



# ויזואליזציה של מידע

פרופ' גלעד רביד

## פרויקט הקורס מעקב אחר הגרלות דירה בהנחה



### מגישים

319145959	אופיר אזולאי
316161694	מושיקו כהן

[קישור ל-GitHub](#)



## תוכן עניינים

2.....	<b>אודות הנתונים</b>
2.....	רקע.....
2.....	מקור הנתונים.....
2.....	מילון נתונים – מקור נתונים ראשי.....
4.....	מילון נתונים – מקור נתונים משני.....
5.....	<b>תרשימים</b>
5.....	תרשים 1 – Line Chart המציג את סיכויי הזכייה של ההגרלות בחלוקה למחוזות גיאוגרפיים לאורך שנות קיום התוכנית.....
7.....	תרשים 2 – Comparison Box-Plot המציג את התפלגות מחירי הדירות (מחיר למטר בש"ח) בהשוואה בין המחוזות והצביון הדתי של היישובים.....
8.....	תרשים 3 – Bar Chart (with negative value) המציג את עשרת הערים עם השינויים המשמעותיים ביותר בביקושים לדירות (נרשמים לדירה שהוגרלה) בין השנים 2022-2023.....
10.....	תרשים 4 – Radar Plot המציג את ממוצע ההגרלות החודשי בחלוקה לפרויקטים אותם משווק משרד הבינוי והשיכון לעומת פרויקטים אותם משווקת רשות מקרקעי ישראל.....
12.....	<b>תרשימים אינטראקטיביים</b>
12.....	תרשים 1 – Decomposition Tree המציג את כמות הדירות שהוגרלו במסגרת התוכנית המחיר למשתכן בחלוקה לפי היררכיה גיאוגרפית (מחוז, עיר, שכונה ופרויקט).....
17.....	תרשים 2 – Map Chart המציג בתצוגה גיאוגרפית את מיקומי היישובים בהם התקיימו/מתקיימות הגרלות תוך התייחסות ויזואלית למחירי הדירות ולסיכויי הזכייה בכל אחת מהן.....



## אודות הנתונים

### רקע

"דירה בהנחה" היא תוכנית הדגל אשר יזמה מדינת ישראל במטרה להקל על חסרי דירה לקנות דירה ראשונה בתנאים מועדפים. "דירה בהנחה" היא שם כולל למגוון תוכניות הדיור של משרד הבינוי והשיכון ורשות מקרקעי ישראל: מחיר מטר, מחיר מופחת, מחיר למשתכן ודירה להשכיר. תחת תוכניות דירה בהנחה, משווק המשרד פרויקטים ייעודיים במסגרתם הוא משווק קרקעות לקבלנים והדירות שייבנו על קרקעות אלו יימכרו בהנחה לרוכשי הדירות. הזכאים לרכוש את הדירות ייבחרו בהגרלה, מקרב הזכאים להשתתפות בתוכניות דירה בהנחה. מי שייבחרו בהגרלה יוכלו לקנות את הדירה במחיר המוזל. קובץ הנתונים "[מעקב אחר הגרלות דירה בהנחה](#)" מכיל מידע אודות הגרלות שפורסמו במסגרת התוכנית מחיר למשתכן החל משנת 2016 ועד היום, ומתעדכן באופן שבועי. כל רשומה בקובץ הנתונים מייצגת הגרלה בודדת של פרויקט מסוים ומכילה מידע אודות הפרויקט (מיקום הפרויקט, עלות למטר, סטטוס פרויקט, קבלן ונתונים נוספים) וכן אודות ההגרלה עצמה (תאריך פרסום ההגרלה, קבוצות זכאיות, כמות דירות שפורסמו בהגרלה, כמות הנרשמים מכל קבוצת זכאות, כמות הזוכים, סטטוס הגרלה וכן הלאה).

בכדי להרחיב את אפיקי הלימוד מנתוני ההגרלות, צירפנו מידע דמוגרפי ממקור נתונים נוסף "[רשימת ישובים בישראל](#)" אודות הישובים בהם ממוקמים הפרויקטים שפורסמו בהגרלות. מידע זה מכיל נתונים אודות אופי האוכלוסייה, גודלה, ומאפיינים נוספים.

### מקור הנתונים

קובץ הנתונים "[מעקב אחר הגרלות דירה בהנחה](#)" נלקח ממאגר המידע "[נתונים תקופתיים - תכנית דירה בהנחה](#)" – מאגר מידע מוגש לציבור ([Data Gov](#)) בו מתפרסמים נתונים סטטיסטיים תקופתיים של משרד הבינוי והשיכון בנושא תכנית דירה בהנחה. קובץ הנתונים המשני "[רשימת ישובים בישראל](#)" נלקח גם הוא ממאגר מידע מוגש לציבור באתר [Data Gov](#).

### מילון נתונים – מקור נתונים ראשי ("[מעקב אחר הגרלות דירות בהנחה](#)")

שדה	סוג	תווית	תיאור
WinnersMeshapryDiur	numeric	זוכים משפרי דיור	מספר הזוכים בהגרלה כמשפרי דיור
WinnersHasryDiur	numeric	זוכים חסרי דיור	מספר הזוכים בהגרלה כחסרי דיור
WinnersSeriesC	numeric	זוכים מסדרה ג'	מספר הזוכים בהגרלה השייכים לסדרה ג'
WinnersSeriesB	numeric	זוכים מסדרה ב'	מספר הזוכים בהגרלה השייכים לסדרה ב'
WinnersSeriesA	numeric	זוכים מסדרה א'	מספר הזוכים בהגרלה השייכים לסדרה א'
WinnersBneyMakom	text	זוכים בני מקום	מספר הזוכים בהגרלה בבני מקום
Winners	numeric	זוכים	סך הכול זוכים בהגרלה
SubscribersMeshapryDiur	numeric	נרשמים משפרי דיור	מספר הנרשמים להגרלה כמשפרי דיור
SubscribersSeriesC	numeric	נרשמים מסדרה ג'	מספר הנרשמים להגרלה מסדרה ג'
SubscribersSeriesB	numeric	נרשמים מסדרה ב'	מספר הנרשמים להגרלה מסדרה ב'
SubscribersSeriesA	numeric	נרשמים מסדרה א'	מספר הנרשמים להגרלה מסדרה א'
SubscribersDisabled	numeric	נרשמים המוגדרים כנכים	מספר הנרשמים להגרלה המוגדרים כנכים
SubscribersBenyMakom	numeric	נרשמים בני מקום	מספר הנרשמים להגרלה בבני המקום
Subscribers	numeric	מספר נרשמים	סה"כ נרשמים להגרלה
LotteryNativeHousingUnits	numeric	דירות שהוגרלו בפועל לבני מקום	דירות שהוקצו לבני מקום והוגרלו מפני שהיו להן מספיק נרשמים
LotteryHousingUnits	numeric	דירות שהוגרלו בפועל	דירות שהוגרלו מפני שהיו להן מספיק נרשמים



חישוב כמות הדירות המיועדות לבני מקום מתוך סך הדירות לזכאים נכון ליום ביצוע ההגרלה	דירות שפורסמו בהגרלה לבני מקום	numeric	<b>LotterySignupNativeHousingUnits</b>
כמות הדירות לזכאים נכון ליום ביצוע ההגרלה	דירות שפורסמו בהגרלה	numeric	<b>LotterySignupHousingUnits</b>
מחיר למטר מרובע	(ש) מחיר למטר	text	<b>PriceForMeter</b>
מצב היתר הבנייה הנוכחי, להלן פירוט השלבים לקבלת היתר בנייה.	מצב היתר	text	<b>ConstructionPermitName</b>
מצב הפרויקט: בחירת דירות, בקרת חוזים ותהליכי הגרלה.	מצב הפרויקט	text	<b>ProjectStatus</b>
שם הקבלן	קבלן	text	<b>ProviderName</b>
שם הפרויקט כפי ששווק	שם הפרויקט	text	<b>ProjectName</b>
מספר מזהה של הפוליון הגיאוגרפי בשכבת הגרלות	מספר מתחם הגרלה	numeric	<b>ProjectId</b>
שם השכונה	שכונה	text	<b>Neighborhood</b>
שם יישוב למ"ס	שם יישוב למ"ס	text	<b>LamasName</b>
מספר מזהה יישוב למ"ס	קוד יישוב למ"ס	numeric	<b>LamasCode</b>
התאריך שבו התקיימה ההגרלה	תאריך ביצוע הגרלה	text	<b>LotteryExecutionDate</b>
התאריך האחרון לרישום להגרלה	תאריך סיום רישום	timestamp	<b>LotteryEndSignupDate</b>
מצב ההגרלה כגון: פתוח לרישום, הגרלה נסגרה לרישום ופנייה לנרשמים	מצב הגרלה	text	<b>LotteryStatusValue</b>
זכאות להשתתפות בהגרלה לפי סדרות א', ב', ג', חסרי דיור או משפרי דיור	סוג זכאות	text	<b>Eligibility</b>
הגורם שפתח את המכרז ליזמים: משרד הבינוי והשיכון (משב"ש), רשות מקרקעין לישראל (רמ"י)	גורם משווק	text	<b>MarketingRep</b>
צורת השיווק של הפרויקט: מחיר למשתכן, מחיר למטרה וכו'	מסלול	text	<b>MarketingMethodDesc</b>
סדרת הגרלות גדולה שבה כל ההגרלות נפתחו ונסגרו באותו היום	קבוצת הגרלה	numeric	<b>MarketingMethod</b>
מספר הגרלה הקודם, במידה ומדובר בהגרלת המשך	הגרלה קודמת	text	<b>CentralizationType</b>
מספר הגרלת המשך, במידה וקיימת כזאת	הגרלת המשך	text	<b>ContinLotteryId</b>
מס מזהה להגרלת מקור	מספר הגרלת אב	numeric	<b>ParentLotteryId</b>
האם ההגרלה היא ראשונה או בוצעה בהמשך להגרלה קודמת	סוג הגרלה	text	<b>LotteryType</b>
מספר מזהה של ההגרלה	מספר הגרלה	numeric	<b>LotteryId</b>



**מילון נתונים – מקור נתונים משני ("רשימת יישובים בישראל")**

שדה	סוג	תווית	תיאור
City	text	יישוב	שם היישוב
hh_MidatDatiyut_Name	text	מידת דתיות	אופי הדתי של היישוב (חילוני, מסורתי, דתי, חרדי)
DistrictHeb	text	מחוז	המחוז הגיאוגרפי בו ממוקם היישוב

- לצורך הפרויקט איחדו את שתי הטבלאות לכדי טבלה אחת משותפת בשם Merage\_Data. האיחוד התבצע בשלב מקדים על בסיס פקודת SQL Left\_join על השדה המשותף "שם היישוב" (מטבלת ההגרלות – LamasName, מטבלת היישובים – City).

