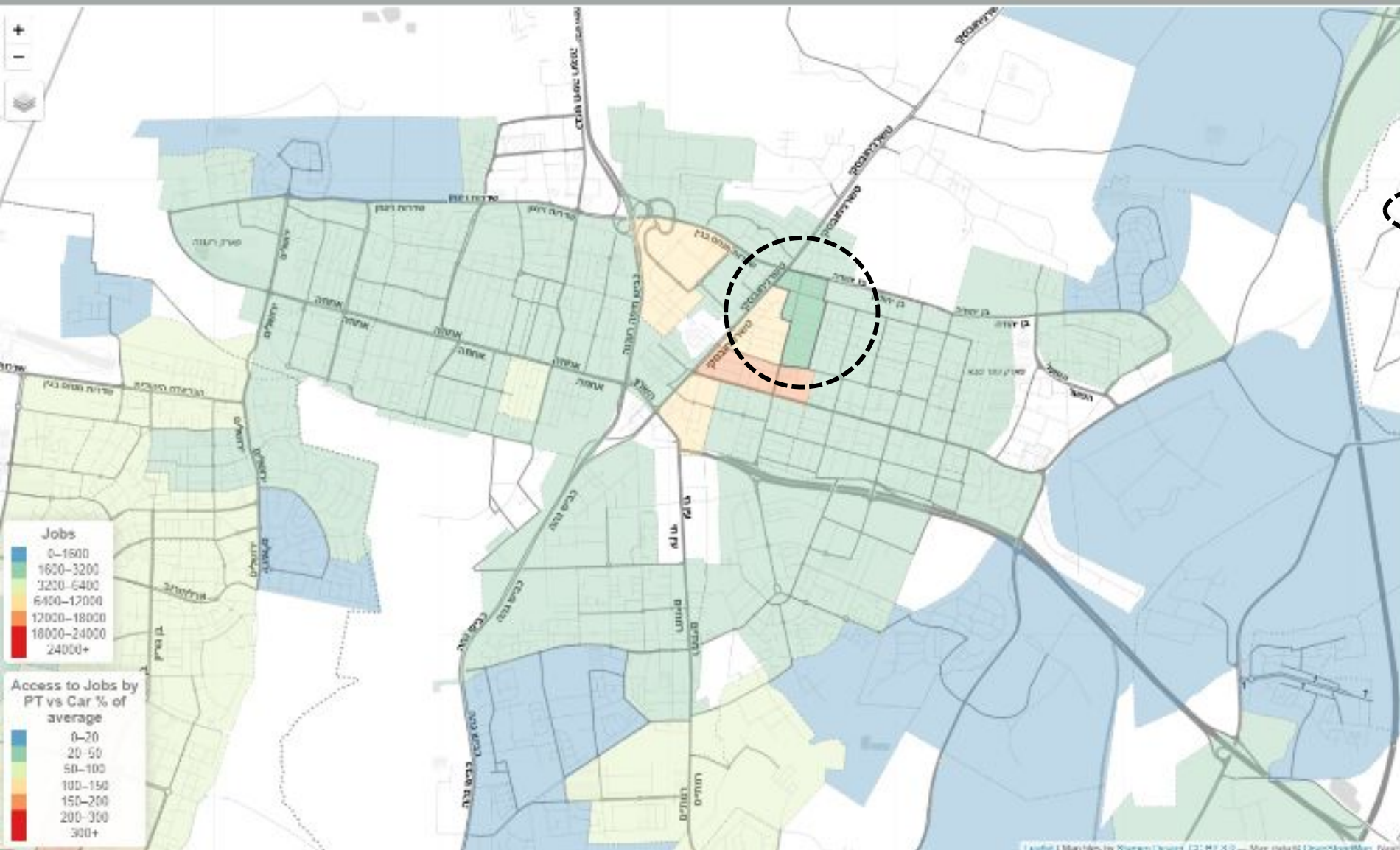
Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

TAZ id: 634
 TAZ population: 1057
 TAZ area: 278056 [sqm]
 חול אביב
 תפוז
 32 אחוז 70 % אחוז
 32 אחוז 70 % אחוז
 מליקור - דרום
 תל אביב
 pt45 potential mobility: 67 [SqKm]
 car15 potential mobility: 189 [SqKm]
 pt45 accessible jobs: 156796
 car15 accessible jobs: 312667
 average car15 accessible jobs: 295768
 pt to car jobs ratio: 0.501 [pt45/car15]
 pt accessible jobs as % of average by car: 53%



Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population: 500
max taz area [sqm]: 1000000

Click

Select average jobs by car:

