

האוניברסיטה העברית בירושלים

האם מיקומם של בתי חולים תואם את פריסת האוכלוסייה? בדיקה מרחבית באמצעות GIS

עבודת גמר לתואר מוסמך במדיניות ציבורית והתמחות בתכנון עירוני ואזורי

בהנחיית פרופ' דניאל פלזנשטיין

מוגשת על ידי: חמוטל עבודי ת.ז. 038747580

במימון המכון הלאומי לחקר שירותי הבריאות

דצמבר 2011

תקציר

מקובל להתייחס לבריאות כזכות בסיסית של האדם ומצופה משירותי הבריאות שיינתנו על פי הצרכים של המטופל ולא על פי יכולתו לשלם. לכן ראוי שהנגישות לשירותים רפואיים תהיה שוויונית. בפועל, הפריסה המרחבית של שירותי בריאות לא תמיד מוכוונת על ידי שיקולי שוויוניות ונגישות. לכן, בהקשר של שירותי בתי החולים, מטרת העבודה היא לבחון האם מיקומם של בתי החולים תואם את צרכי האוכלוסייה?

מחקרים מצביעים על פערים בין המרכז לפרפריה באספקת שירותי בריאות. פערים אלה נוגעים לתשומות כ"א רפואי, שיעור מיטות אשפוז ביחס לאוכלוסייה ולהבדלים במרחקים של חולים לשירותים הרפואיים. ישנם שני יעדי מדיניות מרכזיים בתכנון הפריסה: יעילות ושוויוניות. על אף המדיניות המוצהרת בחוק ביטוח בריאות ממלכתי המבוססת על עקרונות של שוויון, הספרות מראה כי פריסת השירותים הרפואיים בפועל אינה שוויונית. מחקר זה בחן קביעה זו בהקשר המרחבי. במחקר השונו בין היצע השירותים לביקוש המבטא את צרכי האוכלוסייה לפי מאפיינים דמוגרפים. ההיצע הוגדר כמספר המיטות במחלקות השונות בבתי החולים וצד הביקוש הוגדר לפי מאפייני האוכלוסייה: גודלה והתפלגות הגילאים. תחילה בחנו את מידת אי השוויון בפיזור מיטות האשפוז בין הנפות השונות בארץ בעזרת מדד ג'יני. מצאנו כי לאורך השנים פיזור סך מיטות האשפוז נעשה שוויוני יותר, אך בדיקה לפי קבוצות אוכלוסייה העלתה ממצאים הפוכים.

בעזרת המודל מיקום הקצאה (location allocation model) ובעזרת ניתוחי GIS בחנו את הפריסה הנוכחית של בתי החולים והשונו את הביקוש הפוטנציאלי לכל בית חולים עם ההיצע הקיים. מצאנו כי בחלק מהאזורים הפריסה הנוכחית אינה תואמת את צרכי האוכלוסייה. בנוסף, השתמשנו במודל על מנת לבחון את הפריסה האופטימאלית עבור פונקציות מטרה שונות. לבסוף השונו את תסריטי הפריסה שהתקבלו עם הפריסה הנוכחית. מצאנו כי הפריסה הנוכחית תואמת מדיניות המבוססת יעילות ולא שוויון.

תודות

ברצוני להודות מקרב לב לפרופ' דניאל פלזנשטיין על ההנחייה, ההכוונה והעידוד להמשיך בדרך גם כאשר היא נראתה ללא מוצא.

תוכן עניינים

1. מבוא.....	5
2. סקירת ספרות.....	8
2.1. היצע השירותים.....	8
2.1.1. מערך האישפוז.....	8
2.1.2. חלוקה לאגפים ואוכלוסיות יעד.....	9
2.1.3. התפתחות הפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים.....	10
2.1.4. הפיזור הגיאוגרפי של מיטות האשפוז.....	10
2.1.5. הגידול הנדרש במספר המיטות.....	11
2.2. הביקוש - גורמים המשפיעים על צריכת שירותים רפואיים.....	12
2.2.1. השפעת מאפיינים דמוגרפים – גיל ומין.....	12
2.2.2. אזוריות ומאפיינים סוציו-אקונומיים.....	13
2.2.3. השפעת ריחוק מקום המגורים.....	14
2.2.4. השפעת הבחירה בקופה המבטחת.....	15
2.3. המדיניות הרצויה.....	15
3. מתודולוגית הבדיקה.....	18
3.1. מידת אי השוויון בפיזור מיטות האשפוז.....	18
3.2. מיפוי הנתונים ושימוש ב- GIS.....	19
3.3. מודל מיקום- הקצאה (Location- Allocation Model).....	20
4. שאלות המחקר וההשערות.....	24
5. הנתונים.....	25
5.1. הגדרת המשתנים.....	25
5.2. תיאור הנתונים.....	26
6. ממצאים.....	30
6.1. מידת השוויוניות בפיזור מיטות האשפוז.....	30
6.2. שוויוניות הפריסה המרחבית של בתי החולים.....	31
הכנסת מגבלת מרחק מקסימלי בבחינת הפריסה הנוכחית.....	44
6.3. תסריטי פריסה אפשריים והפריסה האופטימאלית.....	45
א. מרכזי הכובד בנפות.....	45
ב. הפריסה האופטימלית.....	48
6.4. השוואה בין הפריסה הנוכחית לבין תסריטי הפריסה האפשריים.....	56
7. סיכום ומסקנות.....	57
8. רשימת המקורות.....	59
נספחים.....	63
נספח א- תוצאות המודל למיזעור מרחק נסיעה עבור קבוצות אוכלוסייה	
בפריסה הנוכחית של בתי החולים.....	63

לוחות:

8	לוח 1: בתי חולים ומיטות אשפוז לפי בעלות (במספרים ובאחוזים) 2009
9	לוח 2: שיעור מיטות אשפוז ל- 1,000 נפש לפי אגפים ואוכלוסיית יעד, 2009
11	לוח 3: שיעור מיטות אשפוז ל- 1,000 נפש לפי מחוז, 2009
26	לוח 4: הגדרת המשתנים ותיאורם
30	לוח 5: השוואה בין תוצאות מדד גייני בשנים 2002 ו 2008
36	לוח 6: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור כלל האוכלוסייה בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)
38	לוח 7: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור ילדים בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)
40	לוח 8: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור נשים בגילאים 15-44 בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)
42	לוח 9: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור מבוגרים בגילאים +45 בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)
52	לוח 10: תסריטי הפריסה השונים עבור כלל האוכלוסייה
53	לוח 11: תסריטי הפריסה השונים עבור ילדים
54	לוח 12: תסריטי הפריסה השונים עבור נשים בגיל הפרייון
55	לוח 13: תסריטי הפריסה השונים עבור מבוגרים מעל גיל 45

איורים:

7	איור 1: המודל הקונספטואלי של העבודה
27	איור 2: הפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים
28	איור 3: הפריסה המרחבית של האוכלוסייה
29	איור 4: מפת הכבישים
29	איור 5: נפות משרד הבריאות
32	איור 6: מיפוי הביקושים הפוטנציאליים לכל בית חולים
37	איור 7: מספר מיטות אשפוז כנגד גודל האוכלוסייה באלפים
39	איור 8: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר ילדים באלפים
41	איור 9: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר נשים בגילאי 15-44 באלפים
43	איור 10: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר מבוגרים בגילאי +45 באלפים
44	איור 11: יישובים שאינם מקושרים בפריסה הנוכחית תחת מגבלה של 30 ק"מ
46	איור 12: מרכזי הכובד ביחס לקבוצות באוכלוסייה
49	איור 13: תסריטי הפריסה עבור כלל האוכלוסייה

1. מבוא

חוק ביטוח בריאות ממלכתי- תשנ"ד 1994, מושתת על עקרונות של צדק, שוויון ועזרה הדדית וקובע כי כל תושב זכאי לשירותי בריאות. כמו כן, החוק קובע כי שירותי הבריאות יינתנו "לפי שיקול דעת רפואי, באיכות סבירה, בתוך זמן סביר ובמרחק סביר ממקום מגורי המבוטח" (חוק הבריאות, 1994). מטרת העבודה היא לבחון האם בהתאם לרוח החוק, מיקומם של בתי החולים תואם את צרכי האוכלוסייה?

באופן ספציפי יותר בעבודה אנו מעוניינים לבחון את היצע בתי החולים לפי שני מרכיבים מפורשים במדיניות הבריאות, כפי שהיא מתבטאת בחוק ביטוח בריאות ממלכתי :

1. שוויוניות בפריסת השירותים

2. מרחק ממקום המגורים

בבחינה של המרכיב הראשון, התמקדנו בהיצע מיטות האשפוז ובחנו את שוויוניות הקצאתן בין האזורים הגיאוגרפים השונים. בנוגע למרכיב השני, בחנו את הפריסה הנוכחית של בתי החולים ביחס לפריסת האוכלוסייה ואת התצורות המרחביות האלטרנטיביות העשויות לשפר התאמה זו. העבודה עוסקת בהתאמה בין הביקוש לבין ההיצע בשוק שירותי הבריאות. ההיצע של שירותי הבריאות נמדד באמצעות מיטות אשפוז. בספרות מקובל להשתמש במדד של מספר מיטות כמדד לקיבולת של בתי חולים (Govind et al 2008). לרוב משתמשים במדד של מספר מיטות ל- 1,000 נפש. מדד זה מקשר בין ההיצע (מספר המיטות) לביקוש (האוכלוסייה). אך המדד הינו כללי ואינו לוקח בחשבון מגוון צרכים או מאפייני אוכלוסייה שונים. מיטות האשפוז מפורזות בין מחלקות שונות המשרתות אוכלוסיית יעד שונה. מדד המוגדר ל 1,000 נפש אינו מבטא את השונות הקיימת באוכלוסייה.

בעבודה נעשתה השוואה בין היצע השירותים לבין צרכי האוכלוסייה בהתאם למאפיינים דמוגרפיים. ההיצע מוגדר כמספר המיטות במחלקות השונות בבתי החולים וצד הביקוש מוגדר לפי מאפייני האוכלוסייה: גודלה והתפלגות הגילאים. השוואה זו מתמקדת בשלושה אגפים: ילדים, יולדות ומחלקה פנימית ומשווה את מספר המיטות למאפיינים של האוכלוסייה בהתאם: ילדים, נשים בגיל הפריור ומבוגרים מעל גיל 45.

מחקרים מצביעים על פערים בין המרכז לפריפריה באספקת שירותי בריאות. פערים אלה נוגעים לתשומות כ"א רפואי, שיעור מיטות אשפוז ביחס לאוכלוסייה ולריחוק משירותים רפואיים. אך

אין כמעט מחקרים שעוסקים בעומקו של אי השוויון. מחקר זה בחן את מידת אי השוויון בפיזור מיטות האשפוז בין הנפות השונות בארץ. לשם כך נעשה שימוש במדד ג'יני.

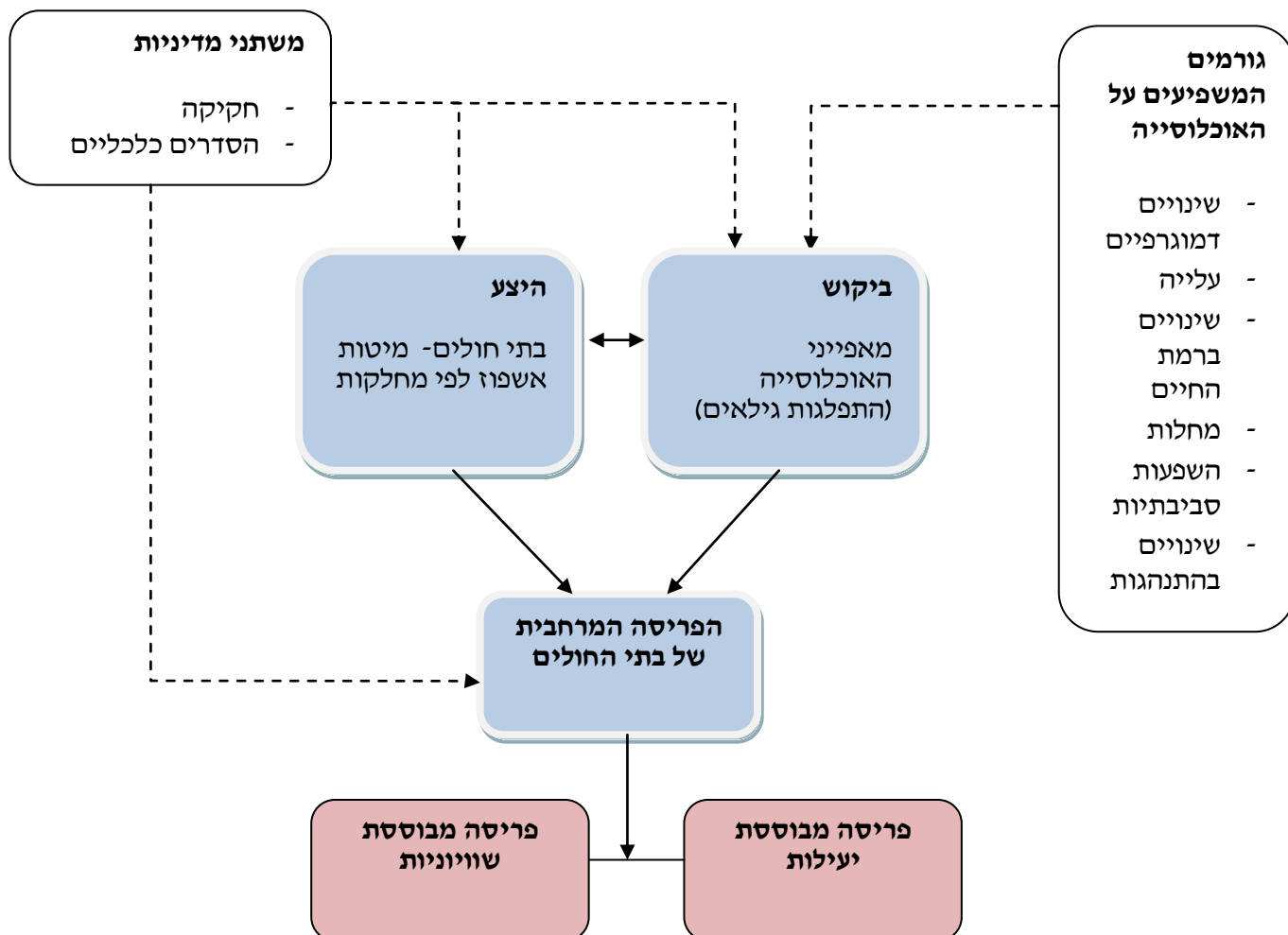
שווי המשקל המרחבי בין הביקוש לבין ההיצע של שירותי רפואה אמור להשתקף בפריסה המרחבית של בתי החולים. ארגון הפריסה של בתי החולים נקבע באופן היסטורי עוד לפני קום המדינה. מאז, חלו מעט שינויים אשר נבעו מתהליכים פוליטיים וחברתיים (ויס, בירנבאום ומור יוסף, 2006). כיום, עולה הצורך בהקמת בתי חולים נוספים ונשאלת השאלה מהו המיקום האופטימאלי עבורם?

העבודה בוחנת שינויים אפשריים בפריסת בתי-החולים במטרה ליצור פריסה שוויונית או יעילה יותר ע"פ המדיניות הרצויה. הבדיקה מתבססת על מודל הקצאה מרחבי בשם מודל 'מיקום-הקצאה' (Location- Allocation Model). המודל בנוי על אלגוריתם לבחינת אופטימאליות המיקום ביחס למטרות בתחום המדיניות ואילוצים בתחום השירות. בנוסף, המחקר משווה בין הפריסה המרחבית הנוכחית של בתי החולים לבין תסריטי מיקום אלטרנטיביים אפשריים על מנת לבחון האם הפריסה הנוכחית מוטית יעילות או שוויונית.

מבנה סכמטי של העבודה מוצג באיור 1. הפרק הבא מציג סקירת ספרות בנוגע לסוגיות המרכזיות: היצע, ביקוש והמדיניות הרצויה בנוגע למיקום שירותי בריאות. הפרק השלישי מציג את מתודולוגית הבדיקה הכוללת שימוש במדד ג'יני, בתכנת GIS ובמודל מיקום הקצאה בתחום שירותי הבריאות. הפרק הרביעי דן בשאלת המחקר וההשערות והפרק החמישי מציג את הנתונים. הפרק השישי מנתח את הממצאים והפרק השביעי עוסק במסקנות העולות מהניתוח.

איור 1: המודל הקונספטואלי של העבודה

המחקר מתמקד בקשרים המסומנים על ידי החצים המלאים.



2. סקירת ספרות

פרק זה מציג סקירת ספרות מהארץ והעולם אשר תתמקד בסוגיות המרכזיות. שני החלקים הראשונים מתמקדים בשני הצדדים של היצע וביקוש והחלק השלישי מתמקד באיזון בין שני הצדדים ועוסק במדיניות הרצויה בנוגע למיקום שירותי בריאות.

2.1. היצע השירותים

חלק זה עוסק בצד ההיצע ומציג את תמונת המצב הנוכחית של מערך האשפוז לפני שנעבור לעסוק בניתוח הפריסה ובשינויים אפשריים. הפרק מציג את תמונת המצב של מערך האשפוז, הפריסה הנוכחית של בתי החולים, הפיזור הגיאוגרפי של מיטות האשפוז והגידול הנדרש במיטות האשפוז. ניתן לראות כבר במבט כללי כי אי-השוויון המרחבי משתקף מנתונים אגרגטיביים הקיימים בספרות.