- נציין כי כלל התרשימים בוצעו בחבילת Plotly ב-Python והינם נפתחים בדפדפן HTML המשמש כתצוגה אינטראקטיבית שניתן לקבל דרכה פריטי מידע נוספים באמצעות מעבר של עכבר המשתמש על גבי התרשימים.

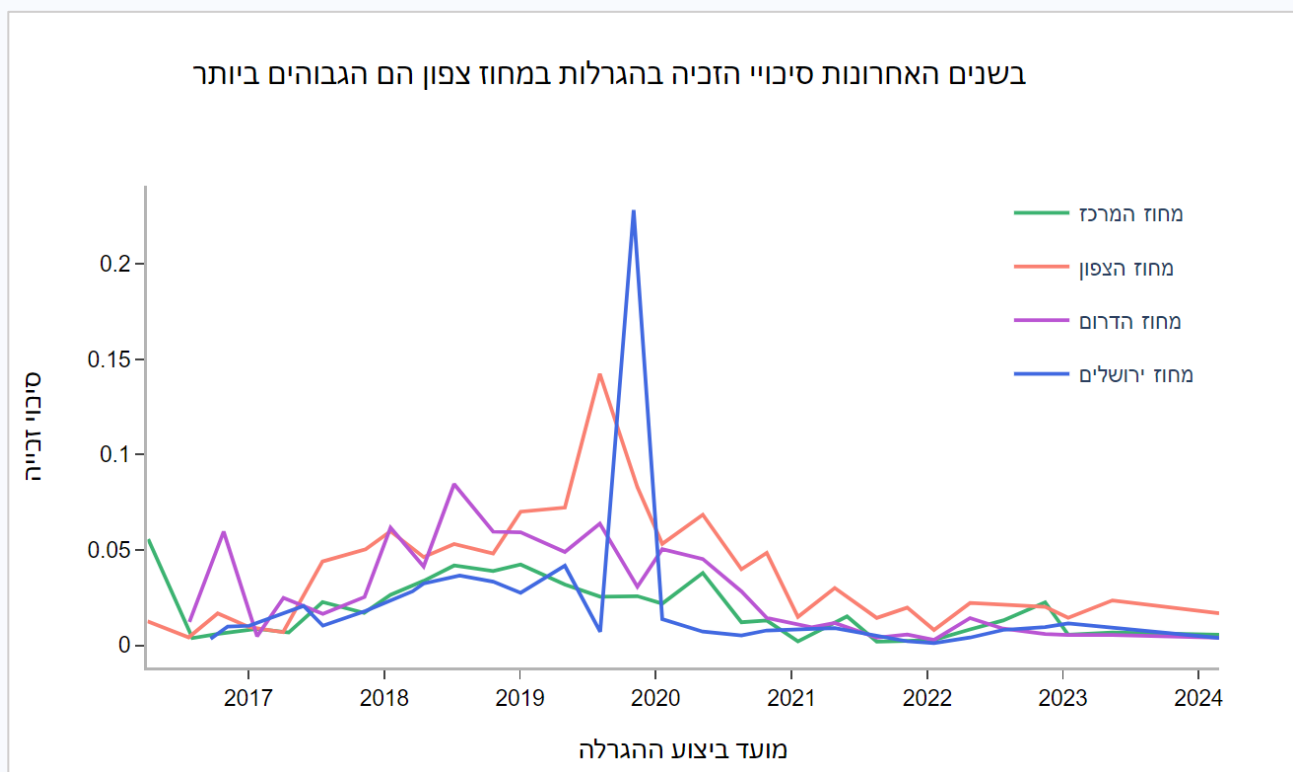
## תרשים 1 – Line Chart המציג את סיכויי הזכייה של ההגרלות בחלוקה למחוזות גיאוגרפיים לאורך שנות קיום התוכנית.

המטרה בתרשים זה היא לזהות מגמות בזמן של סיכויי הזכייה בהגרלות לכל אחד מהמחוזות, וכן להשוואות את סיכויי הזכייה בין המחוזות השונים. לשם כך, התבצע חישוב מקדים של סיכויי הזכייה בכל אחת מההגרלות:

$$\text{Chance Of Winning} = \frac{\text{Winners}}{\text{Subscribers}}$$

לאחר מכן, התבצע ממוצע רבעוני של סיכויי הזכייה לפי המחוז הגיאוגרפי בו הוגרלו הדירות:

$$\text{Average Chance Of Winning [District, Quarter]} = \frac{\text{Sum (Chance Of Winning)}}{\text{Number Of Lotteries}}$$



ניתן לראות כי בשנים האחרונות סיכויי הזכייה בהגרלות לדירות במחוז הצפון גבוהים משאר המחוזות. כמו כן, בסוף שנת 2019 זוהתה קפיצה משמעותית של סיכויי הזכייה בהגרלות במחוז ירושלים שייתכן ומושפעים מכמות גדולה של הגרלות שהתקיימו בה בתקופה זו. בנוסף, ניתן לזהות מגמת עלייה בסיכויי הזכייה בכלל המחוזות במהלך שנת 2019, וכי מגמה זו התמתנה בשנים האחרונות, והפערים בסיכויי הזכייה בין המחוזות נהפכו לפחות משמעותיים.

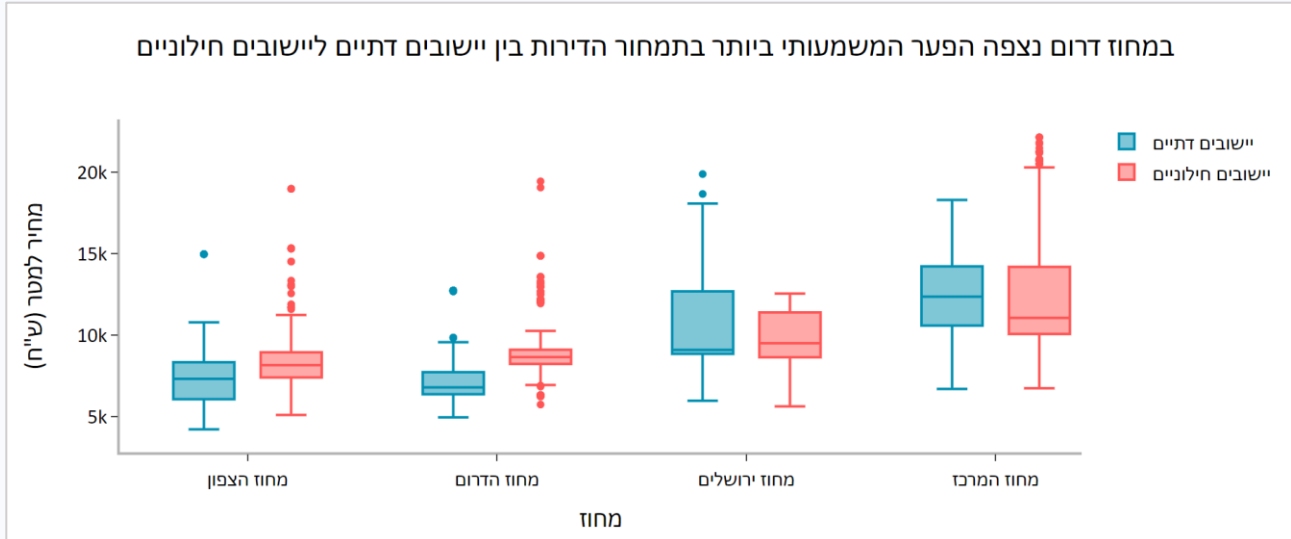


- **What** - משתנה רציף (*Average Chance Of Winning*) המקבל ערכים בין 0-1 ומייצג את סיכויי הזכייה, משתנה אינטרוואלי (*Lottery Execution Date*) המייצג את הזמן ביצוע ההגרלה, ומשתנה קטגוריאלי (*District*) המייצג את המחוזות בהן התקיימו ההגרלות.
- **Why** - בחינת מגמות בזמן (טרנדים) של סיכויי הזכייה לדירות בהגרלות בכל אחד מהמחוזות בכדי לבחון האם היו תקופות שבהן סיכויי הזכייה עלו או ירדו. כמו כן, התרשים מאפשר לבצע השוואה בין המגמות בזמן של סיכויי הזכייה במחוזות השונים.
- **How** - במערכת צירים דו-מימדית, כל נקודה מייצגת את סיכויי הזכייה הממוצע לרבעון בכל מחוז (הממוצע הרבעוני התבצע במטרה להחליק את ה"רעש" הנגרם מריבוי נקודות המתאימות לסיכויי הזכייה בכל הגרלה בנפרד). נקודות אלו מחוברות ביניהן בקו שמאפשר להמחיש באופן ויזואלי את המגמתיות בסיכויי הזכייה. לכל מחוז יש קו מגמה ייחודי המתאפיין בצבע שונה המייצר תצוגה ויזואלית קריאה לצורך השוואה ברורה בין המחוזות השונים. ציר X מייצג את הזמן של ביצוע ההגרלה, וציר Y את סיכויי הזכייה.