Tel Aviv 539,238

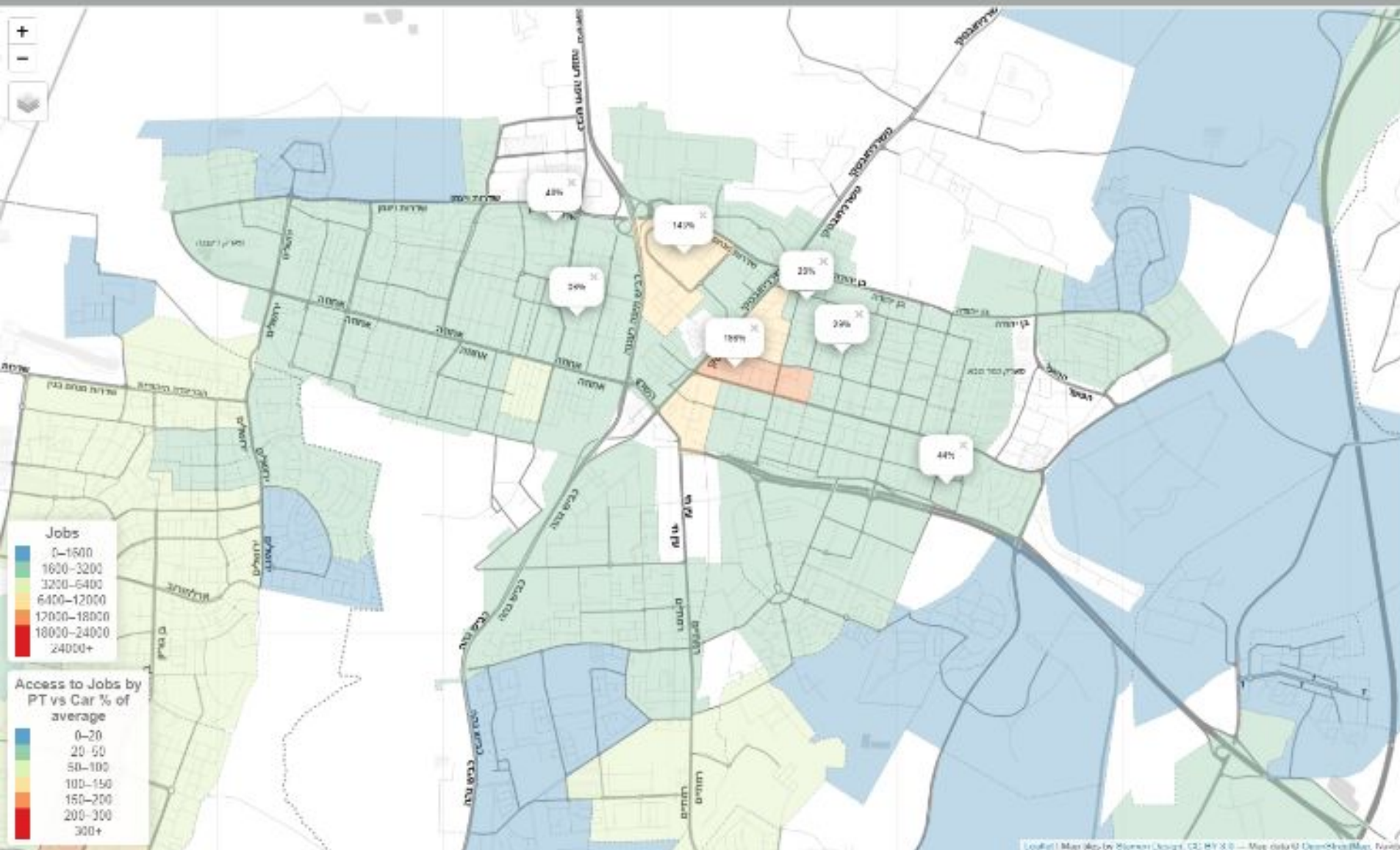
Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

TAZ id: 634
TAZ population: 1857
TAZ area: 278056 [sqm]
תל אביב
32 מיליון % 70
32 מיליון % 70
אלימות
גורמים
pt45 potential mobility: 87 [SqKm]
car15 potential mobility: 159 [SqKm]
pt45 accessible jobs: 156790
car15 accessible jobs: 312667
average car15 accessible jobs: 539238
pt to car jobs ratio: 0.501 [pt45/car15]
pt accessible jobs as % of average by car: 29%



Access to Jobs by PT vs Car

filter taz for display:

min taz population:

max taz area (sqm):

[Click](#)

Select average jobs by car:

To Area

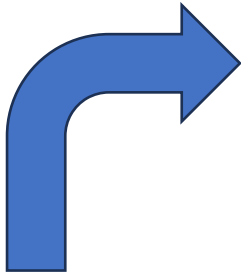
Jobs by Location

- hover to show number of jobs
- click to display popup

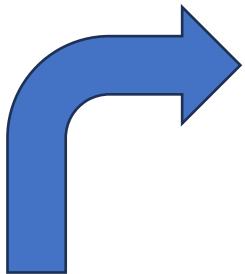
Access to Jobs by PT vs Car

- hover to show accessibility and mobility data
- click to display popup

אמנה חברתית



צדק בתחבורה בישראל הוא
נסיעה ב**אותו** אורך ב-תח"צ ובמכונית
המאפשרת להגיע ל**אותו** מספר ההזדמנויות



צדק בתחבורה בישראל הוא
נסיעה ארוכה **פי שניים** ב-תח"צ מאשר במכונית
המאפשרת להגיע ל**אותו** מספר הזדמנויות



צדק בתחבורה בישראל הוא
נסיעה ארוכה **פי שניים** ב-תח"צ מאשר במכונית
המאפשרת להגיע ל**מחצית** ממספר ההזדמנויות

הצעתי לכלים למדידת צדק בתחבורה בהשראת הספר

למדוד ולהשוות: "ניידות פוטנציאלית" ו"נגישות להזדמנויות"

על ידי

ניידות במכונית וניידות שאינה במכונית (תח"צ, הליכה, אופניים / קורקינט)

מכל מקום בישראל

חשב איזוכרונים ברכב ולא
ברכב עבור כל 2630
המיקומים למשך 15, 30, 45
ו-60 דקות

עבור מדד ניידות - חשב את
שטח איזוכרון

עבור מדד נגישות - ספור את
נקודות היעד באיזוכרון לפי סוג

להשוות: "ניידות פוטנציאלית"
ו"נגישות להזדמנויות" במכונית
ולא במכונית מכל מקום
בישראל

שחרור זכויות

DOM

U
TION

אנחנו
היינו
אנחנו



0:38

0:54



tools_for_measuring Transportation_Justice

nachman_shelef@gmail.com

+972544566016