2.1.1. מערך האשפוז

מערך בתי החולים מהווה חלק משמעותי במערכת הבריאות מבחינת ההוצאות ומבחינת התפוקות- הידע המקצועי, המחקר והטכנולוגיה (בן-נון, ברלוביץ ושני, 2005). ההוצאה על בתי החולים מהווה כשליש מההוצאה הלאומית על בריאות (אברבוך, קידר וחורב, 2010). בישראל פועלים 45 בתי חולים כלליים, בהם 14,599 מיטות לאשפוז כללי¹ (חקלאי והלל, 2010). כמעט מחצית מבתי החולים ומרבית מיטות האשפוז נמצאים בבעלות ממשלתית או בבעלות של קופות החולים.

לוח 1: בתי חולים ומיטות אשפוז לפי בעלות (במספרים ובאחוזים) 2009

בעלות	מספר בתי חולים*	מספר מיטות אשפוז**
ממשלתיים ועירוניים- ממשלתיים	11 (24.4%)	6,783 (46.5%)
קופות חולים	9 (20%)	4,438 (30.4%)
הדסה	2 (4.4%)	879 (6%)
מיסיון	6 (13.3%)	518 (3.5%)
ציבוריים	7 (15.6%)	1,488 (10.2%)
פרטיים	10 (22.2%)	493 (3.4%)
סה"כ	45	14,599

מקור: *משרד הבריאות, 2010 אי ** חקלאי והלל, 2010

¹ ישנם מספר סוגים של מוסדות אשפוז: אשפוז כללי, בריאות הנפש, מחלות ממושכות ושיקום. מחקר זה יתמקד באשפוז כללי.

שיעור מיטות האשפוז בארץ ל- 1,000 נפש הינו בין הנמוכים בקרב מדינות ה-OECD. בשנת 2009 שיעור המיטות ל- 1,000 נפש עמד על 1.945 (חקלאי והלל, 2010). הממוצע בקרב ה-OECD הינו 3.8 מיטות ל- 1,000 נפש (אברבוך, קידר וחורב, 2010). שיעור המיטות נמצא בירידה מתמשכת לאורך השנים². בשנת 2000 עמד שיעור המיטות על 2.22 ל- 1,000 נפש. חלה ירידה של 13% בשיעור מספר המיטות משנת 2000 ועד 2009. מספר המיטות גדל ב- 464 מיטות מסוף שנת 2000, גידול של 3% ונשאר ללא שינוי בחמש השנים האחרונות (חקלאי והלל, 2010).

שיעור המיטות הנמוך משפיע על משך שהייה באשפוז ועל שיעורי התפוסה. משך שהייה עומד על 4 ימים בממוצע לעומת 6.7 ימים בממוצע בקרב ה-OECD ושיעורי התפוסה גבוהים במיוחד ביחס למדינות ה-OECD (אברבוך, קידר וחורב, 2010). מדדים אלה משפיעים על איכות השירות הרפואי שהחולה מקבל.

2.1.2. חלוקה לאגפים ואוכלוסיות יעד

היצע מיטות האשפוז כולל מיטות המיועדות לאוכלוסיות יעד שונות. בבתי החולים חמישה אגפים מרכזיים: אגף פנימי, טיפול נמרץ, ילדים, כירורגי ויולדות. כפי שניתן לראות בלוח הבא רוב מיטות האשפוז נמצאות באגף הפנימי והכירורגי. אגף היולדות ואגף הילדים מיועדים לאוכלוסיות יעד ברורות. האגף הפנימי משרת לרוב אוכלוסייה בוגרת יותר בגילאי 45+³ (משרד הבריאות, 2010 א'). כפי שהוזכר לעיל, ההשוואה בין ההיצע לביקוש במחקר זה התבססה על קבוצות האוכלוסייה בהתאם לאגפים השונים.

לוח 2: שיעור מיטות אשפוז ל- 1,000 נפש לפי אגפים ואוכלוסיית יעד, 2009

יולדות	כירורגי	ילדים	טיפול נמרץ	פנימי	סה"כ	
1,359	5,235	2,068	607	5,277	14,599	מספר מיטות
0.847	0.693	0.981	0.080	2.383	1.933	שיעור מיטות ל- 1,000 נפש
נשים בגילאים 15-44	כלל האוכלוסייה	גילאים 0-14	כלל האוכלוסייה	בני 45+	כלל האוכלוסייה	אוכלוסיית היעד

מקור: משרד הבריאות, 2010 א'

² שיעור המיטות ביחס לאוכלוסייה נמצא במגמת ירידה בתקופה זו כאשר הירידה הגדולה ביותר חלה בשנות ה-90 כאשר הגידול במספר המיטות לא תאם את הגידול המהיר באוכלוסייה כתוצאה מגל העלייה (בן-נון, ברלוביץ ושני, 2005).

³ בשנת 2009 82% מכלל המאושפדים באגף הפנימי בכל בתי החולים היו בגיל 45 ומעלה (משרד הבריאות, 2010)

2.1.3. התפתחות הפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים

הפריסה הגיאוגרפית הנוכחית של בתי החולים נקבעה ברובה עוד לפני קום המדינה ונשמרה על אף השינויים בפיזור האוכלוסייה שחלו מאז. בתי החולים הראשונים קמו עוד לפני תקופת המנדט הבריטי. מדינות שונות מאירופה וארגוני בריאות נוצריים הקימו בתי חולים בארץ מתוך מטרות פוליטיות ודתיות. עם העליות הראשונות ארגונים ציוניים, כדוגמת הדסה, הקימו בתי חולים על מנת לתמוך את היישוב היהודי בארץ. כך הוקמו בתי חולים ציבוריים בערים ירושלים, נצרת, יפו, חיפה, צפת וטבריה, ערים בהן היו ריכוזי אוכלוסייה באותה תקופה (ויס, בירנבאום ומור יוסף, 2006, בן-נון, ברלוביץ ושני, 2005, שובל ואנסון, 2000). בתקופת המנדט, הבריטיים הקימו בתי חולים צבאיים (בית חולים בתל השומר ובית חולים בצריפין), ששימשו את צה"ל עם קום המדינה ועם השנים עברו לאחריות משרד הבריאות והפכו לבתי חולים ממשלתיים (בן-נון, ברלוביץ ושני, 2005). קופת חולים שירותי בריאות כללית הקימה מספר בתי חולים שפריסתם הושפעה מריכוז חברי ההסתדרות הכללית וצרכי הקופה (ויס, בירנבאום ומור יוסף, 2006). נראה כי בעבר פיזור האוכלוסייה היווה שיקול מכריע בפיזור שירותי הבריאות. אך עם השנים האוכלוסייה גדלה, פיזור השתנה ובפריסת בתי החולים כמעט ולא חלו שינויים. נוצר מצב בו התפתחות שירותי הבריאות ובתי חולים בפרט לא בהכרח תואמים את גידול האוכלוסייה ופיזור. לראייה, אשדוד הפכה להיות אחת הערים הגדולות, אך עדיין אין בה בית חולים (ויס, בירנבאום ומור יוסף, 2006).

2.1.4. הפיזור הגיאוגרפי של מיטות האשפוז

הספרות מצביעה על כך שהיצע שירותי הבריאות נמוך יותר באזורי הפריפריה מאשר במרכז (צ'רניחובסקי, 2005, זמורה ואחרים, 2002, אברבוד, קידר וחורב, 2010, ניראל ואחרים, 2000). אף הפיזור של מיטות האשפוז איננו שוויוני בין אזורי הארץ וניתן לראות כי במחוזות צפון ודרום שיעור המיטות נמוך יותר באופן משמעותי.

לוח 3: שיעור מיטות אשפוז ל- 1,000 נפש לפי מחוז, 2009

מחוז	שיעור מיטות אשפוז ל- 1,000 נפש
ירושלים	2.2
צפון	1.4
חיפה	2.5
מרכז	2
תל אביב	2.5
דרום	1.3
ארצי	1.9

מקור: משרד הבריאות, 2010 אי'

2.1.5. הגידול הנדרש במספר המיטות

לא קיים בספרות מודל לתכנון לאומי של מערכות אשפוז (בירנבאום, 2006). אך נראה כי מודל כזה יידרש להתמודד עם משתנים רבים המשפיעים על חיזוי הצרכים העתידיים. בין משתנים אלה ניתן למנות: שינויים טכנולוגיים, שינויים באופן אספקת השירותים הרפואיים, שינויים במערכות רפואיות בקהילה, ירידת משך שהייה באשפוז ופערים אזוריים וסוציו אקונומיים המשפיעים על מצב הבריאות (בירנבאום, 2006).

שיעור המיטות תלוי בגודל האוכלוסייה ולכן אמור להיות מושפע מהגידול באוכלוסייה לאורך השנים. ירידת שיעור המיטות ל- 1,000 נפש לאורך השנים מצביעה על כך שיש חוסר הלימה בין הגידול באוכלוסייה לגידול במספר המיטות. החלטת ממשלה מספר 3153 מיום 30.1.2005 הורתה על הקמת ועדה שתגבש תכנית לפיתוח מיטות אשפוז ותשתיות שירותי אשפוז. הוועדה קבעה כי יש צורך בתוספת של כ- 3,600 מיטות לאשפוז כללי עד לשנת 2015, על מנת לשמור על שיעור המיטות בשנת 2005 שעמד על 2.1 מיטות ל- 1,000 נפש (מבקר המדינה, 2010, לוי 2010). בנוסף, המליצה הוועדה על הקמת שלושה בתי חולים חדשים באשדוד, בקריות ובשרון. הוועדה ציינה כי במידה ולא יגדל מספר המיטות עד לשנת 2015 ירד שיעור המיטות ל- 1.8 ל- 1,000 נפש (לוי, 2010). דוח הוועדה לא אושר על ידי הממשלה והמלצות הוועדה לא יושמו בשל חוסר הסכמה בין האוצר ומשרד הבריאות (הכנסת דיון 187, 2010).

בשנים האחרונות אירועים ביטחוניים כמו מלחמת לבנון השנייה ומבצע עופרת יצוקה העלו את המודעות הציבורית לפערים בשירותי הבריאות בצפון ובדרום ואת הצרכים הייחודיים של אזורים אלו (אברבנך, קידר וחורב, 2010).

2.2. הביקוש - גורמים המשפיעים על צריכת שירותים רפואיים

ישנם מספר מאפיינים המקובלים בספרות כמבחינים בין קבוצות שונות באוכלוסייה לגבי אופן ומידת צריכת השירותים הרפואיים. מאפיינים אלה מסייעים לחזות אילו קבוצות אוכלוסייה יצרכו יותר שירותים ולכן גם נכללים בנוסחת הקפיטציה לפיה מוקצים המקורות הכלכליים לקופות⁴. חוק ביטוח בריאות ממלכתי מזכיר שני מאפיינים באופן מפורש: גיל וריחוק מקום המגורים. הוא משאיר פתח להוספת משתנים נוספים (סעיף 17 לחוק). בפועל, רק משתנה הגיל יושם. בשנה האחרונה חלו שינויים בנוסחה ונוספו עוד שני משתנים: מגדר ומדד הפריפריאליות. מדד הפריפריאליות נקבע מתוך כוונה ליישם את המשתנה של ריחוק מקום המגורים. לאורך השנים נבחנו מאפיינים נוספים כמו מצב בריאותי ומצב סוציו אקונומי (צ'רניחובסקי, 2005, משרד הבריאות, 2005, זמורה ואחרים, 2002). סקירת הספרות בחלק זה תרחיב על המאפיינים המשפיעים על הביקוש לשירותי בריאות ושירותי אשפוז בפרט.

2.2.1. השפעת מאפיינים דמוגרפים – גיל ומין

ההבדל בין גברים ונשים בצריכת השירותים בולט בייחוד בגיל הפוריות. אך הנתונים מראים כי גם בגילאים אחרים יש הבדלים בין נשים וגברים (משרד הבריאות, 2010 א'). משתנה הגיל ידוע כמשפיע על צריכת שירותי בריאות ומחקרים בחנו את ההבדלים בשימוש בשירותים שונים כמו שירותי רפואה ראשונית, אבחון רפואי ושירותי אשפוז לפי התפלגות הגילאים (זמורה ואחרים, 2002).

משתני הגיל והמגדר ישמשו בהמשך לבחינת התאמת התשתיות הרפואיות (מספר המיטות) באגפים ילדים, יולדות ופנימי למאפייני האוכלוסייה.

⁴ מנגנון הקצאות המקורות הכספיים לקופות החולים כולל ארבעה מרכיבים: הקצאה לפי נוסחת הקפיטציה (ניתן לכל קופה לפי מספר המבוטחים והתפלגות גילם), פיצוי עבור מחלות קשות (תשלום נוסף לקופות בגין מבוטחים החולים במחלות המוגדרות כקשות), הקצאה מרשת הביטחון (תשלום המועבר לקופות בדיעבד) והסדרות אדמיניסטרטיביות (צ'רניחובסקי, 2005).

2.2.2. אזוריות ומאפיינים סוציו-אקונומיים

אזורים גיאוגרפיים שונים נבדלים במאפייני האוכלוסייה הגרה באזור, מאפיינים המשפיעים על צרכי האוכלוסייה ובהיצע השירותים הקיים באזור (זמורה ואחרים, 2002). ניתן לזהות דפוסים מרחביים של צרכים שונים כאשר מדובר בשירותי בריאות: התפשטות מחלות, השפעות סביבתיות המזיקות לבריאות כמו זיהום אוויר ואורך חיים של אוכלוסיות מסוימות שיכול להוביל, למשל, לשיעור תמותת תינוקות גבוה יותר או לשכיחות של מחלות שונות כמו סכרת.

מאפייני אוכלוסייה שונים משפיעים על המצב הבריאותי ומכאן על הצרכים הרפואיים ועל אופן צריכת שירותי הבריאות. מחקרים מצביעים על כך שיש מתאם בין מעמד סוציו-אקונומי נמוך ומצב בריאות לקוי. יישובים בעלי דירוג סוציו-אקונומי נמוך מתאפיינים בשיעורי תמותה גבוהים יותר (צ'רניחובסקי ואחרים, 2003). נמצא כי שיעור האשפוזים לתקופות ארוכות גבוה יותר ושיעור הביקורים אצל רופא מומחה נמוך יותר בקרב בעלי רמת השכלה ורמת הכנסה נמוכות (זמורה ואחרים, 2002, צ'רניחובסקי, 2005). בנוסף, הם פונים יותר לקבלת שירותים בבתי החולים לעומת אנשים ממעמד סוציו אקונומי גבוה הפונים לקבלת שירותים פרטיים ואמבולטוריים (ויס, בירנבאום ומור יוסף, 2006).

מחקרים בעולם מצביעים על הקשר שבין מצב בריאותי ומחלות מסוימות לבין רמת ההשכלה או מצב כלכלי. למשל, במחקר שנעשה בארה"ב נמצא קשר שלילי בין מצב סוציו-אקונומי למוות כתוצאה מסכרת, כאשר השכלה נמוכה והכנסה נמוכה נמצאו כשני הגורמים המשפיעים ביותר על הגדלת הסיכון למוות (Saydah & Lochner, 2010).

מחקר שנעשה באנגליה מדגיש את ההבדל בנגישות לשירותים ואופן צריכת השירותים באזורים כפריים אל מול אזורים עירוניים ומעלה את הצורך להתייחס באופן שונה לאזורים כפריים ואזורים עירוניים בנוסחת הקפיטציה. באזורים כפריים השירותים הרפואיים מפוזרים ומרוחקים יותר. באנגליה האזורים הכפריים מאופיינים באוכלוסייה מבוגרת יותר. מרחק משירותים רפואיים מקטין את השימוש בשירותים במיוחד בקרב מבוגרים, נשים ואוכלוסיות חלשות בשל הקושי לנסוע מרחק רב. נוסחה המודדת את הצורך לשירותים רפואיים בהתאם למידת הניצול שלהם מפלה לרעה את האזורים הכפריים בחלוקת המשאבים (Asthana et al, 2003).

2.2.3. השפעת ריחוק מקום המגורים

ריחוק מריכוזי אוכלוסייה ושירותים רפואיים, מצריך נסיעה ארוכה יותר על מנת לקבל שירות רפואי ועל כן מקשה ומייקר את השירות עבור החולה (Asthana et al, 2003). אוכלוסיות במצב סוציו אקונומי נמוך הגרות במרחק משירותי רפואה מוותרות יותר על צריכת שירותי בריאות. הסקר החברתי של הלמ"ס מצא כי שיעור גבוה מקרב המוותרים על שירותים רפואיים עושים זאת מסיבות כלכליות (אברבון, קידר וחורב, 2010). בנוסף, סקר שערך מכון ברוקדייל בקרב מדגם מייצג של האוכלוסייה הבוגרת, גילה כי 11% מהמרוויינים וויתרו על שירות רפואי בשל המרחק ממקום השירות. מתוכם שליש וויתרו על בדיקה או טיפול בבתי חולים ובמכונים. שיעור הוויתורים בשל המרחק גבוה יותר בקרב בעלי הכנסה נמוכה (גרוס, ברמלי- גרינברג ווייצברג, 2009).