## תרשים 2 - Comparison Box-Plot המציג את התפלגות מחירי הדירות (מחיר למטר בש"ח) בהשוואה בין המחוזות והצביון הדתי של היישובים.

ביצענו שלב מקדים של איחוד קטגוריות של המשתנה "מידת הדתיות" בכדי למקד את ההשוואה בין יישובים עם זיקה לדת לבין יישובים המוגדרים כחילוניים. לאחר האיחוד התקבלו שתי קטגוריות ראשיות: יישובים דתיים (מכילים את היישובים המסורתיים, הדתיים והחרדיים), ויישובים חילוניים (המכילים רק את היישובים החילוניים מהנתונים הגולמיים). בנוסף, על מנת להקל על קריאת התרשים בחרנו לבצע איחוד קטגוריות דומות של המחוזות הגיאוגרפיים (מחוז ירושלים ואזור יהודה ושומרון, מחוז המרכז ומחוז תל אביב, מחוז הצפון ומחוז חיפה).



ניתן לראות כי ההבדלים המשמעותיים ביותר במחירי הדירות בין יישובים דתיים וחילוניים הוא במחוז הדרום. במחוז הדרום, תרשימי הקופסה אינם חופפים והחציון של היישובים הדתיים נמוך יותר משל היישובים החילוניים, לכן ניתן להצביע על הבדלים משמעותיים במחירי הדירות בין היישובים הדתיים והחילוניים, כך שמחירי הדירות ביישובים הדתיים זולים יותר. בהשוואה לכך, במחוזות הנוספים לא ניתן להצביע על הבדל משמעותי בהתפלגות הנתונים (חציוני הקבוצות דומים, חפיפה ואורך "קופסה" דומה), ולכן במחוזות אלו לא ניתן להצביע על הבדלים משמעותיים במחירי בין יישובים דתיים לחילוניים.

כמו כן, ניתן לבצע השוואה במחירי הדירות בין המחוזות השונים. ניתן לראות כי המחירים במחוז הדרום ובמחוז הצפון הם נמוכים בהשוואה לדירות במחוז ירושלים ובמחוז המרכז. בנוסף, נראה כי רק במחוז המרכז החציון של מחירי הדירות ביישובים הדתיים גבוה יותר מהחציון של היישובים החילוניים, לכן ניתן לומר כי לרוב במחוז המרכז המחירים ביישובים הדתיים יקרים יותר (בניגוד למחוזות האחרים).

ביתוח לפי המודל של Munzner:

- **What** – שני משתנים קטגוריאליים: *District* (מחוז) המקבל ארבעה ערכים שונים לאחר איחוד קטגוריות (מחוז הצפון, מחוז הדרום, מחוז ירושלים ומחוז המרכז), ו-*Midat Datuyot* (מידת דתיות) המקבל שני ערכים שונים לאחר איחוד קטגוריות (יישובים חילוניים ויישובים דתיים). בנוסף, משתנה *Price For Meter* (מחיר למטר בש"ח) המחיר למטר (בש"ח) לדירה שהוגרלה.
- **Why** – השוואת ההבדלים בהתפלגות מחירי הדירות בין יישובים דתיים וחילוניים על פני המחוזות השונים.
- **How** – ציר X מייצג את המחוז כך שלכל מחוז ישנם שני תרשימי קופסה – אחד לכל מידת דתיות, על מנת לבצע השוואה בהבדלים בין חילוניים לדתיים על פני כל המחוזות. ציר Y מייצג את המחיר הממוצע למטר עבור הדירה כך שכל תצפית היא ההגרלה. תרשימי הקופסה מייצגים את התפלגות הנתונים בכל אחת מהקטגוריות, ועל גביהם ניתן לראות תיאורים סטטיסטיים מקובלים (חציון, רביע עליון ותחתון, ותצפיות חריגות). כל קטגוריה של מידת דתיות מיוצגת בצבע שונה בתרשימי הקופסה (דתיים-כחול, חילוניים-אדום) בכדי לבחון בעקביות את ההבדלים בין יישובים דתיים לחילוניים בכל אחד מהמחוזות.





### תרשים 3 - Bar Chart (with negative value) המציג את עשרת הערים עם השינויים המשמעותיים ביותר בביקושים לדירות (נרשמים לדירה שהוגרלה) בין השנים 2022-2023.

המטרה בתרשים היא לזהות את הערים בהן השינוי בביקוש (חיובי או שלילי) היה משמעותי ביותר בין שנת 2022 לשנת 2023. לצורך כך, התבצע חישוב מקדים של הביקוש לכל הגרלה. נציין כי התחשיב בוצע רק להגרלות שמציעות לפחות עשר דירות בכדי להימנע מנתונים חריגים המטים את התוצאות.

הביקוש להגרלה מייצג את מספר הנרשמים המתחרים על דירה בודדת לפרויקט, והוא מחושב באמצעות הנוסחה הבאה:

$$Demands = \frac{\text{Subscribers}}{\text{Lottery Sign Up Housing Units}}$$

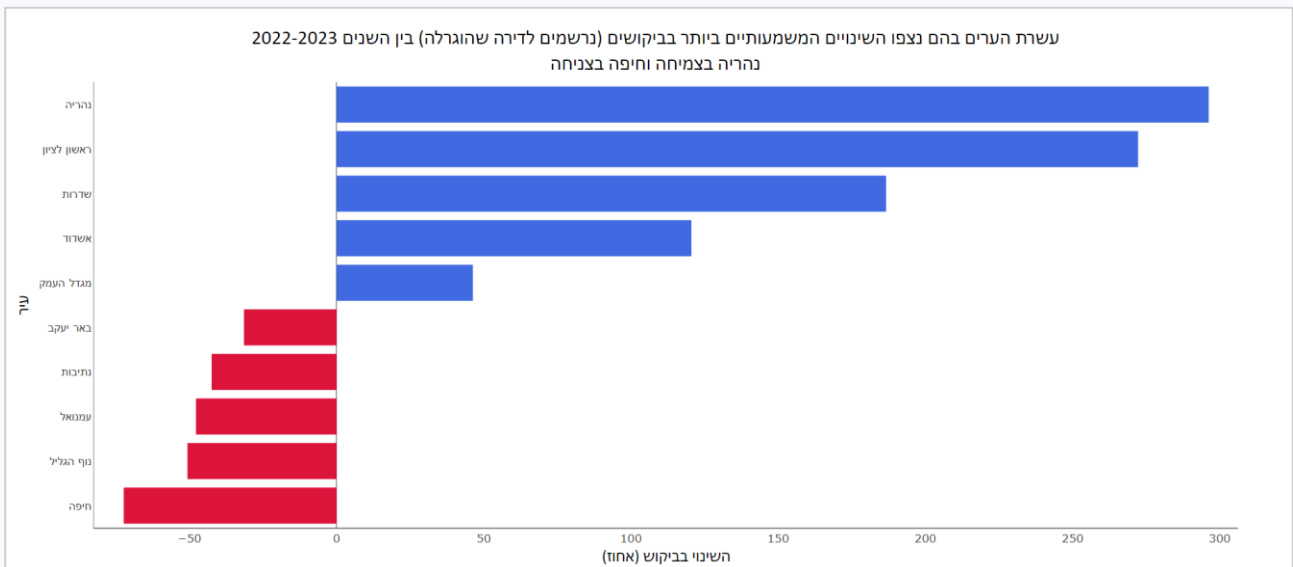
לאחר מכן ביצענו ממוצע על-פי עיר של כלל הביקושים של ההגרלות בנפרד עבור השנים 2022 ו-2023:

$$Average Demands [City, Year] = \frac{\text{Sum (Demands)}}{\text{Number Of Lotteries}}$$

השינוי בביקוש (באחוזים) בין השנים 2022-2023 עבור כל עיר חושב כך:

$$Change Demands [City] = \frac{Average Demands [City, 2023] - Average Demands [City, 2022]}{Average Demands [City, 2022]} * 100$$

בתרשים בחרנו להציג את עשרת הערים בהם השינויים (בערך מוחלט) היו הגבוהים ביותר בכדי לאתר את הערים שהביקוש שלהם מאוד גדל, ומנגד את הערים שהביקוש מאוד ירד בין השנים 2022 ו-2023.



התרשים מציג את עשרת הערים בהם השינוי בביקוש הוא הקיצוני ביותר תוך זיהוי מגמת השינוי (ירידה ועלייה) בין השנים 2022-2023. ניתן לראות כי העלייה המשמעותית ביותר בביקוש בדירות שהוגרלו הייתה בנהריה (כ-300%). לעומת זאת, הירידה בביקוש המשמעותית ביותר הייתה בחיפה (כ-75%).



- **What** – משתנה קטגורי (City) המייצג את היישובים בהם נמצאים הפרויקטים, ומשתנה רציף (Change Demands) המייצג את אחוז השינוי בביקוש בין השנים שנבדקו.
- **Why** – השוואת הערים מבחינת השינוי בביקוש שנצפה בהן ואיתור הערים החריגות (בהן נצפה שינוי קיצוני חיובי או שלילי).
- **How** – תרשים אופקי (Horizontal) המתאים לריבוי של ערכים עבור המשתנה הקטגורי (עיר). על גבי ציר Y מוצגות עשרת הערים בהם נצפה השינוי הגדול ביותר בביקוש, וציר X מייצג את השינוי בביקוש באחוזים. בתרשים ישנן עמודות (Bars) מצידו הימני והשמאלי של קו האפס, כך שמצידו הימני ישנן עמודות שמייצגות שינוי חיובי בביקוש (עלייה) ומצידו השמאלי עמודות שמייצגות שינוי שלילי בביקוש (ירידה) זאת בהתאמה להסתכלות אינטואיטיבית על ציר מספרים חיובי ושלילי. סדר העמודות ממין מגדול לקטן כך שהעמודות הקיצוניות (העליונה ביותר והתחתונה ביותר) מייצגות את הערים בהן השינוי בביקוש היה הגדול ביותר (עליונה – שינוי חיובי, תחתונה – שינוי שלילי). כמו כן, ניתן ביטוי לכיוונויות השינוי באמצעות צבע מייצג כך ששינוי שלילי (ירידה בביקוש) מיוצג ע"י צבע אדום המוכר כצבע בעל קונוטציה שלילית, ושינוי חיובי (עלייה בביקוש) מיוצג ע"י צבע כחול המוכר כבעל קונוטציה חיובית.

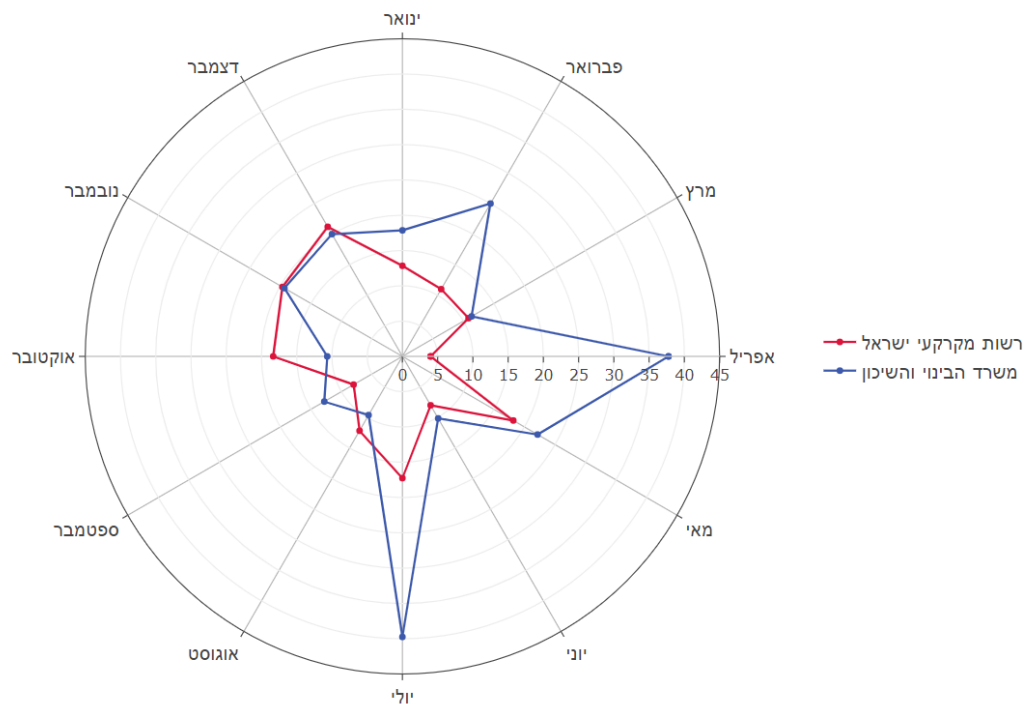
#### תרשים 4 – Radar Plot המציג את ממוצע ההגרלות החודשי בחלוקה לפרויקטים אותם משווק משרד הבינוי והשיכון לעומת פרויקטים אותם משווקת רשות מקרקעי ישראל.

המטרה בתרשים זה היא לבחון השפעה עונתית על מספר ההגרלות המפורסמות לציבור לצד השוואה בין שני הגורמים המשווקים. ייתכן ובחודשים מסוימים ימצא כי בממוצע מתפרסמות יותר הגרלות מאשר בחודשים אחרים, ואף ייתכן והכמות תהיה מושפעת מהגורם המשווק את הפרויקט.

התבצע חישוב מקדים של הממוצע החודשי של כמות ההגרלות בחלוקה לגורם המשווק:

$$Average\ Month\ lotteries [Month, MarketingRep] = \frac{Sum (Number\ Of\ Lotteries)}{Number\ Of\ Years}$$

במחצית הראשונה של השנה, ישנו פער ניכר במספר ההגרלות הממוצע לחודש של פרויקטים אותם משווק משרד הבינוי והשיכון בהשוואה לפרויקטים שמשווקת רשות מקרקעי ישראל



ניתן לראות כי במחצית הראשונה של השנה (חודשים ינואר עד יולי) ישנו פער בכמות ההגרלות המפורסמת בין שני הגורמים המשווקים. כמו כן, בחודשים אלו כמות ההגרלות הממוצעת לחודש שמפרסם משרד הבינוי והשיכון היא גדולה יותר מאשר המחצית השנייה.



ניתוח לפי המודל של Munzner:

- **What** – משתנה קטגורי - גורם משווק (*Marketing Rep*) המקבל שני ערכים: רשות מקרקעי ישראל ומשרד הבינוי והשיכון, משתנה אינטרוולי מחזורי – חודש (*Lottery Execution Date - Month*), משתנה רציף – ממוצע ההגרלות החודשי (*Average Month Lotteries*).
- **Why** – השוואה בין הגורמים המשווקים מבחינת ההתנהגות העונתית של מספר ההגרלות אותם הם מפרסמים, בנוסף איתור חודשים ותקופות המובילות בכמות ההגרלות המפורסמות עבור כל אחד מהגורמים המשווקים.
- **How** – שימוש בתרשים Radar הנותן ביטוי למחזוריות השנתית של המשתנה האינטרוולי (חודש) תוך הצגת הערכים בסדר מחזורי מקובל עם כיוון השעון. על גבי התרשים ישנו קו רדיאלי המציג את הערכים של המשתנה הרציף ועל גביו מוצגות שנתות עם מרווחים אחידים של חמש הגרלות. על מנת להבחין בערך המתקבל על הקו הרדיאלי (בהתאם לחודש) הוצגה בתרשים רשת קווים מעגלית הממשיכה את השנתות על פני כל המעגל. מספר ההגרלות בכל חודש (לכל גורם משווק) הוצג ע"י נקודה המופיעה על פני הקו הרדיאלי של החודש, ונקודות אלו חוברו בקו רציף בצבע שונה לכל גורם משווק. נבחרו צבעים כהים ובולטים בכדי שלא יבלעו על פני קווי הרשת, וכן מנוגדים אחד לשני (אדום וכחול) בכדי להקל על ההבחנה בין הקו המתאים לכל אחד מהגורמים המשווקים. רדיוס המעגל הוגדר על בסיס הערך המקסימלי ביותר של המשתנה הרציף.



## תרשימים אינטראקטיביים

### תרשים 1 - Decomposition Tree המציג את כמות הדירות שהוגרלו במסגרת התוכנית המחיר למשתכן בחלוקה לפי היררכיה גיאוגרפית (מחוז, עיר, שכונה ופרויקט)

קישור - [Visualization Project - Power BI](#)

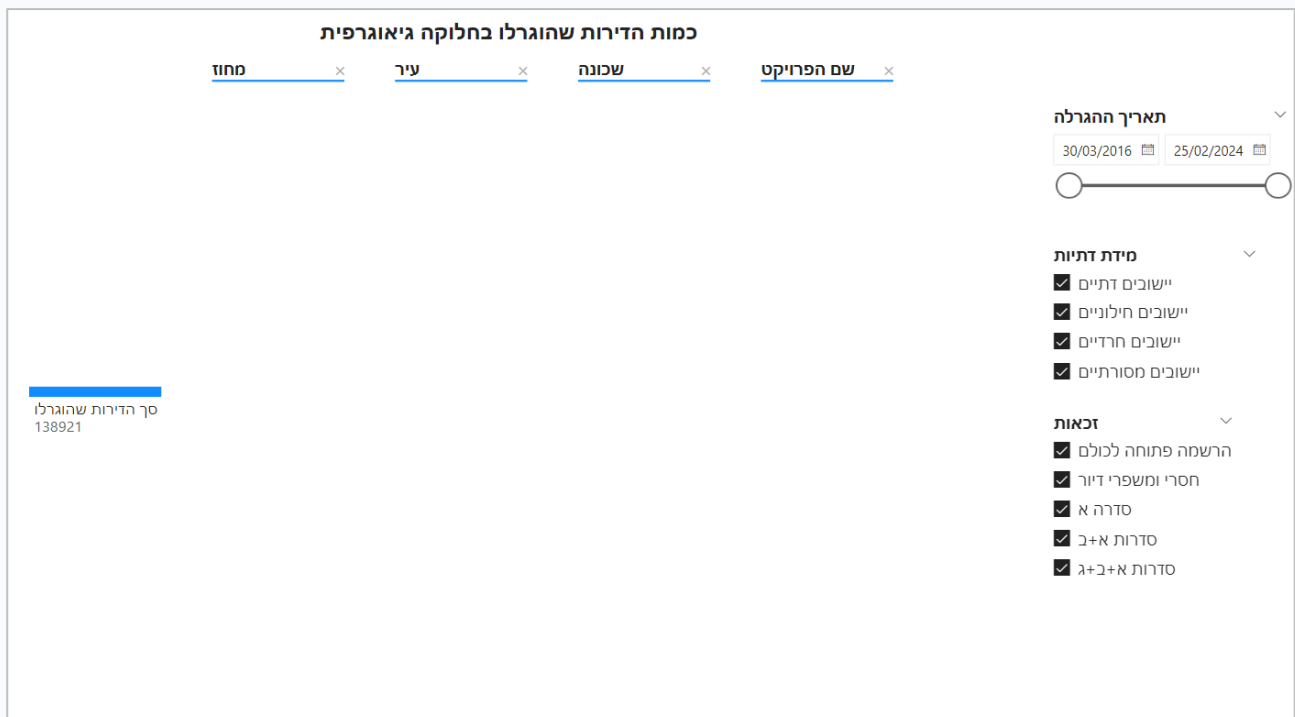
התרשים מציג את סך הדירות שהוגרלו במסגרת התוכנית ומאפשר צפייה במספר הדירות שהוגרלו על פי פילוח גיאוגרפי מפורט יותר בהתאם להיררכיה המוצגת. בכל שלב בהיררכיה (משמאל לימין) ניתן לבחור ערך מסוים של הקטגוריה ולהגיע לשלב עמוק יותר בעץ בו נוכל לצפות בפילוח הדירות ברמת גרעיניות גבוהה יותר בהתאם לערכים הנבחרים (Drill Down). לדוגמה, ניתן לבחור באופן ספציפי את מחוז הדרום ולצפות במספר הדירות שהוגרלו בכל עיר השייכת למחוז זה. האינטראקטיביות של התרשים באה לידי ביטוי בבחירת הקטגוריה אותה נרצה להמשיך לפלח בהיררכיה הגיאוגרפית. בנוסף, ניתן לסנן בהתאם למשתנים נוספים רק את הערים או ההגרלות הרלוונטיות למשתמש (תאריך ההגרלה, מידת הדתיות של היישוב וקבוצות הזכאיות להירשם להגרלות). באמצעות תרשים זה ניתן להשוות בין מחוזות/ערים/שכונות מבחינת כמות הדירות שהוצעו בהם ולאחר אזורים בהם התוכנית מחיר למשתכן היא נפוצה יותר בהשוואה לאזורים גיאוגרפיים אחרים המקבילים להם ברמת ההיררכיה.