Khan et al (2001) ערכו מחקר במטרה למזער את העלויות בתכנון הפריסה של מרכזי שירות לנשים הרות בבנגלדש. אחוזי התמותה של נשים כתוצאה מסיבוכים בהריון גבוהים בבנגלדש ביחס לעולם המערבי. במחקרם הם משתמשים במודל גרביטציה על מנת למצוא את המרחק האופטימאלי (רדיוס כיסוי אזור השירות) בין מבקשי השירות למרכזי השירות במטרה לעודד כמה שיותר נשים להגיע לקבל טיפול רפואי ויחד עם זאת, להקטין את העלויות הכרוכות בהקמת מרכזי שירות. המודל שהם מציגים בוחן את העלות הממוצעת לחברה כתלות ברדיוס אזור השירות. העלות הממוצעת לחברה לוקחת בחשבון את העלות הממוצעת עבור מרכזי השירות והעלות הממוצעת עבור הפרטים - הנשים ההרות. העלות הממוצעת לנותן השירות קטנה עם הגדלת הרדיוס. הגדלת המרחק מרחיבה את אוכלוסיית היעד, המרכז צפוי לתת שירות ליותר נשים ונדרשים פחות מרכזים על מנת לכסות את כל האוכלוסייה. למרות הגידול ברדיוס הכיסוי פחות נשים יגיעו למרכז בגלל הגידול במרחק למרכז השירות. העלות עבור נשים גדלה עם העלייה ברדיוס הכיסוי לאור העלייה בזמן ומרחק הנסיעה. העלות הגבוהה מקשה על נשים הרות להגיע למרכז. כך, פחות נשים מקבלות טיפול רפואי ויותר נשים מתות כתוצאה מסיבוכים בהריון מה שמגדיל את ההוצאות החברתיות. העלות החברתית היא הסכום של העלות לנשים והעלות למרכזי השירות, היוצר פונקציה מינימום. החוקרים טוענים כי המרחק האופטימאלי ממרכזי השירות (רדיוס כיסוי האוכלוסייה) הוא זה שמוביל למזעור העלות החברתית, כלומר נקודת המינימום (Khan et al. 2001).

2.2.4. השפעת הבחירה בקופה המבטחת

ישנם גורמים מוסדיים המשפיעים על צד הביקוש ומפריעים לשיווי משקל מרחבי להתקיים. אחד מהם הוא הסדרי בחירה בין קופות החולים לבתי החולים היוצרים מצב שבו המרחק לבית החולים הוא לא הגורם הבלעדי הקובע את הביקוש לבית החולים.

ארבע קופות החולים בארץ- "שירותי בריאות כללית" (להלן: קופ"ח כללית), "מכבי שירותי בריאות" (להלן: קופ"ח מכבי), קופת חולים מאוחדת (להלן: קופ"ח מאוחדת) וקופת חולים לאומית (להלן: קופ"ח לאומית) שונות בגודלן (מספר המבוטחים) ובהיקף השירותים שהן מחזיקות או מספקות. כללית היא הקופה הגדולה ביותר והיא גם הבעלים של 8 בתי חולים כלליים. קופות החולים קונות, בין יתר השירותים, שירותי אשפוז מבתי החולים. החוק מסדיר את היכולת של המבוטח לבחור את נותן השירותים (במקרה זה בתי החולים). יחסי הגומלין בין קופות החולים ובתי החולים מוסדרים על ידי שני הסדרי תשלום: שיטת הקפינג ושיטת ההסכמים הגלובליים הנקראים גם הסדרים לבחירת נותני שירותים (לוי, 2008, בן נון, ברלוביץ ושני, 2005). ההסדרים עם בתי החולים שונים מקופה לקופה ולבחירה בקופה המבטחת יש השפעה על היצע השירותים שהמבוטח יכול לקבל. כלומר, יתכן והחולה לא יופנה לבית החולים הקרוב למקום מגוריו בשל הסדרים של הקופה בה הוא מבוטח עם בתי החולים. בפני מבוטח מקופה אחת יעמוד היצע שונה באזורים מסוימים מאשר מבוטח מקופה אחרת הגר באותו אזור.

נושא הסדרי הבחירה הינו חשוב שכן הוא יכול לגרום לחוסר התאמה בין הביקוש של האוכלוסייה להיצע השירותים בשל מגבלות כלכליות. מכיוון שנתונים על אשפוזים בפועל אינם זמינים מחקר זה לא יבדוק את ההשפעה של הסדרי הבחירה.

2.3. המדיניות הרצויה

חוק ביטוח בריאות ממלכתי- תשנ"ד 1994, מנחה את מדיניות הבריאות בישראל ואת אופן הקצאת המשאבים. החוק מושתת על עקרונות של צדק, שוויון ועזרה הדדית וקובע כי כל תושב זכאי לשירותי בריאות. כמו כן, החוק קובע כי שירותי הבריאות יינתנו "לפי שיקול דעת רפואי, באיכות סבירה, בתוך זמן סביר ובמרחק סביר ממקום מגורי המבוטח" (חוק הבריאות, 1994).

מדיניות הבריאות הרצויה המשתקפת מהחוק הינה מדיניות השואפת לשוויון. מאז החלת החוק נעשו שינויים רבים בביטוחי הבריאות ובהסדרים הכספיים מול קופות החולים על מנת להסיר חסמים כלכליים כך שכל אחד יהיה מבוטח ויוכל לקבל שירות רפואי. יחד עם זאת, מבחינת מערך האשפוז והמשאבים הפיזיים, קרי מיטות אשפוז, כמעט ולא חל שינוי כפי שתואר בפרקים

הקודמים. נגישות לשירותי בריאות אינה בהכרח כלכלית בלבד והמרחק הפיזי ממרכזי השירות יכול להשפיע על צריכת השירותים של אוכלוסיות מסוימות או הדרה משירותים מסוימים. כלומר, עיקרון השוויוניות מושפע גם ממרחק השירותים הרפואיים מקבוצות שונות באוכלוסייה. מחקרים רבים מציגים תיאוריות ומודלים שונים העוסקים במדיניות הרצויה למיקום שירותי הבריאות. חלקם מנתחים מדיניות בפועל וחלקם קובעים יעדי מדיניות נורמטיביים לפיהם הם מעצבים את הפריסה המרחבית הרצויה של השירותים הרפואיים.

מחקר שניתח את מדיניות הבריאות בקנדה הגיע למסקנה שיש חוסר עקביות בין המדיניות המוצהרת של מערכת הבריאות ואופן הקצאת המשאבים באזורים הפריפריאליים (Birch et al 1993). לטענתם מדיניות פאסיבית שמשאירה את אופן הקצאת המשאבים לכוחות השוק לא תוביל להקצאה התואמת את הצרכים הבריאותיים של האוכלוסייה. לכן, יש צורך במדיניות שתגשר בין הצרכים של האוכלוסייה להיצע השירותים. הם מציעים להקצות את המשאבים באופן מרחבי בהתאם לצרכים הבריאותיים של האוכלוסיות שמוגדרות באופן גיאוגרפי. הקצאה לפי צרכים מספקת שירותים שווים לאוכלוסיות עם צרכים שווים (שוויון אופקי) ושירותים שונים לאוכלוסיות עם צרכים שונים (שוויון אנכי).

אחדות ואחרים (2007) ערכו מחקר אמפירי על מנת לבחון את השפעת חוק ביטוח בריאות ממלכתי על השוויון האופקי והאנכי כפי שהיא מתבטאת בשינויים בהוצאה הפרטית על בריאות בתחומים שונים (ביטוח בריאות, תרופות, שירותי בריאות, רפואת שיניים והוצאות אחרות). הם בחנו האם ההוצאה הפרטית על בריאות של משפחות בעלות צרכים בריאותיים שווים דומה (שוויון אופקי) והאם ההוצאות על בריאות של משפחות עם צרכים בריאותיים רבים יותר גדולה יותר (שוויון אנכי). ממצאי המחקר מצביעים על כך שבמרבית סוגי ההוצאה על בריאות, החוק אכן הביא להגדלת השוויון האנכי והאופקי, אך לאורך השנים התפתחויות במערכת הבריאות בעקבות חוק ההסדרים ושינויים אחרים הובילו לירידה בשוויון האופקי (אחדות, שמואלי ואנדבלד, 2007).

מעבר למדיניות השואפת להנחיל שוויוניות באספקת השירותים ניתן למצוא בספרות יעדי מדיניות נוספים כגון: הקטנת עלויות לחברה, הקטנת מרחק נסיעה ומקסום כיסוי האוכלוסייה (Khan et al. 2001, McLafferty and Broe, 1990). ניתן למקם את יעדי המדיניות על ציר של יעילות מול שוויוניות כאשר בקצה אחד נמצאת מדיניות מבוססת יעילות ומולה מדיניות מבוססת שוויוניות.

מסקירת הספרות בנושא עולה כי הגורם המרכזי המקשה על השילוב בין יעילות ושוויוניות הוא המרחק בין מרכזי השירות לאוכלוסייה. בעולם בו הפיזור המרחבי של האוכלוסייה היה אחיד לא היה קושי ליצור פריסה אחידה של שירותים, אשר הייתה גם שוויונית וגם יעילה. אך במציאות הפיזור המרחבי של האוכלוסייה אינו אחיד ויוצר את ההכרח לבחור את המדיניות הרצויה ולהכריע בין היעדים. הדבר נכון לגבי שירותים חברתיים בכלל ובפרט לגבי שירותי רפואה. מרחק גדול יותר בין מרכזי שירותים לאוכלוסייה הופכים את אספקת השירותים לאתגר יקר יותר. למרכזי שירות הנמצאים באזורים מרוחקים עם ריכוז אוכלוסייה נמוך קשה יותר להשיג יתרון לגודל לעומת אזורים צפופים עם ריכוז גבוה יותר של אוכלוסייה. כתוצאה מהמרחק בין נותן השירות למבקש השירות, נותני השירותים מפתחים יחידות שירות קטנות המספקות שירות חלקי או מתפשרים בנגישות של השירותים ומגיעים לאוכלוסייה קטנה יותר (Asthana et al, 2003).

בתחום שירותי הרפואה התחלופה בין יעילות ושוויוניות יוצרת מימד נוסף המשפיע על מדיניות מיקום השירותים והוא מידת ההצלחה של הטיפול. מדיניות המבוססת על מידת ההצלחה של הטיפול צריכה לפשר בין שני יעדים מנוגדים. ישנו קשר חיובי בין גודל מרכז השירות וריכוזיות הפריסה לבין מידת ההצלחה של השירות והקטנת שיעורי תמותה. קשר זה נובע בעיקר ממומחיות הצוות וציוד יקר ומתקדם יותר. מצד שני, פריסה מרוכזת של שירותי רפואה גוררת מרחק גדול בין מרכזי השירות לאוכלוסייה. מידת ההצלחה של הטיפול נמצאת ביחס הפוך למרחק הנסיעה. במקרים דחופים מרחק וזמן נסיעה ארוך מסכנים את החולים (McLafferty and Broe, 1990, Drezner, 1990).

על מנת לגשר על הפערים בין ההיצע לביקוש מדיניות מערכת הבריאות צריכה להתמודד עם המרחק בין האוכלוסייה למרכזי השירות. כפי שעולה מהפרקים האחרונים, קיימת שונות מרחבית בפריסת היצע השירותים היוצרת עודף ביקוש באזורים מסוימים לעומת אחרים, אותם לא תמיד ניתן לספק בשל העלויות הגבוהות. כדי ליצור שיווי משקל במערכת יש להפגיש את ההיצע עם הביקוש. אפשרות אחת היא לנייד את השירותים. לדוגמה, במקרים בהם העלות של שירות קבוע גבוהה מידי, ניתן ליצור שירותים ניידים היכולים לעבור בין אזורים שונים ולתת מענה לצרכים המקומיים, כמו למשל: ניידות הממוגרפיה וטיפת חלב. האפשרות השנייה היא שבחלק מהמקרים כאשר השירות אינו נייד, הביקוש יאלץ להתאים את עצמו. כלומר, אנשים ייסעו רחוק יותר על מנת לקבל את השירות. במקרה של מיטות אשפוז, לא ניתן לנייד את היצע

השירותים ואנשים נאלצים לנסוע רחוק יותר על מנת לקבל את השירות. בניגוד למקרים אחרים בהם הביקוש מתאים את עצמו כמו למשל, בשוק העבודה שבו ניתן לנייד את הביקוש על ידי יוממות, במקרה של שירותי בתי החולים ושירותי בריאות בכלל, ניווד צד הביקוש פוגע ברווחת החולים ולעיתים אף בהצלחת הטיפול. מדיניות הקובעת את מיקום בתי החולים צריכה להתייחס למידת הנגישות הרצויה שלהם.

מחקרים רבים בתחום שירותי הבריאות עוסקים במידת הנגישות של שירותים רפואיים (Higgs, 2003, McLafferty, 2004). מחקרים בתחום זה לרוב אינם כוללים נתונים אמפיריים על צד הביקוש בשל הסודיות הרפואית. במקרים אלו, בהם אין קשר מפורש בין שני הצדדים של היצע וביקוש ניתן להגדיר את האזון ביניהם כשאלה של נגישות פוטנציאלית (Higgs, 2004). דרך אחת לפרש נגישות היא זמינות השירות מבחינת המרחק. בהנחה כי יש טווח מקסימאלי לשירות רפואי במרכז מסוים, בטווח זה כל פרט באוכלוסייה הוא צרכן פוטנציאלי של השירות. מידת צריכת השירותים תהיה תלויה במרחק היחסי של מרכז השירות ביחס לאוכלוסייה (Higgs, 2004).

3. מתודולוגית הבדיקה

במחקר השתמשנו במדד גייני על מנת לבחון את מידת השוויוניות של פיזור מיטות האשפוז ברמה הארצית. ברמה היישובית נעזרנו במודל מיקום-הקצאה הקיים כ'הרחבה' (extension) של הניתוחים המרחביים המסופקים ב-ArcGIS10 על מנת לבחון את הפריסה הנוכחית של בתי החולים ושינויים בפריסה בהתאם להגדרת יעדי מדיניות שונים.

3.1. מידת אי השוויון בפיזור מיטות האשפוז

מדד גייני משמש לרוב למדידת אי השוויון בחלוקת ההכנסה במשק. חורב ואחרים (2004) עשו שימוש במדד גייני במטרה למדוד את מידת אי השוויון של פיזור של מיטות אשפוז ורופאים בארה"ב. לטענת החוקרים, הבנת הפריסה הגיאוגרפית והנגישות למשאבים הרפואיים יכולה לסייע ליצירת תמונה מלאה יותר לגבי מידת השוויוניות של פיזור השירותים. מספר מיטות האשפוז מתאר רק את מספר השירותים הקיים לרשות האוכלוסייה, בעוד שמדד גייני מתאר עד כמה הפיזור שלהם שוויוני. החוקרים מצאו כי פיזור הרופאים פחות שוויוני מאשר מיטות

האשפוז. לטענתם קל יותר לתכנן ולהכתיב את פיזור מיטות האשפוז בעוד שהרופאים מונעים משיקולים כלכליים אישיים ולכן קשה יותר לשלוט בפיזורם (Horev et al, 2004).
במחקר הנוכחי נעשה שימוש בנוסחת ה-Gini הבלתי משוקלל כדלהלן (Portnov & Felsenstein, 2010):

נוסחה 1: מדד ג'יני

$$Gini = \frac{1}{2y} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{A_i A_j}{A_{tot}^2} |y_i - y_j|$$

A_i A_j = מספר התושבים בנפה i או j

A_{tot} = האוכלוסייה בכל הארץ

y_i y_j = מספר מיטות בנפה i או j

y = ממוצע ארצי של מספר המיטות לנפה

3.2. מיפוי הנתונים ושימוש ב-GIS

GIS (ממ"ג) מספק מגוון של כלי ניתוח לשימוש במחקר בתחומים שונים ובפרט בתחום הבריאות. מלבד הזיהוי של תהליכי התפשטות מחלות לאורך זמן ומרחב ובחינה של הבדלים גיאוגרפיים בצרכים של האוכלוסייה ביחס לשירותי בריאות (McLafferty, 2003), ה-GIS מאפשר בדיקת תסריטים מרחביים אלטרנטיביים והשלכותיהם על הפיזור המרחבי של משאבי בריאות. דוגמה לכך היא השימוש ב-GIS ליצירת פרופילים חברתיים-בריאותיים של האוכלוסייה שמתארים את המאפיינים הדמוגרפים והכלכליים של האוכלוסייה, את אורח חייה ואת הסכנות הסביבתיות אליהן היא חשופה. בנוסף, השימוש ב-GIS מסייע לבחון דפוסים שונים של פריסה מרחבית של שירותי רפואה, כדי לבדוק את הקשר בין הפריסה המרחבית לתוצאות הבריאותיות ואת השאלות הקשורות לנגישות לשירותי רפואה (McLafferty, 2003).

מחקרם של Phillips et al (2000) עשה שימוש ב-GIS על מנת לחבר בין תוצאות של סקרי בריאות לנתונים מרחביים של האוכלוסייה כדי לנתח את הנגישות למרכזי שירותים במחוז בון במיזורי ולקבוע את אזור השירות ואוכלוסיית היעד. מטרת המחקר הייתה לבדוק האם קיימות קבוצות אוכלוסייה להן נגישות נמוכה לשירותים על מנת לשפר את השירות הניתן להן.

Peters & Hall (1999) השתמשו ב-GIS ליצור אפליקציה לשיפור ביצועים במהירות התגובה של אמבולנסים והמחשה ויזואלית שלהם. הם יצרו מסגרת המיישמת מודל ניתוח תיאורטי ומציגה את האינטראקציה בין מרכיבים שונים של המודל ביניהם נתונים על קריאות, מידע מרחבי וניתוח סטטיסטי. לבסוף הם הציגו את השימוש במודל באמצעות נתונים אמפיריים.

Rosero- Bixby (2004) השתמש ב-GIS במחקרו על מנת לבחון את השפעת הרפורמה במערכת הבריאות בקוסטה ריקה על מידת השוויוניות בנגישות לשירותים רפואיים. הוא מיפה את מרכזי השירות על מנת להציג את צד ההיצע והשתמש בנתונים של סקר בריאות על מנת להציג את הביקוש. הוא התבסס על המרחק ממרכז השירות הקרוב ביותר כמדד לנגישות ומפתח מדד רגיש יותר לנגישות הלוקח בחשבון בין היתר את גודל המרכזים הרפואיים, הקרבה ביניהם ומאפיינים נוספים של האוכלוסייה.

מחקר שנעשה באזור של לוס- אנג'לס רבתי שעסק באופטימיזציה מרחבית, בחן את התאמת ההקצאה של המשאבים בתוך בתי החולים באזור לצרכי האוכלוסייה (לפי מספר מחלות) במטרה להגדיל את התועלת מנקודת מבטו של החולה. המחקר התבסס על הקיבולת הקיימת של בתי החולים מבלי להוסיף בתי חולים נוספים והתייחס לשינוי בהקצאת המשאבים בתוך בתי החולים בין המחלקות השונות. המודל עליו התבסס המחקר ערך השוואה בין צרכי האוכלוסייה להיצע השירותים הקיימים והציע מהי ההקצאה האופטימאלית שתוביל להגדלת התועלת של החולה. לטענת החוקרים המדיניות הרצויה צריכה להגדיל את התועלת מנקודת המבט של החולה ואת הנגישות לשירותים רפואיים ולא את הרווחים שהם מניבים. כצעד נוסף להרחבת התועלת של החולה יש לכלול במודל גם מדדי איכות כמו: איכות השירות ומהירות קבלת הטיפול (Govind et al, 2008).

3.3. מודל מיקום- הקצאה (Location- Allocation Model)

מודל מיקום הקצאה הינו מודל לאופטימיזציה מרחבית היכול לסייע למקבלי החלטות בכלל ובתחום הבריאות בפרט, להתמודד עם שאלות לגבי מיקום השירותים ואי ההתאמה בין הביקוש וההיצע המרחבי: היכן כדאי לפתוח מרכזי שירות, אילו מרכזים לסגור ואיך לשפר את מיקום השירותים? איך להתמודד עם התערבות מוסדית כגון הסכמים בין קופות חולים לבין בתי חולים מסוימים? לרוב המודל משמש מקבלי החלטות בתחומים כמו קמעונאות ותחבורה.

המרכיב המרכזי במודל הוא פונקציית המטרה שמנחה את המדיניות הרצויה בבחירת מיקום השירותים. מרבית המחקרים שהשתמשו במודל בתחום שירותי הבריאות בדקו מטרות כמו מזעור המרחק הממוצע ממרכזי השירות ומקסום כיסוי השירות לאוכלוסייה. מספר מחקרים התייחסו לשיקולים מורכבים יותר כמו התמורה בין מקסום כיסוי האוכלוסייה למזעור העלויות ורק מספר קטן יחסית של מחקרים השתמש בזמני נסיעה בעוד שרוב המחקרים השתמשו במרחק ממרכזי שירות (McLafferty, 2003).

Rahman & Smith (2000) סקרו את המחקרים שנעשו בתחום וסיווגו אותם לפי סוגי הבעיות. הם טוענים כי פרשנויות שונות להגדרה מתי מושגת הרווחה הציבורית הגדולה ביותר, מובילות להגדרת בעיות שונות אותן מנסים לפתור על ידי מודל מיקום הקצאה. סוגי הבעיות שזיהו:

1. P-median

2. Location set covering problem

3. pq- median

4. Maximal covering location problem

סוג הבעיות הראשון, ה- P- median הוא הנבדק ביותר ושאר הבעיות נגזרות ממנו (להלן: בעיית מיזעור מרחקי נסיעה). הבעיה מוגדרת כך: מהו המיקום האופטימאלי של מספר (P) מרכזי שירות, בהינתן ביקושים מובחנים, כך שסך המרחק או זמן הנסיעה המשוקלל של כלל האוכלוסייה בין מרכזי הביקושים למרכזי השירות הוא מינימאלי (Rahman & Smith, 2000).

ההצגה הפורמאלית של המודל (Church & Sorensen, 1994):

נוסחה 2: נוסחה כללית למודל מיקום הקצאה

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j a_i d_{ij} X_{ij}$$

$$Z = \text{סך המרחקים}$$

$$j = \text{מרכזי שירות}$$

$$i = \text{אזורי הביקוש}$$

$$a_i = \text{כמות הביקוש בנקודה } i$$

$$d = \text{מרחק או זמן בין הביקוש } i \text{ לנקודת השירות } j$$

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{אם ביקוש } i \text{ נשלח לנקודת שירות } j \\ 0 & \text{אם לא} \end{cases}$$

אילוצי המודל:

- כל ביקוש חייב להיות מופנה למרכז שירות
- חייבים למקם P מרכזי שירות

הנחת המודל היא שצרכני השירותים מעדיפים לנסוע למרכז הקרוב ביותר. ככל שסכום או ממוצע המרחקים קטן יותר כך נוח יותר להגיע למרכזי השירות. החיסרון של הגדרת הבעיה באופן הזה הוא שהיא אינה לוקחת בחשבון את "התרחיש הגרוע ביותר" בו מספר קטן של צרכנים נאלץ לנסוע רחוק יותר יחסית לאחרים מכיוון שאין מרכז שירות בסביבתו. פתרון זה של הקטנת סך כל המרחקים, עלול להוביל לפתרון שאינו שיווינוי. במקרה כזה, הם טוענים, יתכן שצרכנים אף יוותרו על השירותים ולא יצרכו אותם בשל המרחק הגדול. מחקרים מצאו כי צריכת השירותים יורדת באופן משמעותי כאשר מרחק הנסיעה אליהם עולה מעבר לרף מסוים. זהו מצב רווח במקרה של צריכת שירותי רפואה באזורים כפריים במדינות מתפתחות (Rahman & Smith, 2000).

שימוש בסוג זה של בעיות מופיע במחקרם של Hyndman & Holman (2000). הם בחנו את הנגישות הגיאוגרפית למכוני ממוגרפיה ובדקו אם מיקום מחודש של מספר מכונים משפר את הנגישות הכללית. בנוסף, הם בדקו בעזרת מודל מיקום הקצאה אם הארגון החדש של פריסת המכונים משפיע בצורה שונה על קבוצות מרמות סוציו אקונומיות שונות. הם מצאו כי שיפור המיקום קיצר את המרחק הכללי למרכזים ב- 14% אך לקבוצות החלשות יותר הוא קיצר רק ב- 2%. לטענתם מיקום לא נוח של המרכזים עלול למנוע מאוכלוסיות מסוימות להגיע למרכזים ובכך לפגוע בבריאותם. לפי מחקרם, מצב זה נכון במיוחד עבור אוכלוסיות מרמה סוציו אקונומית נמוכה יותר (Hyndman & Holman, 2000). ניתן להכניס אילוצים להגדרת הבעיה כדי להימנע ממצבים שאינם רצויים, כמו למשל מרחק מקסימלי. כך נוצר הסוג השני של הבעיות.

הסוג השני כולל בעיות המוגדרות כ- location set covering problem (LSCP) (להלן: בעיית מינימום מרכזי שירות) אותן מגדירים כך: מהו המספר המינימלי של מרכזי שירותים ומיקומם, כך שכמה שיותר ביקושים יהיו מכוסים על ידי מרכז שירות אחד לפחות בהינתן מרחק שירות מקסימאלי. (Rahman & Smith (2000) מציגים בסקירתם מחקר שהתייחס לסוג זה של בעיות ושעסק במיקום מרכזי שירותים בעיר שטרם נבנתה. במחקר נלקחו בחשבון מספר אילוצים כך שהבעיה הוגדרה בשיטה של LSCP:

- יחס מספר הרופאים לאוכלוסייה
- מרחק מקסימאלי מהמרכזים
- שוויון בין המרכזים מבחינת השירותים
- שוויון במספר הרופאים

הסוג השלישי נקרא pq -median, הוא כולל בעיות המנסות למצוא את המיקומים המרכזיים של השירותים כך שיכסו מצבור של ביקושים ויובילו למקסימום נוכחות במספר מינימאלי של מרכזי שירות (להלן: מקסום נוכחות).

הסוג האחרון של הבעיות לוקח בחשבון את מגבלת המשאבים. הגדרת הבעיה תהיה: מהו המיקום האופטימאלי של מספר מוגדר של מרכזי שירותים, כך שיתקבל כיסוי מקסימאלי של האוכלוסייה. בעיה זו נקראת Maximal covering location problem (להלן: בעיית מקסום כיסוי) (Rahman & Smith, 2000). שימוש בסוג זה של בעיות מופיע במחקר שנעשה על מרכזי טראומה הראה שניתן לשפר משמעותית את יכולת ההגעה למספר גדול יותר של פצועים על ידי מיקום מחדש של מספר מוקדי טראומה (McLafferty, 2003).

ארבעת הפונקציות של מודל מיקום הקצאה המוזכרות לעיל נבדלות בעקרונות עליהן מבוססות. ניתן לחלקן לשניים: פונקציות המבוססות על עקרונות של יעילות ופונקציות המבוססות על עקרונות של שוויון. הפונקציות מזעור מרחקי נסיעה ומקסום כיסוי מבוססות על עקרונות של שוויון. הן רואות את המערך השלם של כל האוכלוסייה מבחינת כיסוי או מרחקי נסיעה ושואפות להוביל לפתרון שיספק מענה לכולם בתנאים כמה שיותר שווים. הפונקציות מקסום נוכחות ומינימום מרכזי שירות מבוססות על עקרונות של יעילות. הן מובילות לפיתרון שמראש לא לוקח בחשבון את כלל האוכלוסייה אלא מחפשות מקומות מפתח בהם היתרונות לגודל באים לידי ביטוי בצורה הטובה ביותר ושם הן מציעות למקם את מרכזי השירות.

המודל יכול לסייע למקבלי החלטות בתחום הציבורי והעסקי הפרטי לקבל החלטות על המיקום המרחבי של השירותים. הוא מספק תמונה פשוטה יחסית של הפריסה האופטימאלית, המורכבת מרבדים שונים של מידע שלרוב קשה לייצר תפיסה אחת הכוללת את כולם יחד.

הביקורת הרווחת על המודל מתייחסת בעיקר לחד ממדיות שלו. המודל מתבסס על פרמטר של מרחק נסיעה בלבד ואינו לוקח בחשבון פרמטרים נוספים כגון: איכות השירות או תוצאות השירות עבור החולה (McLafferty and Broe, 1990).

4. שאלות המחקר וההשערות

שאלת המחקר המרכזית של העבודה היא: האם מיקומם של בתי החולים תואם את צרכי האוכלוסייה? שאלה זו נמצאת על סדר היום הציבורי בשנים האחרונות ורלוונטית אף יותר לאור הדיון הציבורי בנוגע לצורך ומיקום בתי חולים חדשים. נפרק את השאלה להשערות אופרטיביות הניתנות לבדיקה אמפירית:

1. לאורך השנים פיזור מיטות האשפוז נהיה שוויוני יותר בין אזורים שונים בארץ. חוק ביטוח בריאות ממלכתי מושתת על עקרונות של צדק ושוויון. התמריצים הגלומים בו כוונו להשגת יעדים שונים וביניהם טיפול בחוסר השוויון בשירותי בריאות בין אזורים ואוכלוסיות. החוק קידם את השוויון הכללי בשירותי הבריאות (גרוס, רוזן ושירום, 1999, אחדות ואחרים, 2007). על כן, נשער כי החלת החוק קידמה גם את מידת השוויון בפיזור מיטות האשפוז בין אזורים שונים בארץ.
2. ככל שהאוכלוסייה באזור מסוים גדולה יותר, נדרש להרחיב את ההיצע על מנת לספק את הביקושים של האוכלוסייה (אברבוך, קידר וחורב, 2010). נשער כי ככל שבאזור מסוים האוכלוסייה גדולה יותר, יש יותר מיטות אשפוז בבתי החולים. כלומר, מדד שיעור המיטות ביחס ל-1,000 נפש גבוה יותר.
3. לילדים צרכים רפואיים שונים ממבוגרים. הטיפול הרפואי והשירותים הרפואיים מותאמים לצרכים הייחודיים שלהם (אברבוך, קידר וחורב, 2010). על כן ניתן לצפות שככל שיש יותר ילדים נדרש היצע גבוה יותר של שירותים מותאמים על מנת לענות על הביקוש. נשער כי ככל שהאוכלוסייה צעירה יותר יש יותר מיטות במחלקת ילדים. כלומר, מדד שיעור המיטות ביחס ל-1,000 ילדים גבוה יותר.
4. מחלקת יולדות מספקת שירותים רפואיים ספציפיים לאוכלוסיית יעד מוגדרת של נשים בגיל הפרייון. ככל שאוכלוסייה זו גדולה יותר נדרש לספק תשתית מתאימה של שירותים רפואיים (אברבוך, קידר וחורב, 2010). נשער כי ככל שמספר הנשים בגילאי 15-44 גדול יותר יש יותר מיטות במחלקת יולדות. כלומר, מדד שיעור המיטות ביחס ל-1,000 נשים גבוה יותר.
5. לאוכלוסייה המבוגרת צרכים רפואיים ייחודיים והביקוש שלהם לשירותי רפואה יחסית גדול יותר משאר האוכלוסייה (אברבוך, קידר וחורב, 2010). בנוסף, אוכלוסייה זו פחות ניידת ולכן השירותים הרפואיים צריכים להיות בקרבתה. לכן, ניתן לשער כי באזורים

בהם ריכוזי אוכלוסייה מבוגרת יהיו גם יותר שירותים רפואיים המותאמים לצרכים של האוכלוסייה. נשער כי ככל שהאוכלוסייה מבוגרת יותר יש יותר מיטות במחלקה פנימית. כלומר, מדד שיעור המיטות ביחס ל- 1,000 איש גבוה יותר.

6. מדיניות הבריאות צריכה להתמודד עם האיוון בין היעדים (הסותרים) של שוויון ויעילות. על אף שהחוק מצהיר על מדיניות המבוססת על ערכים של שוויון, בפועל, הפריסה של בתי החולים מושפעת מפיזור האוכלוסייה. באזורים צפופים יותר כמו מרכז הארץ קל יותר להשיג יתרונות לגודל המוזילים את ההקמה של מרכזי שירות גדולים המספקים שירותים מתקדמים (אברבוך, קידר וחורב, 2010). לאור הנתונים המראים שפריסת בתי החולים אינה שוויונית בין אזורי הארץ, נצפה כי הפריסה הקיימת תהיה מבוססת יעילות ולא מבוססת שוויוניות.