לצורך חישוב החלק היחסי של הדירות מתוך קטגוריית האב התבצע החישוב הבא:

$$\text{Percent Of The Category} = \frac{\text{Lottery Housing Units}}{\text{Sum}(\text{Lottery Housing Units} [\text{Father Category}])}$$

#### נדגים שימוש אינטראקטיבי בתרשים:

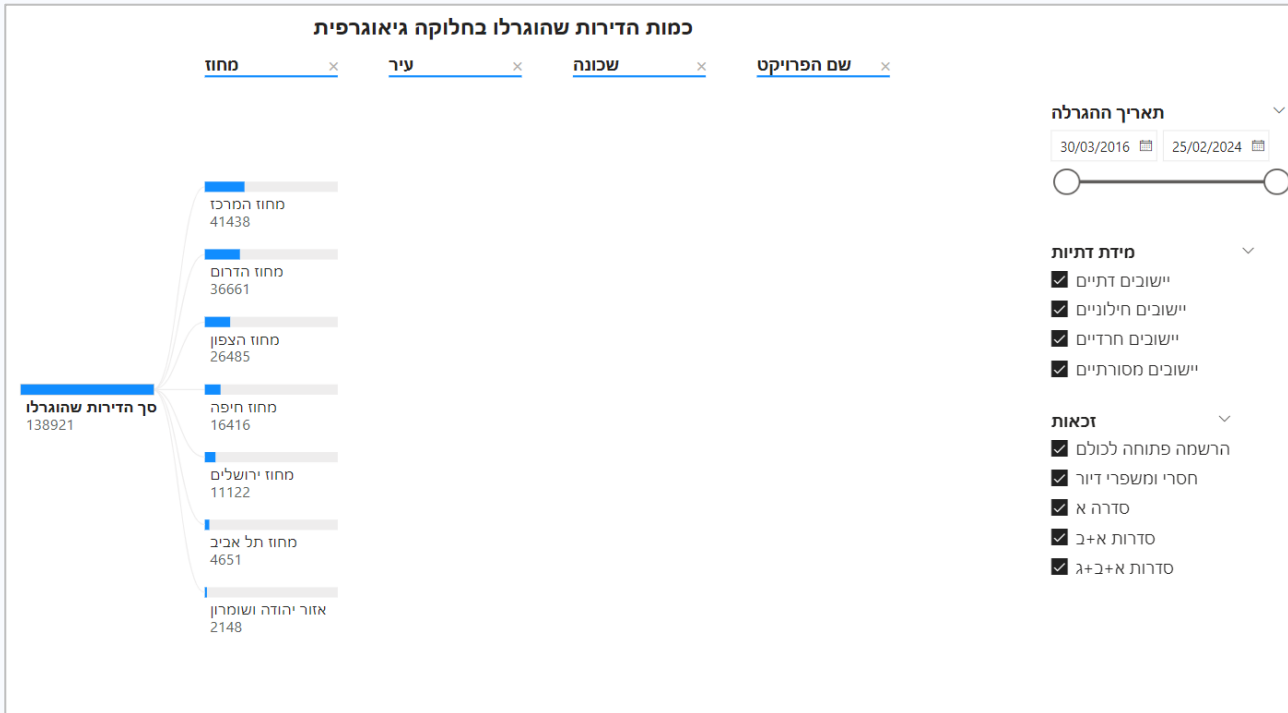
1. מסך פתיחה – מוצגות כמות הדירות שהוגרלו עד מועד ייצוא הנתונים בתוכנית המחיר למשתכן.  
- אפשרות לסנן: תאריך ההגרלה, מידת דתיות של היישוב, קבוצת זכאות



ניתן לראות כי כמות הדירות הכוללות שהוגלו בתוכנית המחיר למשתכן היא 138,921.

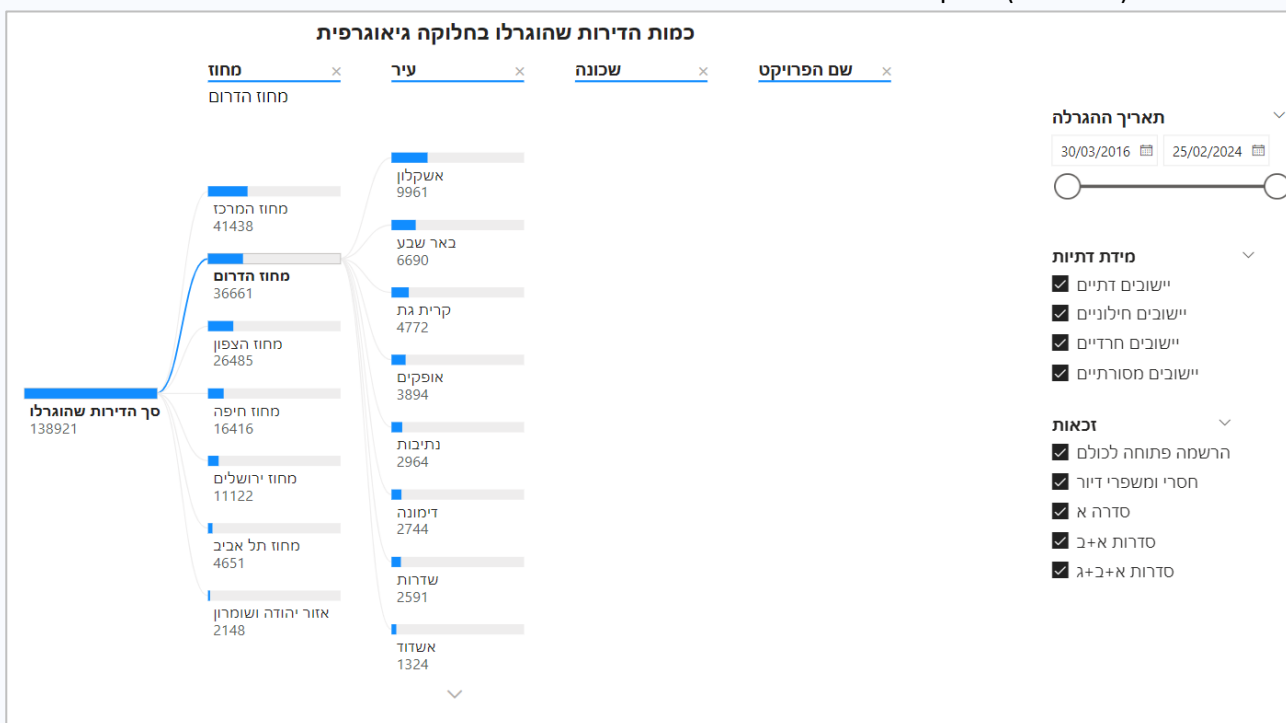


2. בחירה ב"סך הדירות שהוגרלו" וחלוקתן למחוזות גיאוגרפיים



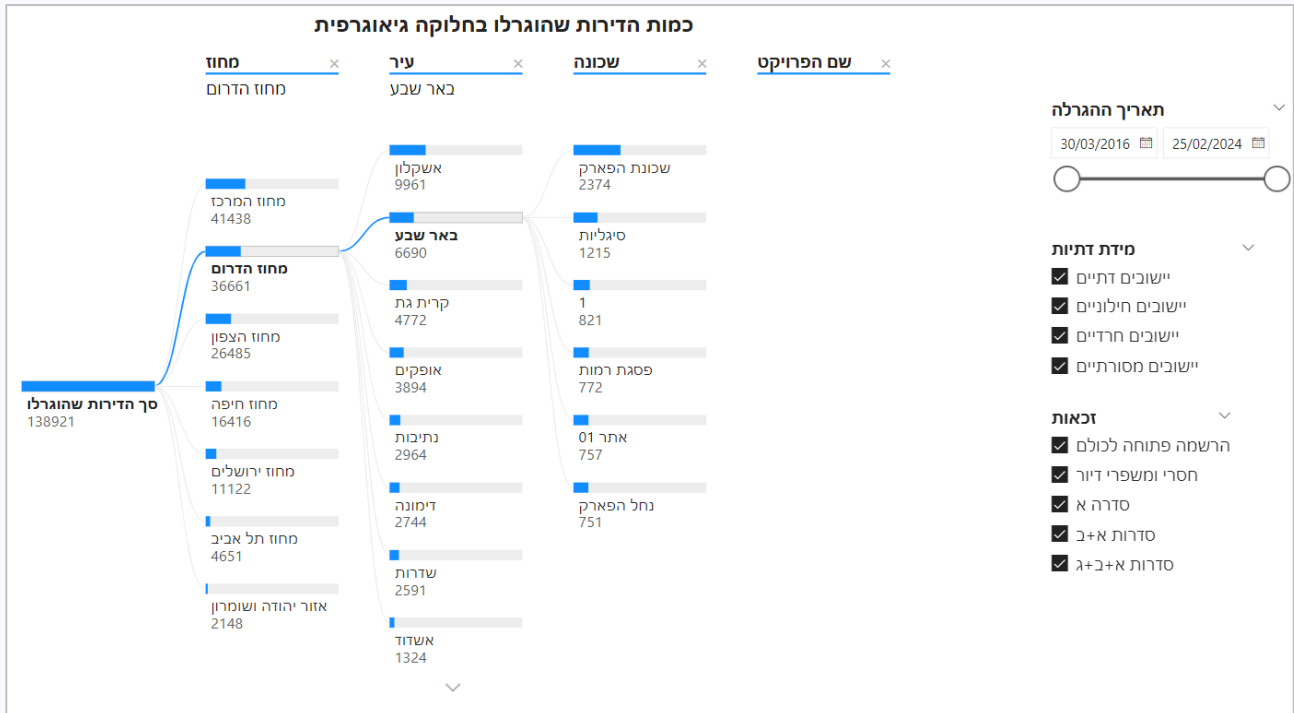
העץ מציג את פילוח הדירות שהוגרלו לפי המחוזות. ניתן לראות כי מחוז המרכז ומחוז הדרום הם המחוזות המובילים בכמות הדירות שהוגרלו בהם במסגרת התוכנית.