5. הנתונים

5.1. הגדרת המשתנים

בהשוואה בין ההיצע לביקוש נעשה שימוש בשני סוגים של נתונים. צד ההיצע מוגדר כמספר מיטות האשפוז ומתבסס על תקן המיטות באגפים השונים. צד הביקוש מוגדר כגודל האוכלוסייה בכל נפה. מקורות הנתונים לחלק הראשון של המחקר הבודק את מידת השוויוניות מופיעים בלוח הבא:

לוח 4: הגדרת המשתנים ותיאורם

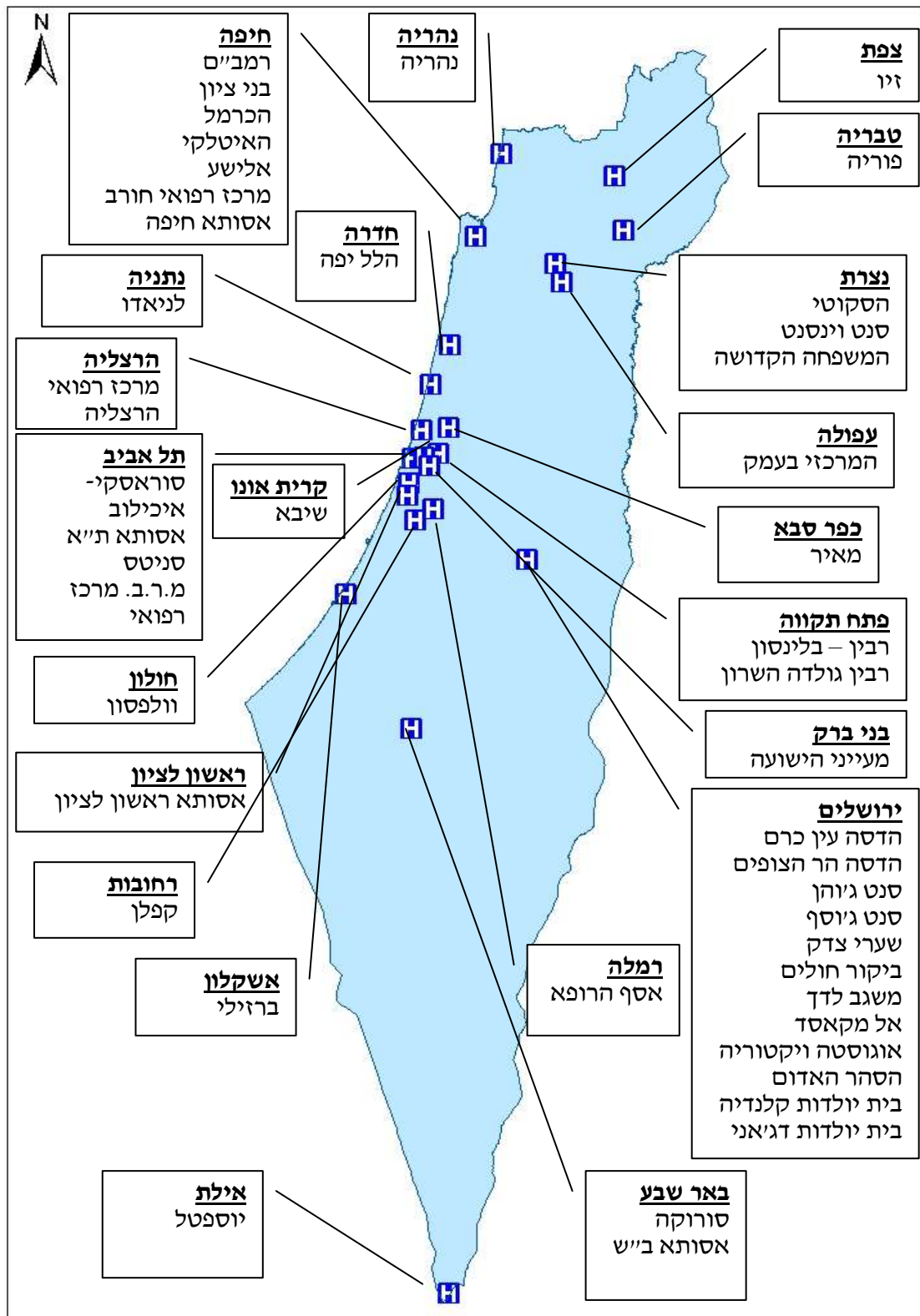
מקור	שנת הנתונים	תיאור המשתנה	המשתנה
משרד הבריאות- מוסדות אשפוז והיחידות לאשפוז יום (1994) לפי נפה	1994	סה"כ מיטות כלליות	מיטות אשפוז- היצע
משרד הבריאות- מוסדות אשפוז והיחידות לאשפוז יום (2008) לפי מוסד	2008	סה"כ מיטות כלליות ותקן המיטות באגף	
משרד הבריאות- מוסדות אשפוז והיחידות לאשפוז יום (2002) לפי נפה	2002	הפנימי, ילדים ויולדות	
הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - מפקד האוכלוסין 1995	1995	אוכלוסייה בכל יישוב לפי התפלגות	צרכי האוכלוסייה- ביקוש
הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - מפקד האוכלוסין 2008	2008	לקבוצות: גילאי - 0-14	
הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה- פרופיל בריאותי חברתי של היישובים בישראל (1998- 2002)	1998- 2002	גילאי +45 נשים בגיל 15-44	

מקור הנתונים לחלק השני של המחקר בו אשתמש במודל מיקום הקצאה הוא מפקד האוכלוסין של הלמ"ס לשנת 2008.

5.2. תיאור הנתונים

א. בתי החולים ומיקומם - ב- 2010 פעלו 45 בתי חולים בארץ. הנתונים על בתי החולים מתבססים על פרסום של משרד הבריאות (חקלאי והלל, 2010). מרכזה של עיר בה יש בית חולים אחד או יותר סומנה במפה. כך נוצרה שכבת מידע של 22 ערים בהן יש בית חולים אחד לפחות (ראה איור 2). שכבה זו מבטאת את הפריסה הנוכחית של בתי החולים ושימשה כשכבת נתונים עבור המודל.

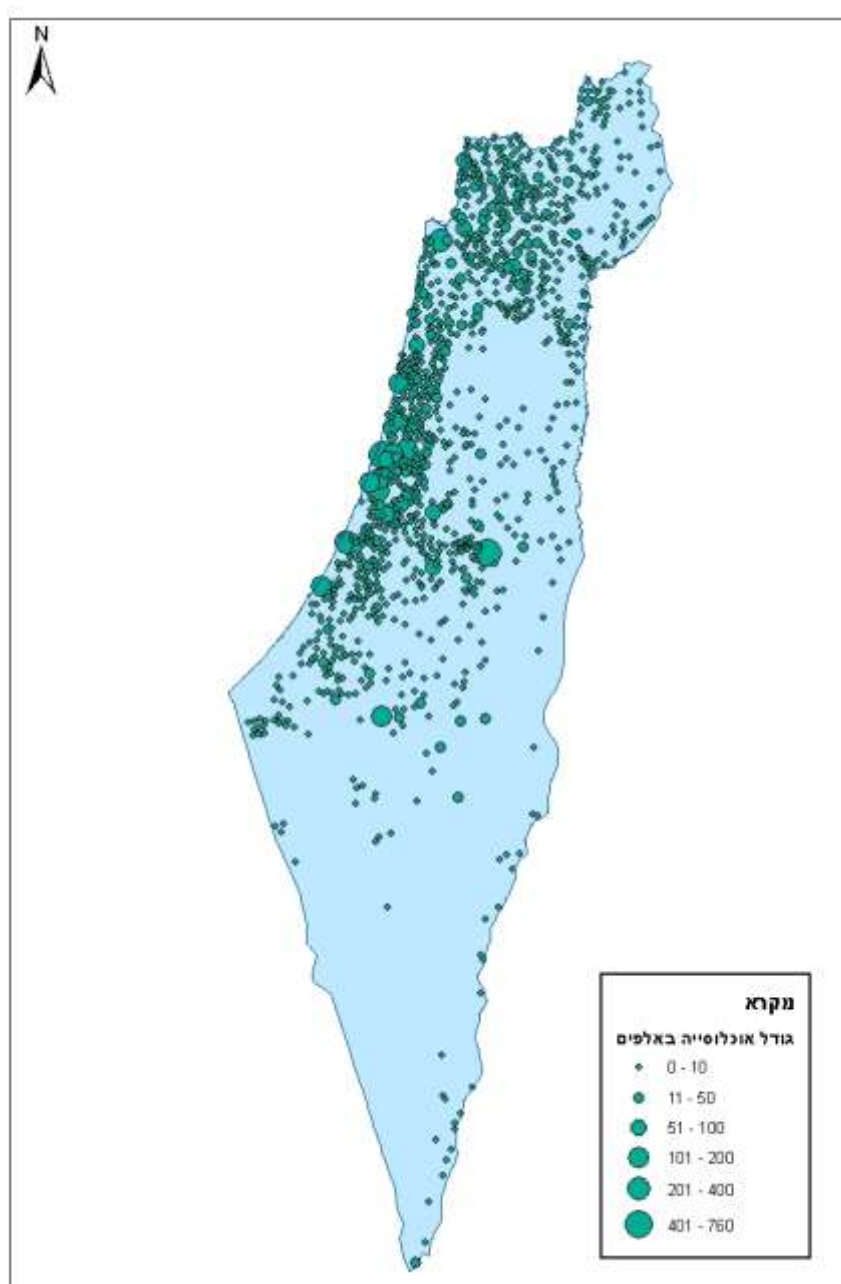
איור 2: הפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים⁵



⁵ מבוסס על משרד הבריאות, 2010 א'.

ב. קבוצות אוכלוסייה וגודלן- הנתונים על קבוצות האוכלוסייה וגודלן נלקחו מקובץ תוצאות מפקד האוכלוסין של הלמ"ס ומקובץ נתונים, אף הוא של הלמ"ס, "פרופיל בריאותי חברתי של היישובים בישראל הכולל נתונים על גודל האוכלוסייה ב-2002". קבוצות האוכלוסייה חושבו מחדש בהתאם להגדרת אוכלוסיית היעד של כל מחלקה (משרד הבריאות, 2010 א'). קבצי הנתונים משנים 1995, 2002 ו-2008 שימשו לחישוב מדד גייני. בנוסף, נעשה שימוש בתוצאות המפקד האחרון שנעשה משנת 2008 בצורה של טבלה המחוברת לשכבת ממו"ג כאחת משכבות הנתונים למודל מיקום הקצאה.

איור 3: הפריסה המרחבית של האוכלוסייה



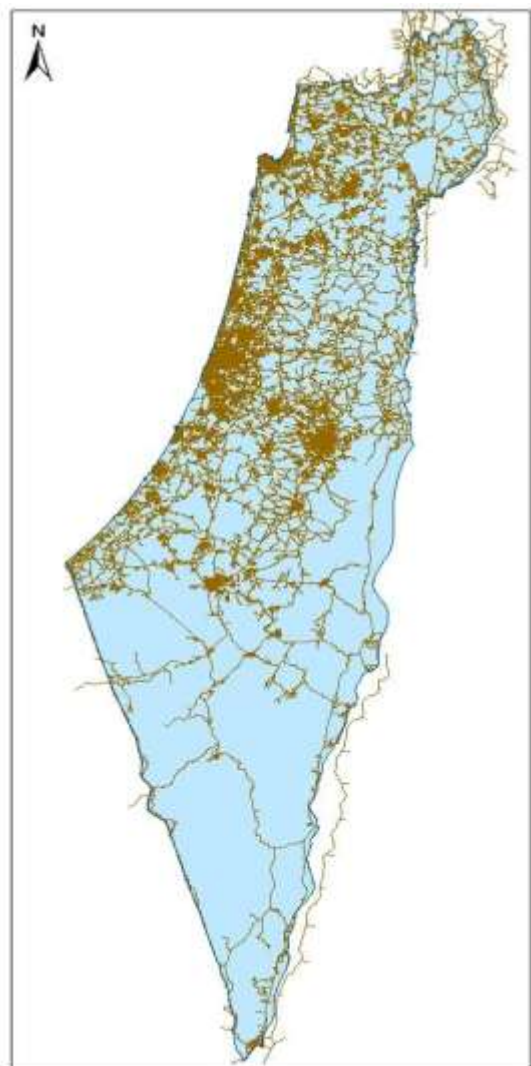
ג. מספר מיטות אשפוז לפי מחלקות- הנתונים נלקחו מפרסום של משרד הבריאות "מוסדות אשפוז והיחידות לאשפוז יום" המתעדכן בכל שנה. הנתונים משנים 1994, 2002 ו 2008 שימשו לחישוב מדד גייני. הנתונים משנת 2008 התווספו לשכבה של בתי חולים כך שכל בית חולים מקושר לנתונים על מספר המיטות בכל מחלקה. בחרנו דווקא בנתונים משנת 2008 על אף שפורסמו נתונים עדכניים יותר על מנת שתהיה התאמה כרונולוגית לנתונים על גודל האוכלוסייה.

ד. שכבות נוספות- שכבות ממ"ג של כבישים ושכבת נפות של משרד הבריאות התקבלו מהמעבדה לממ"ג באוניברסיטה העברית. שכבת הכבישים שימשה לחישובי מודל מיקום הקצאה המבוססים על מרחק נסיעה.

איור 5: נפות משרד הבריאות



איור 4: מפת הכבישים



6. ממצאים

פרק זה מציג את ממצאי המחקר. תחילה, התייחסנו לפריסה הנוכחית של בתי החולים ובחנו את מידת השוויוניות בהקצאת המשאבים בין האזורים הגיאוגרפיים השונים: פיזור מיטות האשפוז והפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים. בהמשך השתמשנו במודל מיקום הקצאה על מנת להציע תסריטי פריסה המציגים את הפריסה האופטימאלית של בתי החולים לפי יעדי מדיניות שונים ולבחון לאיזה מהתסריטים הפריסה הנוכחית דומה יותר, כלומר, האם הפריסה הנוכחית תואמת מדיניות מבוססת שוויוניות או יעילות.

6.1 מידת השוויוניות בפיזור מיטות האשפוז

בחלק זה השתמשנו במדד גייני על מנת לבחון את מידת השוויוניות של פריסת מיטות האשפוז, לפני החלת חוק הבריאות ואחרי. חלק זה של המחקר מתייחס לבחינה של השערה 1. הבדיקה נערכה עבור שלוש נקודות זמן: 1994, 2002 ו-2008. בשל היעדר נתונים על גודל קבוצות האוכלוסייה מדד גייני לשנת 1994 חושב עבור כלל האוכלוסייה בלבד⁶. החישוב נעשה לפי נוסחה 1 המופיעה בפרק קודם. ככל שהמדד נמוך יותר הוא מעיד על שוויוניות גבוהה יותר. משנת 1994 עד שנת 2008 חל גידול של 1184 מיטות. מדד גייני לשנת 1994 עבור כלל האוכלוסייה עומד על 0.252.

בלוח הבא ניתן לראות את מדד גייני לשנים 2002 ו 2008 עבור כלל האוכלוסייה וקבוצות האוכלוסייה: ילדים, נשים בגיל הפריור ומבוגרים מעל גיל 45.

לוח 5: השוואה בין תוצאות מדד גייני בשנים 2002 ו 2008

2008	2002	
0.2205	0.2248	כלל האוכלוסייה
0.2348	0.2245	ילדים
0.2399	0.2357	נשים (יולדות)
0.2169	0.2162	מבוגרים (פנימי)

⁶ המדד חושב לפי מספר מיטות אשפוז כלליות בסוף שנת 1994 ולפי מפקד האוכלוסין 1995.

בהשוואה הרחבה, מלפני החלת החוק בשנת 1994 ועד שנת 2008, חל שינוי במדד גייני מ-0.252 ל-0.2205. כלומר, חל שיפור במידת השוויוניות. ממצא זה מאשש את השערת המחקר כי לאורך השנים פיזור מיטות האשפוז נהיה שוויוני יותר בין חלקי הארץ.

גם בהשוואה בין השנים 2002-2008 ניתן לראות שחל שיפור מסוים בשוויוניות חלוקת המיטות המיועדות לכלל האוכלוסייה. אך כאשר בוחנים את החלוקה לפי קבוצות אוכלוסייה ניתן לראות ירידה, אומנם קטנה מאוד, במידת השוויוניות. הירידה במידת השוויוניות הגדולה ביותר הייתה בקרב ילדים. ממצא זה מדגיש את החשיבות של בחינת השוויוניות לפי קבוצות האוכלוסייה גם בשנת 1994, בחינה אשר חסרה כאן בשל היעדר הנתונים. העובדה כי הגייני לא קטן לאורך זמן בקרב קבוצות אוכלוסייה ייעודיות מעידה על חלוקה שאינה תואמת את הצרכים של קבוצות האוכלוסייה.

6.2. שיוויוניות הפריסה המרחבית של בתי החולים

מטרת חלק זה של המחקר לבחון את השפעת הפריסה המרחבית הנוכחית מבחינת שוויוניות במשאבים (מיטות אשפוז) ושוויוניות במרחק הנסיעה והוא מתייחס באופן ספציפי להשערות 2-5. בחלק זה השתמשנו במודל מיקום- הקצאה ובשכבת הנתונים של הפריסה הנוכחית של בתי החולים. על מנת לבחון את מרחק הנסיעה מכל יישוב לבית החולים הקרוב השתמשנו בתסריט של מזעור מרחק נסיעה ללא הגדרה של מרחק נסיעה מקסימלי. במצב זה המודל מפנה כל יישוב לבית החולים הקרוב אליו ביותר. כך נעשה מיפוי של הביקושים הפוטנציאליים לכל בית חולים (ראה איור 6).

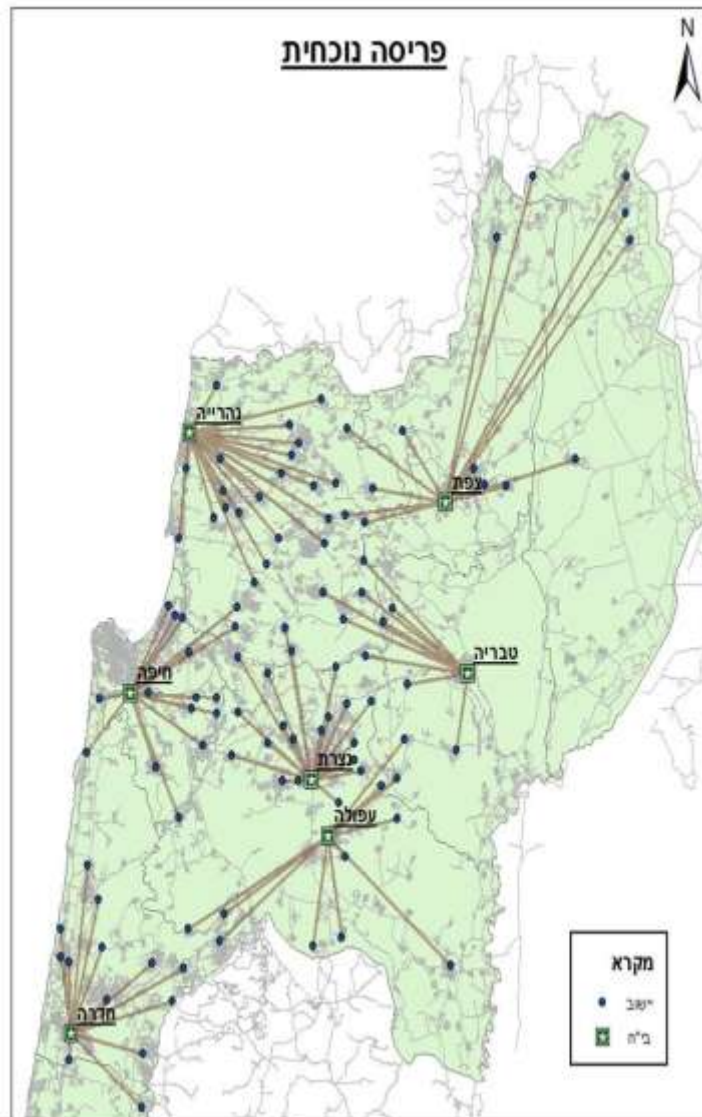
כפי שהוזכר בפרקים הקודמים, במציאות, המבוטחים לא בהכרח מופנים לבית החולים הקרוב ביותר. הסדרי הבחירה מול בתי החולים יוצרים הסטה וויסות של מבוטחים כך שחלק מהמבוטחים נאלצים לנסוע לבית חולים רחוק יותר. בהיעדר נתונים על ביקורים בפועל, ניתן לראות בכך את התמונה הקרובה ביותר למציאות, הממחישה את העומס על בתי החולים בכל הארץ וההבדלים בין אזורים שונים.

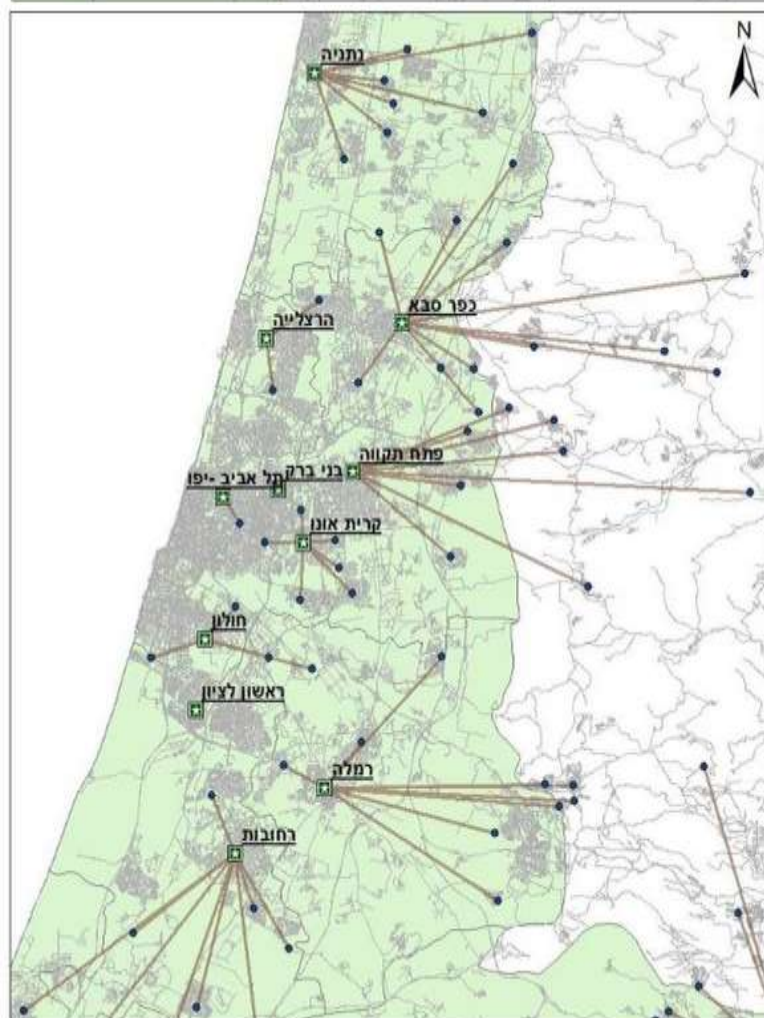
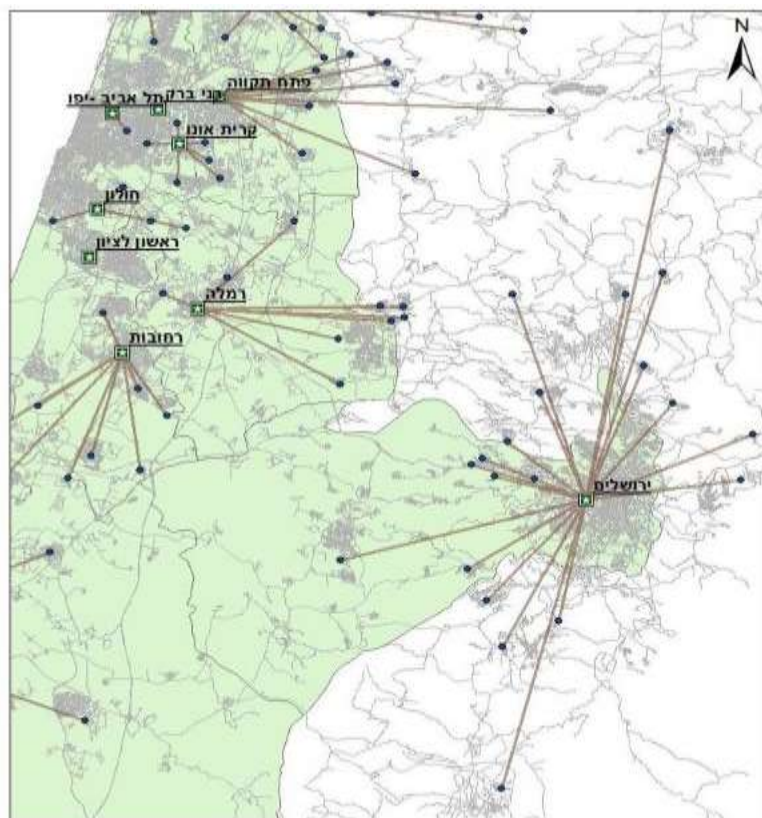
תוצאות המודל מציגות את מספר האנשים המופנים לכל בית חולים ואת סה"כ מרחקי הנסיעה⁷. מספר האנשים המופנים לכל בית חולים מבטא את סך הביקושים הפוטנציאליים להם בית החולים נדרש לספק שירות. הוספת הנתונים על מספר המיטות הקיימות היום בכל בית חולים

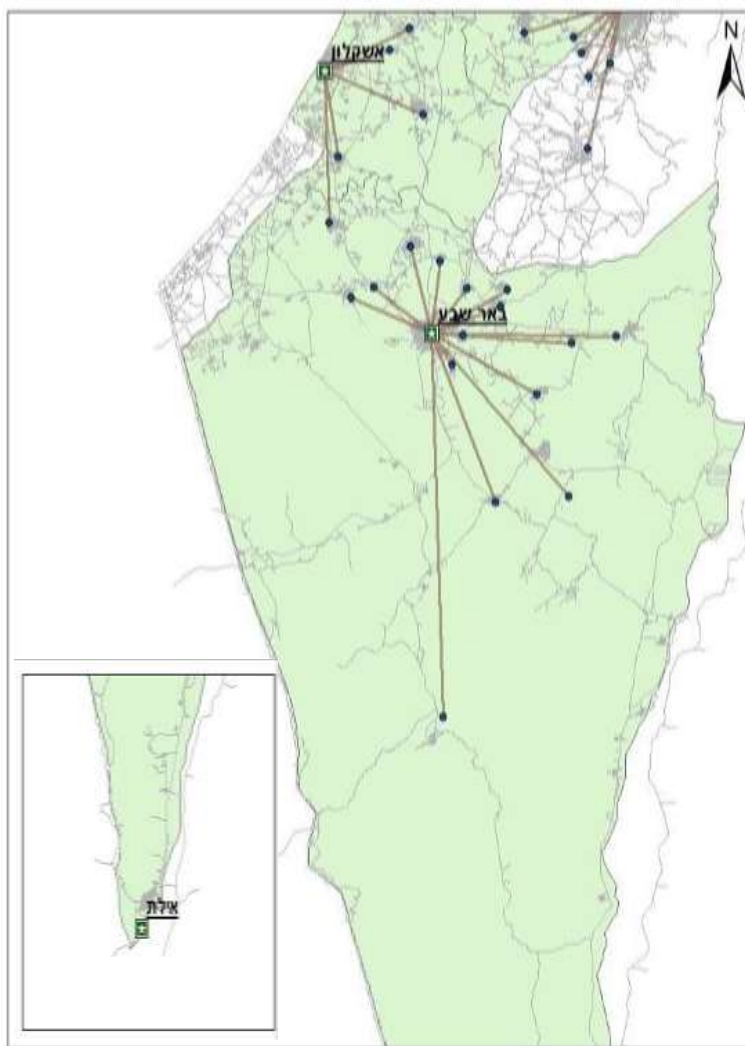
⁷ סה"כ מרחקי הנסיעה שווה לסכום מספר האנשים בכל יישוב מוכפל במרחק הנסיעה מאותו יישוב לבית החולים הקרוב ביותר.

מאפשרת להשוות את היחס של מיטות לאנשים בין האזורים השונים. ערכנו השוואה זו גם לפי קבוצות האוכלוסייה. התוצאות המספריות של המודל מופיעות בנספח א'.

איור 6: מיפוי הביקושים הפוטנציאליים לכל בית חולים







ניתוח תוצאות המודל לגבי הפריסה הנוכחית התבצע בשני מבחנים: המבחן הראשון בחן את הדירוג היחסי של העיר מבחינת הצרכים (הביקוש) והמענה (ההיצע) והמבחן השני בחן את מידת ההתאמה של ההיצע לביקוש.

המבחן הראשון מדרג את התוצאות על מנת לבחון את המיקום היחסי של כל אחת מהערים מבחינת גודל האוכלוסייה, מספר המיטות, שיעור המיטות ביחס לאוכלוסייה ומרחק הנסיעה, ראה לוחות 6-9 המציגים את דירוג התוצאות מהתוצאה הגדולה ביותר לתוצאה הקטנה ביותר. דירוג התוצאות נעשה מבחינה כמותית. הדירוג הגבוה ביותר, כלומר 1, בעמודה המציינת את שיעור המיטות ביחס ל 1,000 נפש מציין תוצאה חיובית (לדוגמה: בירושלים מספר המיטות הגבוה ביותר בארץ) אך אותו דירוג בעמודה של מרחק נסיעה ממוצע מציין את המרחק הגבוה ביותר שמייצג תוצאה שלילית (בצפת מרחק הנסיעה הממוצע הגבוה ביותר). המרחק נמדד בין מרכזי היישובים. לא נמדדה נסיעה בתוך העיר. במקרה בו קיים בית חולים בעיר שאינו משויך ליישובים נוספים המרחק שמצוין בלוח הוא 0. דירוג הערים מתייחס לבתי החולים הנמצאים

בעיר עצמה אך רמת השירותים משפיעה לא רק על העיר עצמה אלא גם על הלוויינים שלה המקבלים גם הם שירות מבתי החולים בעיר כפי שניתן לראות באיור 6.

המבחן השני מציג את תוצאות המודל בגרף על מנת לאתר את האזורים בהם אין התאמה בין מספר המיטות לגודל האוכלוסייה, ראה איורים 7-10. הגרף מציג את התוצאות של יחס מיטות לאוכלוסייה בכל אחת מהערים, בנפרד עבור כל קבוצת אוכלוסייה. בכל גרף מסומן בקו מלא הקו המייצג את השוויון המלא באוכלוסייה, אם כל המיטות היו מפוזרות באופן שווה לכל האוכלוסייה. מיקום מעל קו השוויון מבטא מספר מיטות גבוה ביחס לאוכלוסייה- עודף היצע ומיקום מתחת לקו השוויון מבטא מספר מיטות נמוך ביחס לאוכלוסייה- עודף ביקוש. מידת השוויוניות ע"פ מודל זה נמדדת בקרבה לקו השוויון. מדדנו את סטיית התקן של המרחקים מקו השוויון המלא. הקווים המקווקוים מסמלים סטיית תקן אחת ושתי סטיות תקן מקו השוויון המלא.

דירוג מספר המיטות מתייחס לערים בהן קיים היום בית חולים אחד לפחות ומבטא את סה"כ המיטות בעיר. דירוג גודל האוכלוסייה מתייחס לביקוש הפוטנציאלי הכולל את העיר עצמה והיישובים המקושרים אליה על ידי המודל (כפי שניתן לראות באיור 6) המקבלים שירות מהעיר המרכזית שבה נמצא בית החולים.

כלל האוכלוסייה

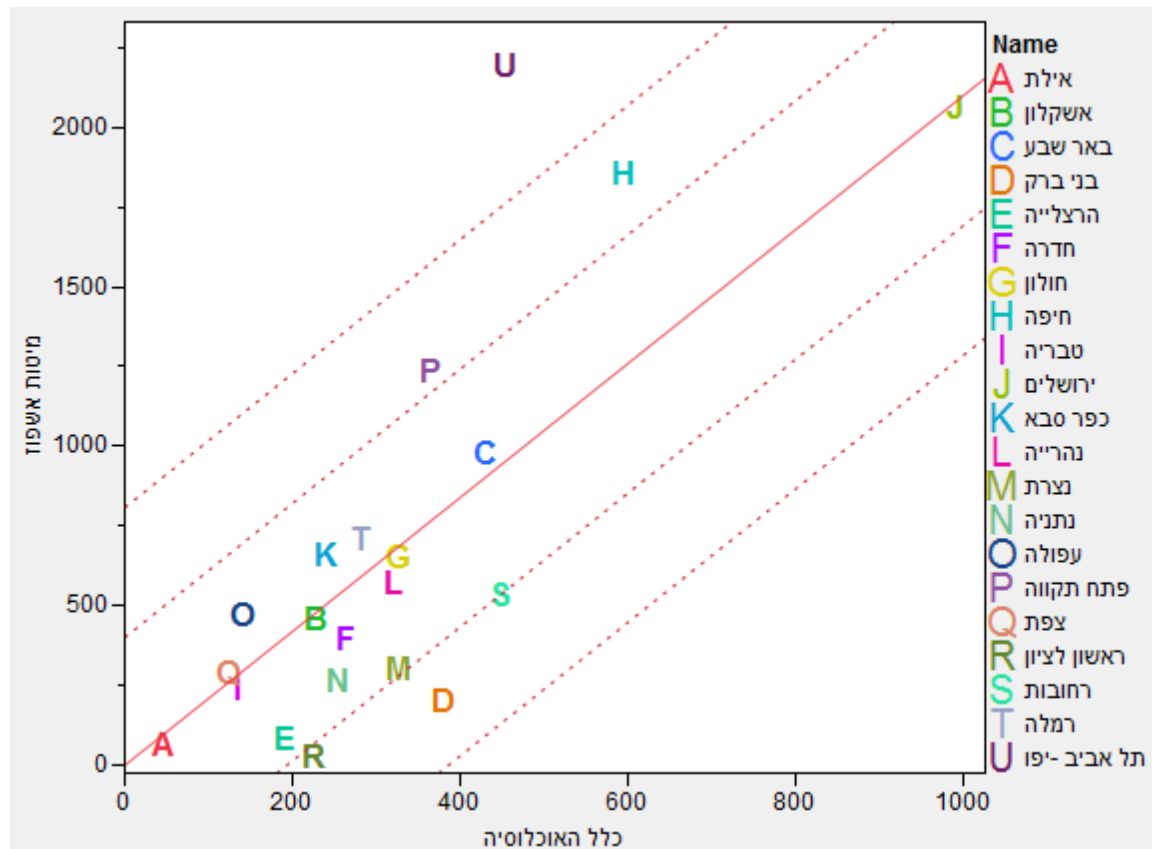
לוח 6: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור כלל האוכלוסייה בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)

עיר	נפה	דירוג מספר מיטות	דירוג גודל אוכלוסייה פוטנציאלית	דירוג שיעור מיטות ל-1000 נפש	דירוג מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	21	22	16	20
אשקלון	אשקלון	13	15	11	6
באר שבע	באר שבע	6	5	9	4
בני ברק	תל אביב	19	18	17	20
הרצלייה	תל אביב	20	17	21	17
חדרה	חדרה	14	12	15	9
חולון	תל אביב	9	7	12	18
חיפה	חיפה	2	2	4	11
טבריה	כנרת	18	20	14	2
ירושלים	ירושלים	1	1	10	14
כפר סבא	פתח תקווה	8	14	5	12
נהריה	עכו	10	9	13	3
נצרת	יזרעאל	15	6	20	10
נתניה	השרון	17	13	19	16
עפולה	יזרעאל	12	19	3	5
פתח תקווה	פתח תקווה	3	8	1	13
צפת	צפת	16	21	8	1
קריית אונו	תל אביב	5	11	2	15
ראשון לציון	רחובות	22	16	22	20
רחובות	רחובות	11	4	18	7
רמלה	רמלה	7	10	7	8
תל אביב -יפו	תל אביב	4	3	6	19

מדירוג הערכים עולה כי ברוב הערים אין התאמה בין מספר המיטות היחסי לגודל האוכלוסייה היחסי. כלומר אזורים מרובי אוכלוסייה אינם בהכרח גם בעלי מספר המיטות הגבוה יותר. זה בולט בייחוד עבור 6 ערים בהן יש פער גדול בין דירוג מספר המיטות לדירוג גודל האוכלוסייה (הפרש הדירוגים גדול מ-6). בערים כפר סבא, פתח תקווה וקריית אונו, גודל האוכלוסייה היחסי נמוך ממספר המיטות. כלומר בערים אלה יש יותר מיטות באופן יחסי ביחס לאוכלוסייה. ניתן לראות כי בפתח תקווה שיעור המיטות ביחס ל-1,000 נפש הוא הגבוה ביותר. בערים נצרת, ראשון לציון ורחובות הפער הוא הפוך. יחסית לגודל האוכלוסייה יש בהן מעט מיטות אשפוז. בראשון לציון שיעור המיטות ביחס ל-1000 נפש הוא הנמוך בארץ. בנוסף, הלוח מראה כי מרחקי הנסיעה הגבוהים ביותר נמצאים בפריפריה (ראה צפת, טבריה, נהריה ובאר שבע) ובאזור ירושלים.