3. בחירת מחוז ספציפי (מחוז דרום) וחלוקת הדירות שהוגרלו בערים במחוז זה



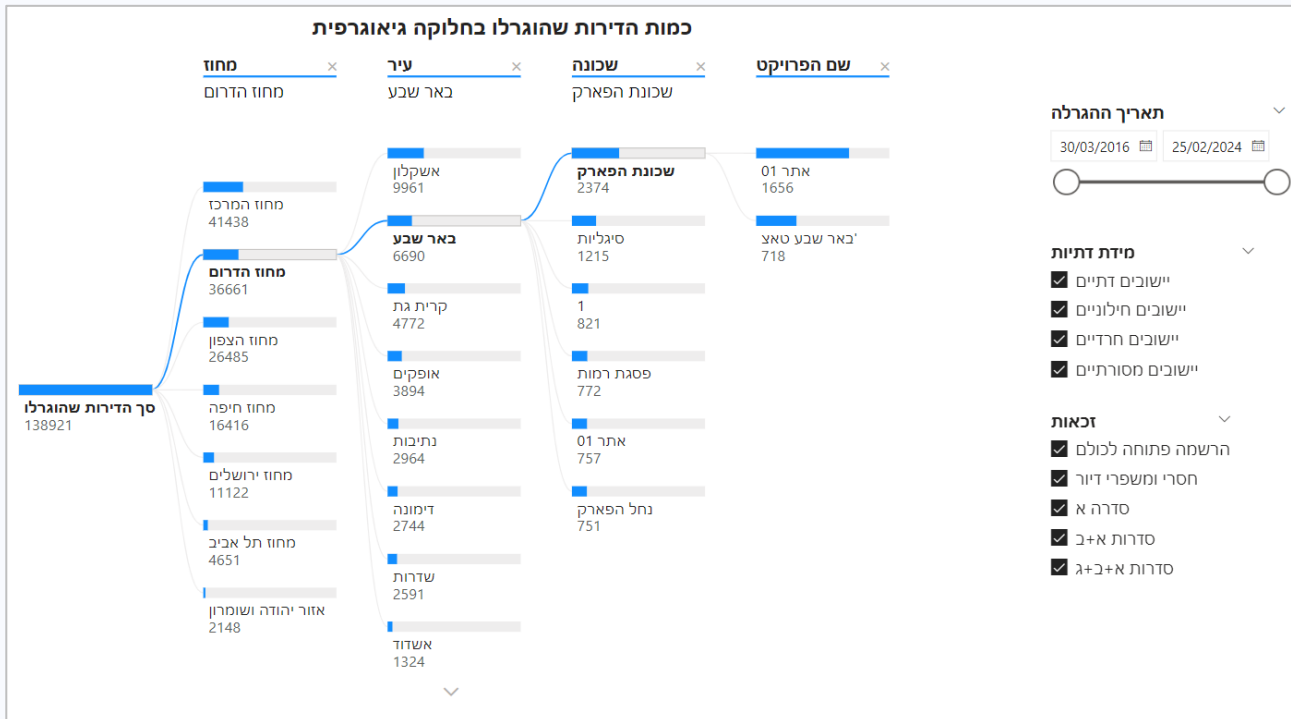
התרשים מלמד שמבין ערי הדרום אשקלון היא העיר שמספר הדירות שהוגרלו בה הוא הגדול ביותר במסגרת התוכנית.

4. בחירת עיר ספציפית (באר שבע) וחלוקת הדירות שהוגרלו בשכונות של עיר זו



התרשים מלמד שמבין השכונות בבאר שבע שכונת הפארק היא השכונה שבה ניתן למצוא מספר הדירות הגדול ביותר שהוגרלו במסגרת התוכנית.

5. בחירת שכונה ספציפית (שכונת הפארק) וחלוקת הדירות שהוגרלו בשכונה זו עפ"י הפרויקטים



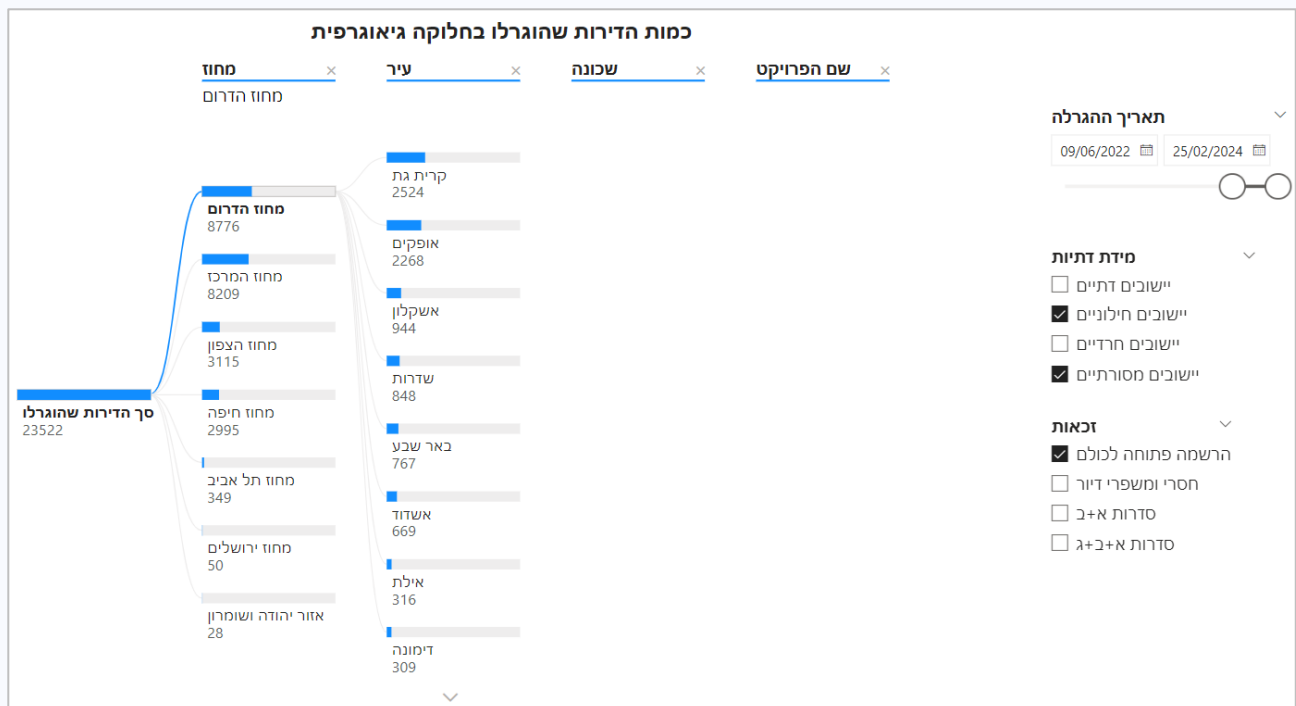
בשכונת הפארק ישנם שני פרויקטים בלבד בהן מוצעים דירות של התוכנית, וכי הפרויקט בו כמות הגדולה ביותר הוא אתר 01.



- מלבד תצוגה ויזואלית של החלק היחסי מתוך השלם (המוצג ע"י העמודות האופקיות הצבועות בהתאם לחלקן היחסי), במעבר על הקטגוריות באמצעות עכבר המחשב ניתן לראות את האחוז המדויק של הדירות מתוך קטגוריית האב הנבחרת. לדוגמה, אחוז הדירות שהוגרלו בבאר שבע הוא 18.25% מתוך הדירות שהוגרלו במחוז הדרום.



- את החלוקה ניתן לסנן לפי תאריך ההגרלה, מידת הדתיות של הערים והקבוצות הזכאיות להירשם להגרלות. לדוגמה, לאחר הסינון הבא התחשיב של סך ההגרלות ייקח בחשבון רק הגרלות שהתקיימו בטווח התאריכים הנבחר, ביישובים חילוניים ומסורתיים בלבד שהינן פתוחות לכלל הרשומים לתוכנית. כעת, ניתן לראות כי התוצאות משתנות - כמות הדירות הגדולה ביותר מוצעת במחוז הדרום וקריית גת היא העיר המובילה במחוז זה.





- **What** – משתנים קטגוראליים גיאוגרפיים (District, City, Neighborhood, Project Name), ומשתנה בדיד שמייצג את מספר הדירות שהוגרלו בפועל (Lottery Housing Units).