איור 7 מציג בגרף את תוצאות המודל לגבי יחס מיטות לאוכלוסייה עבור כלל האוכלוסייה בפריסה הנוכחית של בתי החולים.

איור 7: מספר מיטות אשפוז כנגד גודל האוכלוסייה באלפים.



בגרף ניתן לראות כי רוב הערים נמצאות בקרבה לקו השוויון ומספר ערים אחרות יוצאות חריגות. תל אביב חריגה במספר המיטות ביחס לאוכלוסייה. פתח תקווה וחיפה גם הן חריגות אך פחות מתל אביב. בני ברק היא החריגה ביותר לכיוון השלילי, כלומר פחות מיטות ביחס לאוכלוסייה.

ילדים

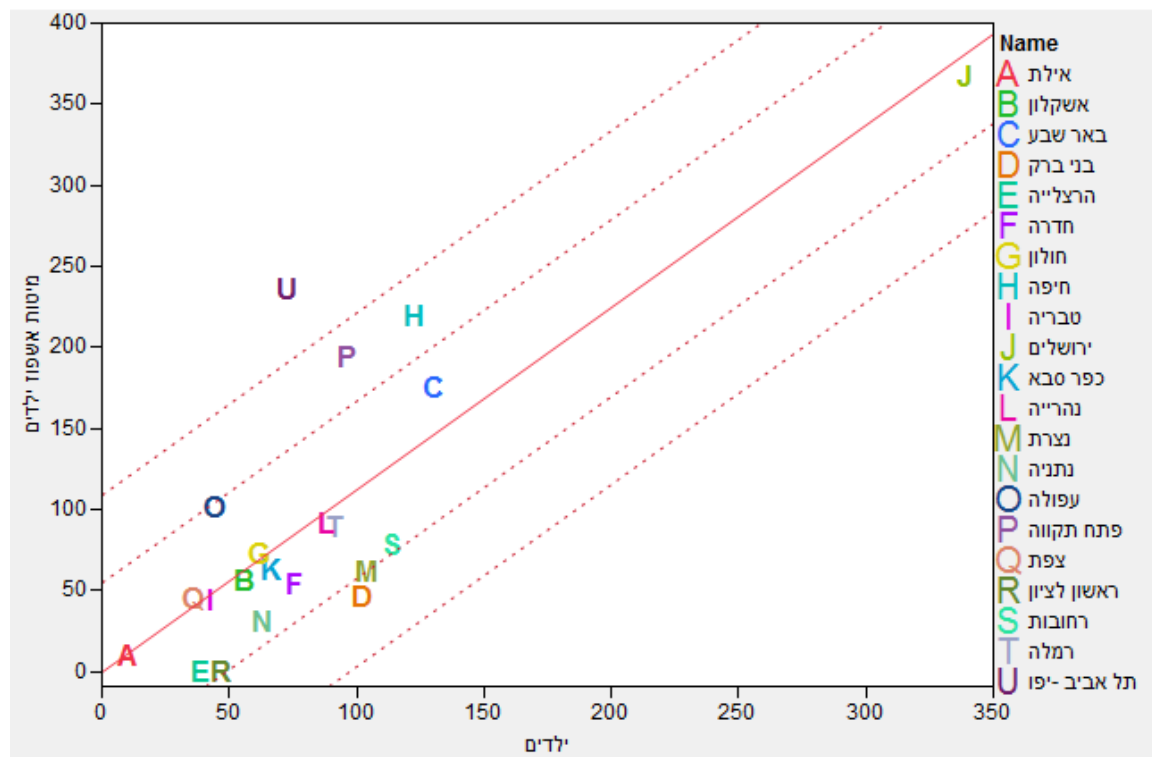
לוח 7: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור ילדים בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)

עיר	נפה	דירוג מספר מיטות	דירוג גודל אוכלוסייה פוטנציאלית	דירוג שיעור מיטות ל-1000 נפש	דירוג מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	20	22	14	20
אשקלון	אשקלון	14	15	12	6
באר שבע	באר שבע	4	2	6	4
בני ברק	תל אביב	16	14	16	20
הרצלייה	תל אביב	21	20	21	17
חדרה	חדרה	15	9	17	9
חולון	תל אביב	11	13	8	18
חיפה	חיפה	2	3	4	10
טבריה	כנרת	18	19	11	2
ירושלים	ירושלים	1	1	9	14
כפר סבא	פתח תקווה	12	11	15	12
נהרייה	עכו	8	7	10	3
נצרת	יזרעאל	13	5	19	11
נתניה	השרון	19	12	20	15
עפולה	יזרעאל	7	18	1	5
פתח תקווה	פתח תקווה	3	8	2	13
צפת	צפת	17	21	7	1
קריית אונו	תל אביב	5	16	3	16
ראשון לציון	רחובות	21	17	21	20
רחובות	רחובות	10	4	18	8
רמלה	רמלה	9	6	13	7
תל אביב -יפו	תל אביב	6	10	5	19

מדירוג הערכים עולה כי גם בהתייחס לאוכלוסיית הילדים, ברוב הערים אין התאמה בין מספר המיטות היחסי לגודל האוכלוסייה היחסי. כלומר, אזורים מרובי אוכלוסייה אינם בהכרח גם בעלי מספר המיטות הגבוה יותר. דבר זה בולט בייחוד בשתי ערים באר שבע ופתח-תקווה. האוכלוסייה השנייה בגודלה נמצאת בבאר שבע אך מספר המיטות הקיים בה אינו תואם את דירוג האוכלוסייה, ואילו בפתח-תקווה מספר המיטות גבוה יחסית אך גודל האוכלוסייה נמוך. הפערים הגדולים בין דירוג האוכלוסייה לדירוג מספר המיטות קיימים בערים חדרה, נצרת, נתניה ורחובות בהן יש יחסית מעט מיטות אשפוז ובערים עפולה וקריית אונו (בייחוד שיבא) בהם יש יחסית יותר מיטות. בעפולה ופתח תקווה מספר המיטות ל-1000 ילדים הגבוה בארץ. בנוסף, גם עבור ילדים מרחקי הנסיעה הגדולים נמצאים בפריפריה.

איור 8 מציג בגרף את תוצאות המודל לגבי יחס מיטות לאוכלוסייה עבור אוכלוסיית הילדים בפריסה הנוכחית של בתי החולים.

איור 8: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר ילדים באלפים.



באיור 8 ניתן לראות כי גם לגבי ילדים רוב הערים נמצאות בקרבה לקו השוויון ומספר ערים אחרות יוצאות חריגות. תל אביב- יפו, חיפה ופתח תקווה יוצאות חריגות גם לגבי אוכלוסיית הילדים. באר שבע ועפולה מתרחקות מקו השוויון לכיוון החיובי אף הן. בבני ברק פחות מיטות ביחס לאוכלוסייה גם במחלקת ילדים. בירושלים פחות מיטות ביחס לאוכלוסיית הילדים.

נשים בגילאים 15-44

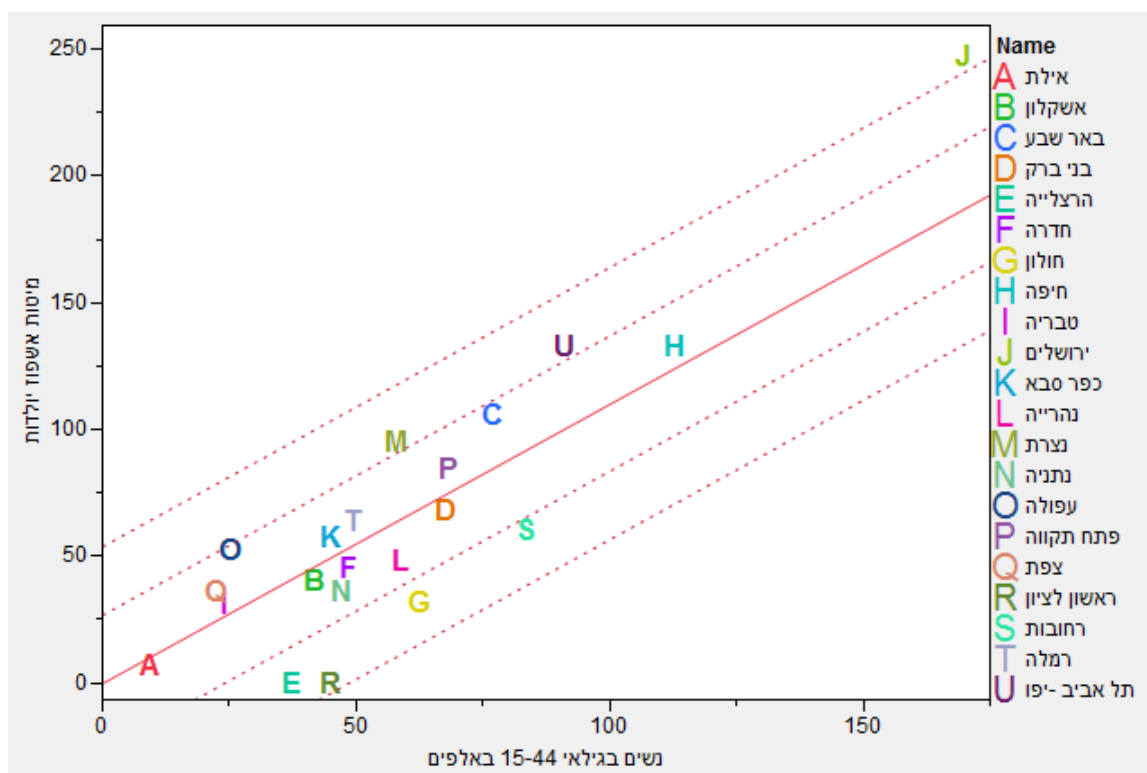
לוח 8: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור נשים בגילאים 15-44 בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)

עיר	נפה	דירוג מספר מיטות	דירוג גודל אוכלוסייה	דירוג שיעור מיטות ל-1000 נפש	דירוג מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	20	22	18	20
אשקלון	אשקלון	15	16	13	6
באר שבע	באר שבע	3	5	7	4
בני ברק	תל אביב	7	20	1	20
הרצלייה	תל אביב	21	17	21	17
חדרה	חדרה	14	12	14	9
חולון	תל אביב	18	6	20	18
חיפה	חיפה	2	2	11	11
טבריה	כנרת	19	19	9	2
ירושלים	ירושלים	1	1	5	14
כפר סבא	פתח תקווה	10	15	10	12
נהרייה	עכו	13	8	16	3
נצרת	יזרעאל	4	9	3	10
נתניה	השרון	16	13	17	16
עפולה	יזרעאל	12	18	2	5
פתח תקווה	פתח תקווה	5	7	6	13
צפת	צפת	16	21	4	1
קריית אונו	תל אביב	11	10	12	15
ראשון לציון	רחובות	21	14	21	20
רחובות	רחובות	9	4	19	7
רמלה	רמלה	8	11	8	8
תל אביב -יפו	תל אביב	6	3	15	19

בלוח 8 ניתן לראות כי בתל אביב, רחובות ובאר שבע יש ביקוש פוטנציאלי גדול יחסית אך אין מספיק מיטות אשפוז המיועדות לילודות. הפערים הגדולים יותר קיימים בערים חולון וראשון לציון בהן יש יחסית מעט מיטות ביחס לאוכלוסייה ודווקא בבני ברק ובעפולה יש יותר מיטות ביחס לאוכלוסייה הפוטנציאלית. בבני ברק שיעור המיטות ביחס ל 1000 נשים הוא הגבוה ביותר בארץ. בנוסף, גם בלוח זה התוצאות מראות כי מרחקי הנסיעה הגדולים נמצאים בפריפריה. הסבר אפשרי לחוסר ההתאמה בין ההיצע לביקוש העולה מתוצאות המודל, יכול להתבסס על שימושים בפועל. למשל, בעיר בני ברק אוכלוסייה חרדית ברובה המאופיינת בשיעורי ילודה גבוהים. על כן נדרשת מחלקת יולדות גדולה יותר יחסית לאוכלוסיית הנשים על מנת לספק את הביקוש.

איור 9 מציג בגרף את תוצאות המודל לגבי יחס מיטות לאוכלוסייה עבור נשים בגילאי 15-44 בפריסה הנוכחית של בתי החולים.

איור 9: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר נשים בגילאי 15-44 באלפים.



באיור 9 ניתן לראות כי בנוגע לנשים בגילאי 15-44 החלוקה של מיטות האשפוז במחלקת יולדות קרובה יותר לקו המגמה לעומת שאר קבוצות אוכלוסייה. בגרף ניתן לראות כי בירושלים יש יותר מיטות ביחס לאוכלוסייה באופן חריג. ממצא זה מתקשר לביקוש הגבוה למיטות במחלקת יולדות של האוכלוסייה החרדית והערבית המהוות חלק גדול מתושבי העיר ובעלות שעורי ילודה גבוהים.

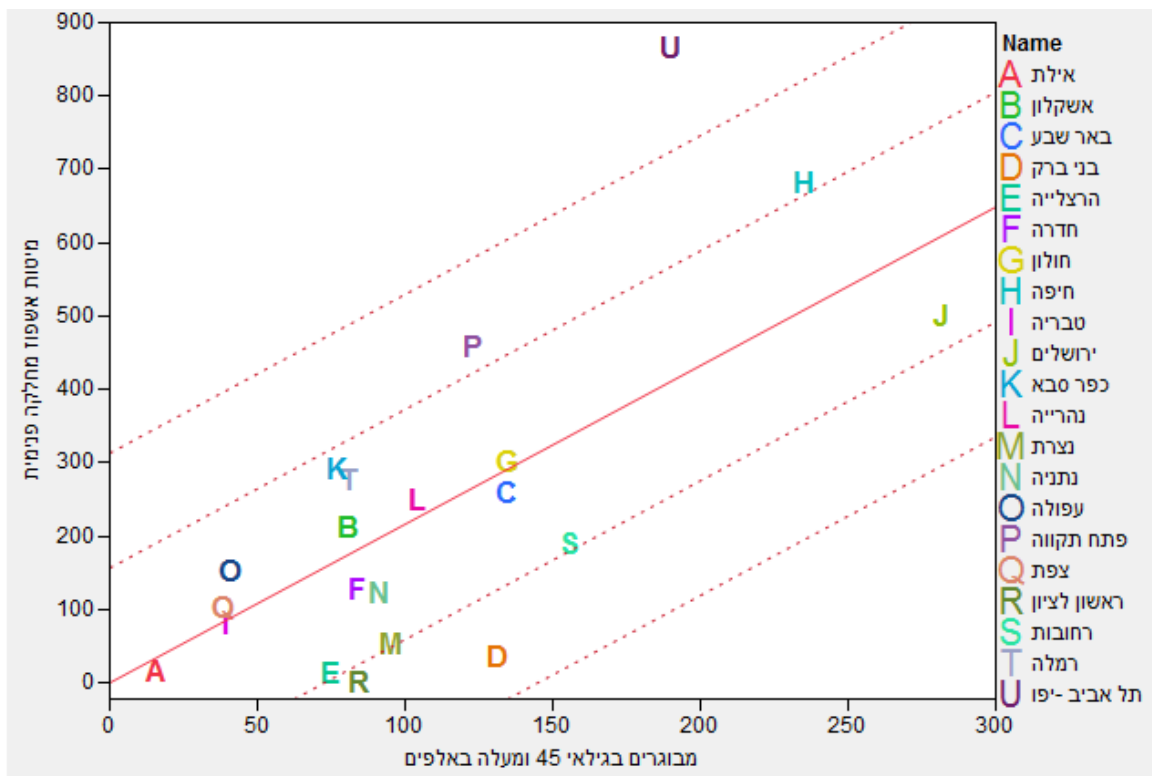
מבוגרים בגילאים +45

לוח 9: דירוג תוצאות המודל למזעור מרחק נסיעה עבור מבוגרים בגילאים +45 בפריסה הנוכחית של בתי החולים (כל הערכים מדורגים מהגדול לקטן)

עיר	נפה	דירוג מספר מיטות	דירוג גודל אוכלוסייה	דירוג שיעור מיטות ל-1000 נפש	דירוג מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	20	22	18	20
אשקלון	אשקלון	11	15	8	7
באר שבע	באר שבע	9	6	13	4
בני ברק	תל אביב	19	19	19	20
הרצלייה	תל אביב	21	17	21	16
חדרה	חדרה	14	13	15	9
חולון	תל אביב	6	5	11	17
חיפה	חיפה	1	2	6	11
טבריה	כנרת	17	20	12	2
ירושלים	ירושלים	2	1	14	14
כפר סבא	פתח תקווה	7	16	3	12
נהרייה	עכו	10	9	9	3
נצרת	יזרעאל	18	10	20	8
נתניה	השרון	15	11	16	18
עפולה	יזרעאל	13	18	4	5
פתח תקווה	פתח תקווה	3	7	1	13
צפת	צפת	16	21	7	1
קריית אונו	תל אביב	5	8	2	15
ראשון לציון	רחובות	22	12	22	20
רחובות	רחובות	12	4	17	6
רמלה	רמלה	8	14	5	10
תל אביב - יפו	תל אביב	4	3	10	19

הפערים הגדולים יותר בלוח קיימים בערים נצרת, ראשון לציון ורחובות בהן יש יחסית מעט מיטות ביחס לאוכלוסייה הפוטנציאלית ובערים כפר סבא ורמלה יש יותר מיטות ביחס לאוכלוסייה הפוטנציאלית. בפתח תקווה וקריית אונו מספר המיטות ל-1,000 נפש הגבוה ביותר בארץ. בנוסף, גם בלוח זה התוצאות מראות כי מרחקי הנסיעה הגדולים נמצאים בפריפריה. איור 10 מציג בגרף את תוצאות המודל לגבי יחס מיטות לאוכלוסייה עבור מבוגרים בגילאי +45 בפריסת בתי החולים הנוכחית.