המשתנים לפיהם ניתן לסנן את המידע בעץ הם:

משתנים קטגוראליים - מידת דתיות של היישוב (Midat Datiyut – יישובים חילוניים, מסורתיים, דתיים וחרדיים) וקבוצת זכאות להרשמה להגרלה (Eligibility - הרשמה פתוחה לכולם, חסרי ומשפרי דיור, סדרה א', סדרות א'+ב', סדרות א'+ב'+ג' - נציין כי כל אדם הרשום למערכת משויך לקבוצת זכאות, שיוך לסדרה כלשהי נקבע עפ"י זמן הרישום לאתר כמשתמש). בנוסף, משתנה אינטרוואלי המייצג את מועד ביצוע ההגרלה (Lottery Execution Date).
- **Why** – הצגת קשרים היררכיים בין משתנים גיאוגרפיים – האזור בו נמצא הפרויקט אליו התבצעה ההגרלה. התרשים מאפשר תצוגה ויזואלית אינטואיטיבית ופשוטה בכדי להשוות את כמות הדירות בין אזורים גיאוגרפיים המקבילים באותה רמת ההיררכיה מחוזות/ערים/שכונות ובנוסף להציג את החלק היחסי של כל אחד מהאזורים מתוך קטגוריית האב שנבחרה.
- **How** – התרשים מאפשר לצלול אל שלבים עמוקים יותר בעץ לפי בחירתו של המשתמש על מנת למקד את הצפייה באזור גיאוגרפי מסוים ולהקל את עומס המידע שמוצג בתרשים (לא כל העץ פרוס בפני המשתמש, אלא רק האזורים הגיאוגרפיים אותם הוא בחר). בהתאם לכל שלב בבחירתו של המשתמש, נפתח שלב נוסף בהיררכיה המציג רק את בניו של הערך הנבחר ע"י זרועות המקשרים בין הרמות השונות. כל צומת בתרשים היא Bar המציג את החלק היחסי של הצומת מתוך צומת האב (לדוגמה, הצומת המייצגת את באר שבע מציגה את החלק היחסי של מספר הדירות בעיר מתוך כלל הדירות בתוכנית הממוקמות במחוז הדרום). כמו כן, ערכי הקטגוריה הנבחרת ממוינים בהתאם לכמות הדירות בחלק היחסי מגבוה לנמוך, ובכך מתאפשרת השוואה נוחה בין החלקים היחסיים באותה הקטגוריה. לצד התצוגה הויזואלית המציגה את החלק היחסי (החלק הצבוע מתוך ה-Bar האופקי) ואת כמות הדירות (כמספר), ניתן לעבור עם העכבר על גבי הערכים ולצפות ב-Pop up גם באחוז מן השלם באופן מספרי. בנוסף, התרשים מאפשר לסנן את הגרלות שנלקחות בחישוב לפי משתנים נוספים (תאריך ההגרלה, מידת הדתיות של היישוב וקבוצות הזכאיות להירשם להגרלות).



## תרשים 2 – Map Chart המציג בתצוגה גיאוגרפית את מיקומי היישובים בהם התקיימו/מתקיימות הגרלות תוך התייחסות ויזואלית למחירי הדירות ולסיכויי הזכייה בכל אחת מהן.

קישור - [Visualization Project - Power BI](#)

לצורך בניית התרשים בוצעו חישובים מקדימים הבאים:

1. חישוב סיכויי זכייה בכל אחת מהגרלות בבסיס לחישוב סיכויי הזכייה הממוצע העירוני:

$$\text{Chance Of Winning (Lottery)} = \frac{\text{Winners}}{\text{Subscribers}}$$

$$\text{Average Chance Of Winning [City]} = \frac{\text{Sum (Chance Of Winning)}}{\text{Number Of Lotteries}}$$

2. חישוב מחיר ממוצע למטר בכל עיר - לכל הגרלה מוגדרות כמות הדירות ומחיר למטר, והתחשיב מתבצע ע"י ממוצע משוקלל בין ההגרלות הלוקח בחשבון את מספר הדירות בכל הגרלה בהתאם לנוסחה הבאה:

$$\text{Average Price Per Meter [City]} = \frac{\sum_{k=1}^{\text{Number of Lotteries [City]}} (\text{Lottery\_Signup\_Housing\_Units})_k}{\text{Sum (Lottery\_Signup\_Housing\_Units)}_k} * (\text{Price Per Meter})_k$$

3. כמות הדירות בהגרלות הפתוחות להרשמה בעיר:

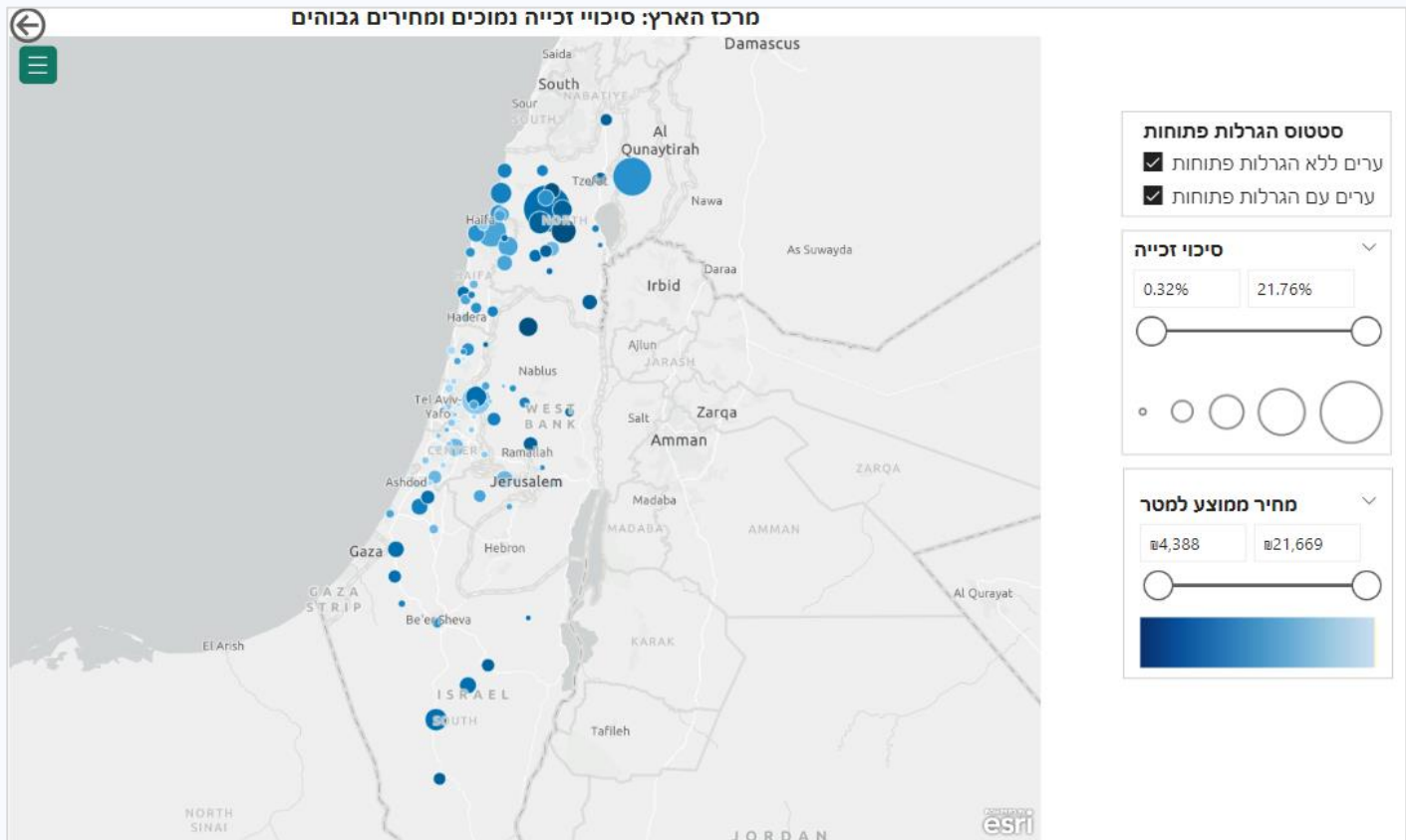
$$\text{Total Available Apartments [City]} =$$

$$\text{Sum} \begin{cases} \text{Lottery Signup Housing Unit,} & \text{LotteryStatusValue} = \text{"הגרלות פתוחות"} \\ 0, & \text{LotteryStatusValue} \neq \text{"הגרלות פתוחות"} \end{cases}$$

4. סטטוס הגרלות פתוחות – במידה ובעיר ישנן הגרלות שפתוחות בהרשמה (הגרלות טרם נסגרו לרישום) אז העיר תתויג כאחת מ"ערים עם הגרלות פתוחות", במידה ולא אז היא תתויג כאחת מ"ערים ללא הגרלות פתוחות".



- מסך פתיחה ללא סינון - תצוגת כלל היישובים בהם הוצעו דירות בהגרלות.



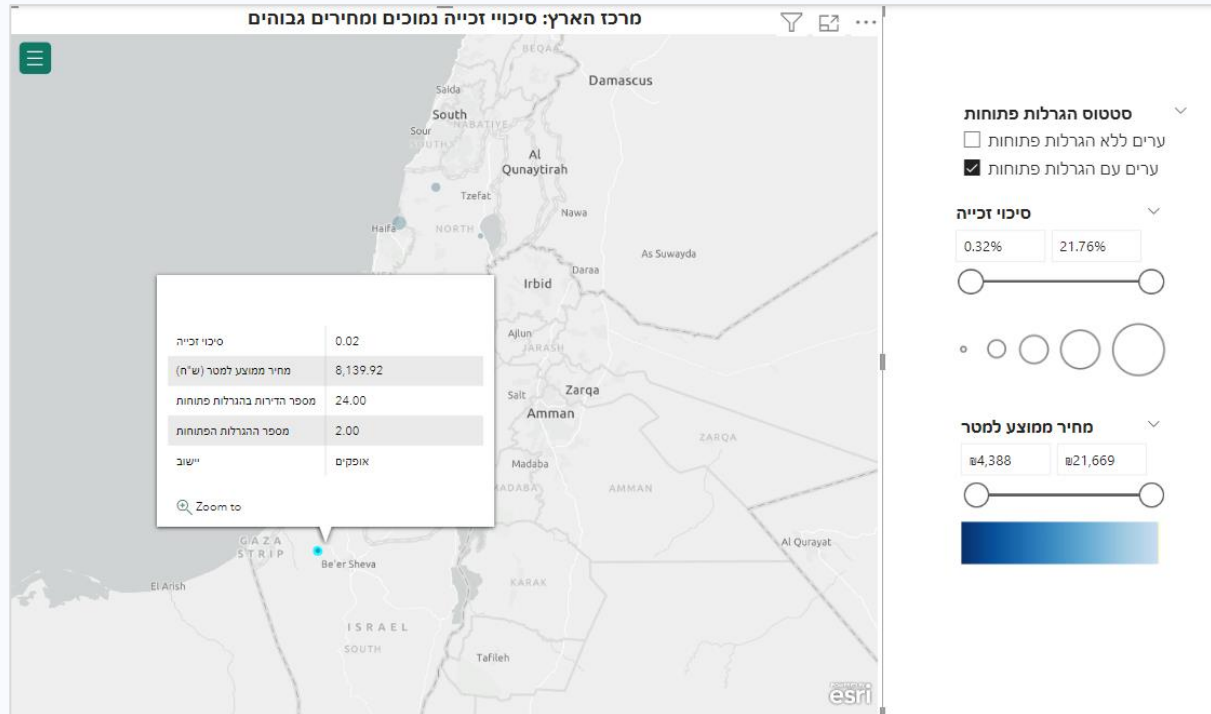
על גבי המפה כל עיגול מייצג עיר מסוימת כך שגודלו מותאם לסיכויי הזכייה בעיר (ככל שהסיכוי לזכייה להגרלות שפורסמו גבוה יותר כך העיגול גדול יותר) ורמת הבהירות שלו מותאמת למחיר הממוצע למטר (ככל שהעיגול בהיר יותר כך בממוצע המחיר יקר יותר). צבע כהה נבחר עבור מחירים זולים בכדי להדגיש נקודות של ערים אטרקטיביות מבחינת מחירים זולים יותר לנרשמים.

ניתן לראות כי באזור המרכז מרבית הערים הינן בעלות גודל קטן וצבע בהיר, ומכאן ניתן להסיק כי אזור המרכז מציע הגרלות פחות "אטרקטיביות" בתוכנית המחיר למשתכן משום שהדירות המוצעות בפרויקטים באזור זה הן באופן יחסי בעלות מחיר גבוה למטר לצד סיכויי זכייה נמוכים בהגרלות.

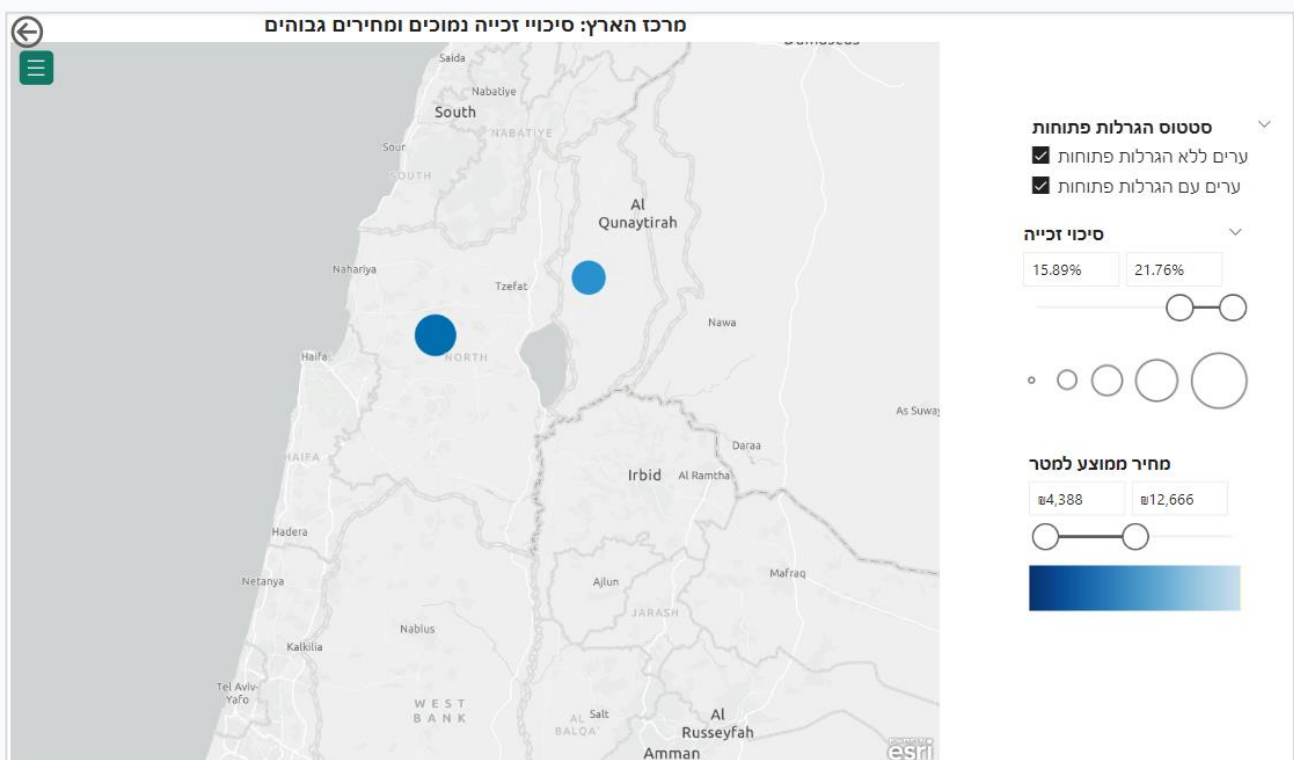


### פעולות אינטראקטיביות:

- סינון לפי ערים עם הגרלות פתוחות בלבד – התרשים האינטראקטיבי מאפשר להציג במפה רק את הערים בהן יש הגרלות שהסטטוס שלהן הוא "הגרלות פתוחות". כך, נוכל להבחין בצורה נוחה באילו ערים ישנן הגרלות פתוחות אליהן ניתן להירשם.
- פירוט על עיר ספציפית (בדוגמה, אופקים) לצורך קבלת מידע על סיכויי הזכייה על הגרלות שפורסמו בעיר, מחיר ממוצע למטר, מספר ההגרלות הפתוחות (שניתן להירשם אליהן) וכמות הדירות המוצעות בהגרלות פתוחות אלו.



- סינון לפי טווח סיכוי זכייה (בדוגמה, סיכויים גבוהים - 15.89% - 21.76%), ולפי טווח מחירים ממוצע (בדוגמה, מחירים נמוכים - 4,388 - 12,666). סינון זה נותן אינדיקציה ליישובים "אטרקטיביים", כך שסיכויי הזכייה בהם גבוהים וגם המחירים נמוכים.





#### ניתוח לפי המודל של Munzner:

- What** – משתנים קטגוריאליים - עיר (City), סטטוס הגרלות פתוחות המקבל שני ערכים (ערים עם הגרלות פתוחות, ערים ללא הגרלות פתוחות). משתנים רציפים – סיכויי זכייה (Chance Of Winning), מחיר ממוצע למטר (Average Price Per Meter). משתנים בדידים – מספר ההגרלות הפתוחות, מספר הדירות הפתוחות בהגרלה (Total Available Apartments).
- Why** – תמונת מבט גיאוגרפית על האזורים והערים בהן פורסמו הגרלות במסגרת התוכנית מחיר למשתכן. משום שהמשתנה הקטגוריאלי הוא גיאוגרפי (עיר) נוח ואינטואיטיבי להציג את המידע על גבי מפה המשקפת את המיקומים של הערים בהם יש פרויקטים המשתתפים בהגרלות. איתור אזורים וערים אטרקטיביים יותר ופחות מבחינת סיכויי זכייה ומחירים ואיתור ערים בהן עדיין קיימת הזדמנות להירשם להגרלות.
- How** – שימוש בתרשים מפה הנותן ביטוי למיקום הגיאוגרפי של המשתנה הקטגוריאלי (עיר) תוך הצגת מימדים נוספים אודות ההגרלות שהתקיימו בעיר. כל עיר מיוצגת ע"י נקודה, כך שיש משמעות לגודל העיגול ולצבעו. גודל העיגול מייצג את סיכויי הזכייה (גודל עיגול גדול מתאר סיכויים גבוהים), צבע העיגול מייצג את המחיר הממוצע לדירות בהגרלות בעיר (ככל שהעיגול בהיר יותר כך בממוצע המחיר יקר יותר). רקע התרשים הוא בצבעי שחור/לבן בכדי שעיגולי הערים יהיו מודגשים ובכך להקל את קריאות וזיהוי העיגולים על גבי המפה. בנוסף, המסננים מופיעים בצד המפה ומאפשרים תצוגה ממוקדת של ערים נבחרות בהתאם להחלטת המשתמש לפי קריטריוני סינון. סיכויי זכייה ומחיר הממוצע למטר הם משתנים רציפים, סינון הערים לפי קריטריונים אלו מתאפשר באמצעות Range sliders filter המאפשרים בחירה של טווח ערכים. עבור משתנה הבדיד (סטטוס הגרלות פתוחות), סינון הערים מתאפשר ע"י סינון הערך הנבחר ב Check box. כמו כן, על מנת לא להעמיס את כל המידע על הערים בתצוגה הראשונית של המפה, התרשים האינטרקטיבי מאפשר בחירה של עיר המובילה לצפייה ב-Pop-up המציג את הערך המדויק של סיכויי הזכייה הממוצע בעיר ומחיר ממוצע למטר, וכן את כמות ההגרלות הפתוחות בעיר ומספר הדירות המוצעות בהגרלות פתוחות אלו.