איור 10: מספר מיטות אשפוז כנגד מספר מבוגרים בגילאי 45+ באלפים.



באיור 10 ניתן לראות כי גם לגבי מבוגרים תל אביב-יפו, חיפה ופתח תקווה חריגות ויש בהן יותר מיטות ביחס לאוכלוסייה. בבני ברק ובירושלים פחות מיטות ביחס לאוכלוסייה גם במחלקה פנימית.

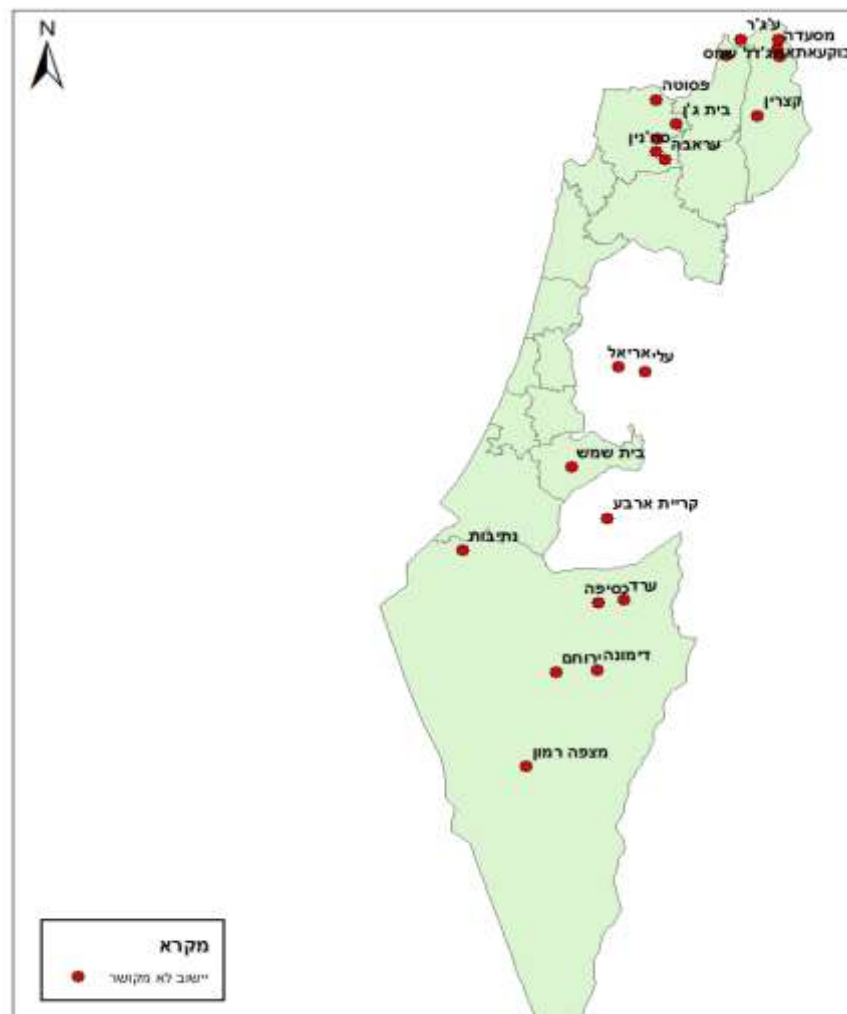
בכל הלוחות ניתן לראות כי מרחקי הנסיעה הגדולים נמצאים בפריפריה. כלומר, מיקום בתי החולים בפריפריה עונה פחות על צרכי האוכלוסייה מאשר במרכז הארץ. דבר זה משליך גם על איכות השירות ומידת הצלחתו כפי שתואר בפרקים הקודמים.

מספר ערים משנות את מיקומן ביחס לקו השוויון בין הגרפים השונים. למשל, ירושלים נמצאת על קו השוויון בגרף המתייחס לכלל האוכלוסייה, מתחת לקו השוויון בגרף המתייחס לילדים, מעל לקו השוויון בגרף המתייחס לנשים בגילאי 15-44 ושוב מתחת לקו בגרף המתייחס למבוגרים בגילאי 45 ומעלה. נראה כי בירושלים ההיצע הכללי תואם את צרכי האוכלוסייה אך מיטות במחלקת ילדים ובמחלקה הפנימית הנמצאות בחסר. בבני ברק עודף ביקוש במחלקות ילדים ופנימית. בנהרייה קיים חוסר במיטות אשפוז מלבד במחלקה הפנימית. באר שבע נמצאת מעל הקו מלבד במיטות במחלקה פנימית הנמצאות בחסר. לעומתן, מספר ערים אינן משנות את מיקומן. למשל, תל אביב נמצאת מעל לקו השוויון בכל הגרפים. כלומר קיים עודף היצע בכל המחלקות.

הכנסת מגבלת מרחק מקסימאלי בבחינת הפריסה הנוכחית

צעד נוסף בבחינת הפריסה הנוכחית היה להכניס מגבלות של מרחק למודל. הרצנו את המודל פעם נוספת עם אילוץ המגדיר מרחק מקסימאלי של 30 ק"מ. כך המודל לא ייקשר יישובים הרחוקים יותר מ- 30 ק"מ מבית חולים כלשהו. המודל הצביע על 21 יישובים שאינם עומדים במגבלת המרחק. ליישובים אלה נקרא יישובים לא מקושרים. יישובים אלה מסומנים במפה הבאה.

איור 11: יישובים שאינם מקושרים בפריסה הנוכחית תחת מגבלה של 30 ק"מ



ניתן לראות כי היישובים שאינם מקושרים לבית חולים נמצאים בפריפריה ולא קיימים יישובים לא מקושרים באזור המרכז. מפה זו מצביעה על הצרכים (הביקושים) שאין עבורם מענה היום בטווח של 30 ק"מ.

6.3. תסריטי פריסה אפשריים והפריסה האופטימאלית

מטרת חלק זה של המחקר לבחון תסריטי פריסה שונים ולבדוק האם הפריסה הנוכחית של בתי החולים אכן מוטיב שוויוניות בהתאם למדיניות המטווה חוק הבריאות. הפריסה הגיאוגרפית של בתי החולים תיבחן על הציר יעילות- שוויוניות. חלק זה של המחקר מתייחס לבחינה של השערה 6. הפרק מתחיל בהצגת הפריסה המתבססת על מרכזי הכובד ולאחר מכן עובר להצגת הפריסה האופטימאלית בהתבסס על פונקציות מטרה שונות לפי מודל מיקום הקצאה. הפריסות השונות מדגישות כל אחת יעד מדיניות אחר ונמצאות במקומות שונים על ציר היעילות- שוויוניות.

א. מרכזי הכובד בנפות

מרכזי הכובד בכל נפה מייצגים את הפריסה השוויונית ביותר. חישוב מרכז הכובד מתבסס על ממוצע הקורדינאטות של כל היישובים בנפה והוא לוקח בחשבון את גודל האוכלוסייה בכל יישוב. חישוב הקורדינאטות של מרכז הכובד נעשה על פי הנוסחה הבאה :

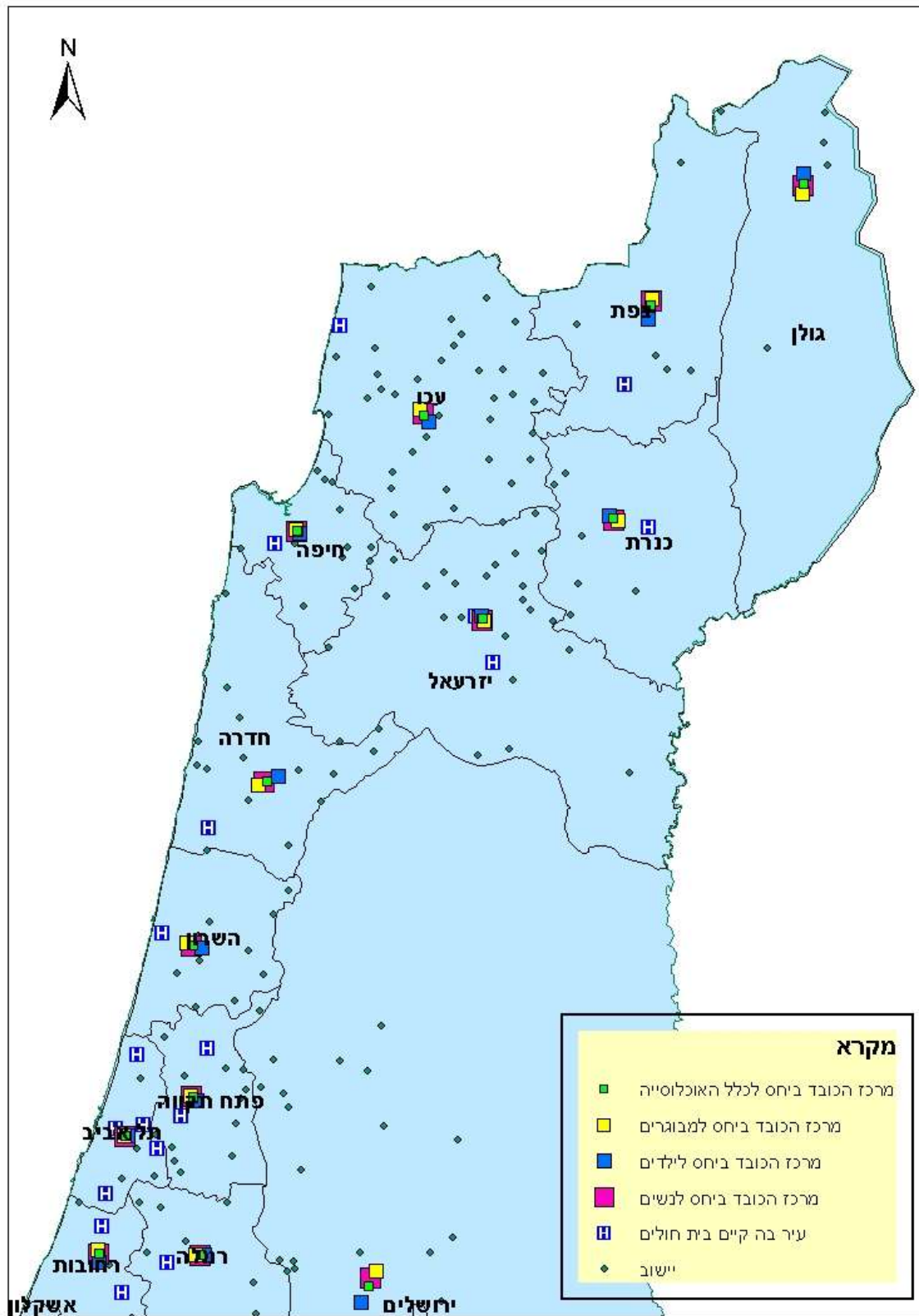
נוסחה 3: חישוב מרכז הכובד

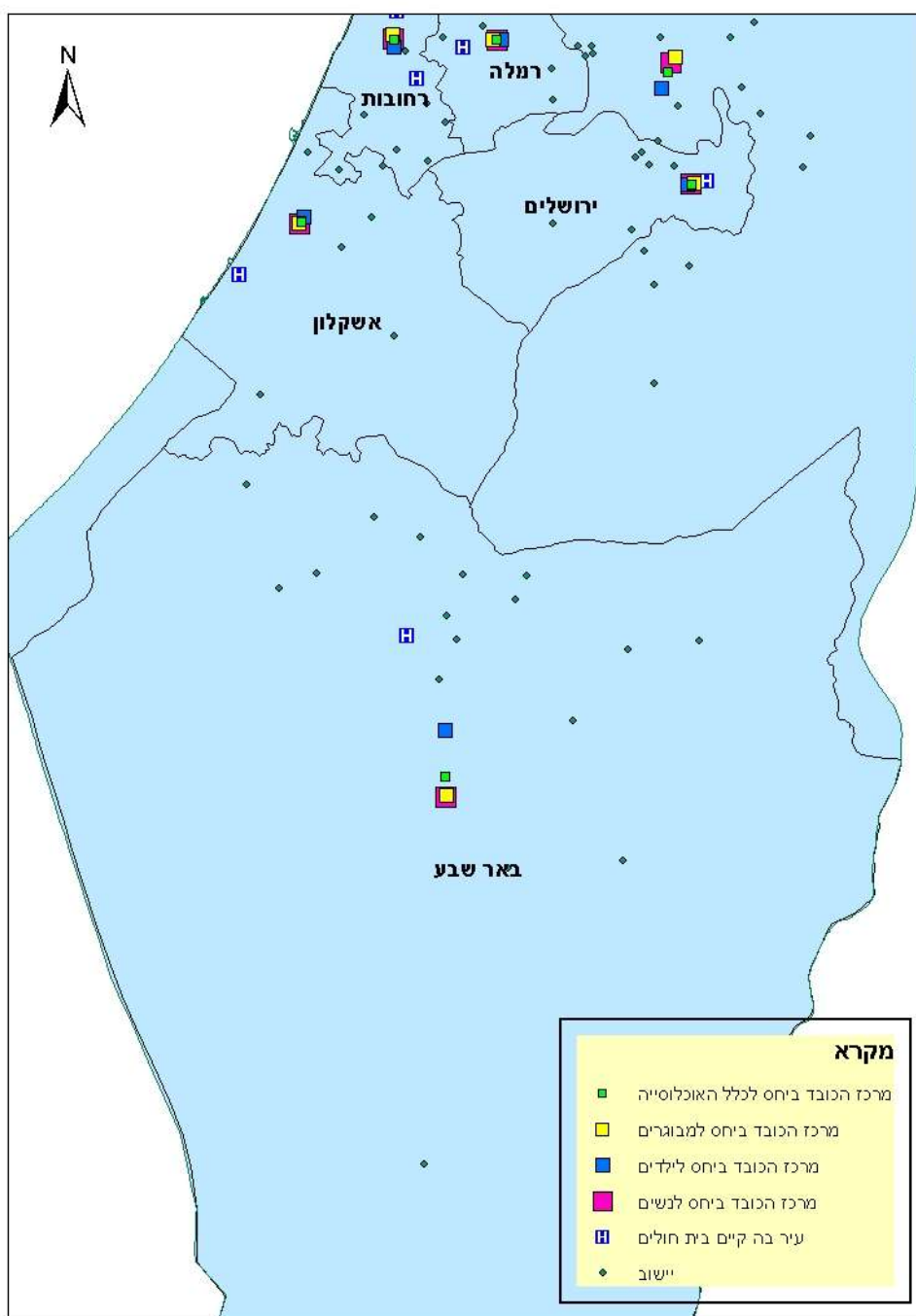
$$\bar{Y}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, \quad \bar{X}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

W = משקל היישוב = גודל האוכלוסייה בכל יישוב

שיטת החישוב מעניקה משקל גדול יותר לרחוקים יותר וליישובים הגדולים יותר. המפה הבאה מציגה את מרכז הכובד בכל נפה ביחס לכל קבוצת אוכלוסייה ואת הפריסה הנוכחית של בתי החולים.

איור 12: מרכזי הכובד ביחס לקבוצות באוכלוסייה





מרכזי הכובד מסומנים במרחב ואינם לוקחים בחשבון את מיקום הערים. כלומר, יכול להיות שבנפה מסוימת מרכז הכובד נמצא בשטח ריק. יש לקחת זאת בחשבון כאשר אנחנו משווים את מרכזי הכובד לפריסה הנוכחית. לכן ההשוואה היא בין היישוב הקרוב ביותר למרכז הכובד לבין יישוב שקיים בו היום בית חולים. במפה ניתן לראות כי ישנה קרבה ברורה בין מרכזי הכובד לבית חולים קיימים רק ב- 5 נפות: כנרת, יזרעאל, חיפה, תל אביב וירושלים.

ב. הפריסה האופטימאלית

הפריסה האופטימאלית היא הפיתרון לפונקצית המטרה של מדיניות מסוימת. כל אחת מהפונקציות מציעה פריסה שונה בהתאם ליעד המדיניות עליה היא מבוססת. ארבעת פונקציות המטרה תוארו בפרקים הקודמים והן :

א. מזעור מרחקי הנסיעה- פריסה שוויונית

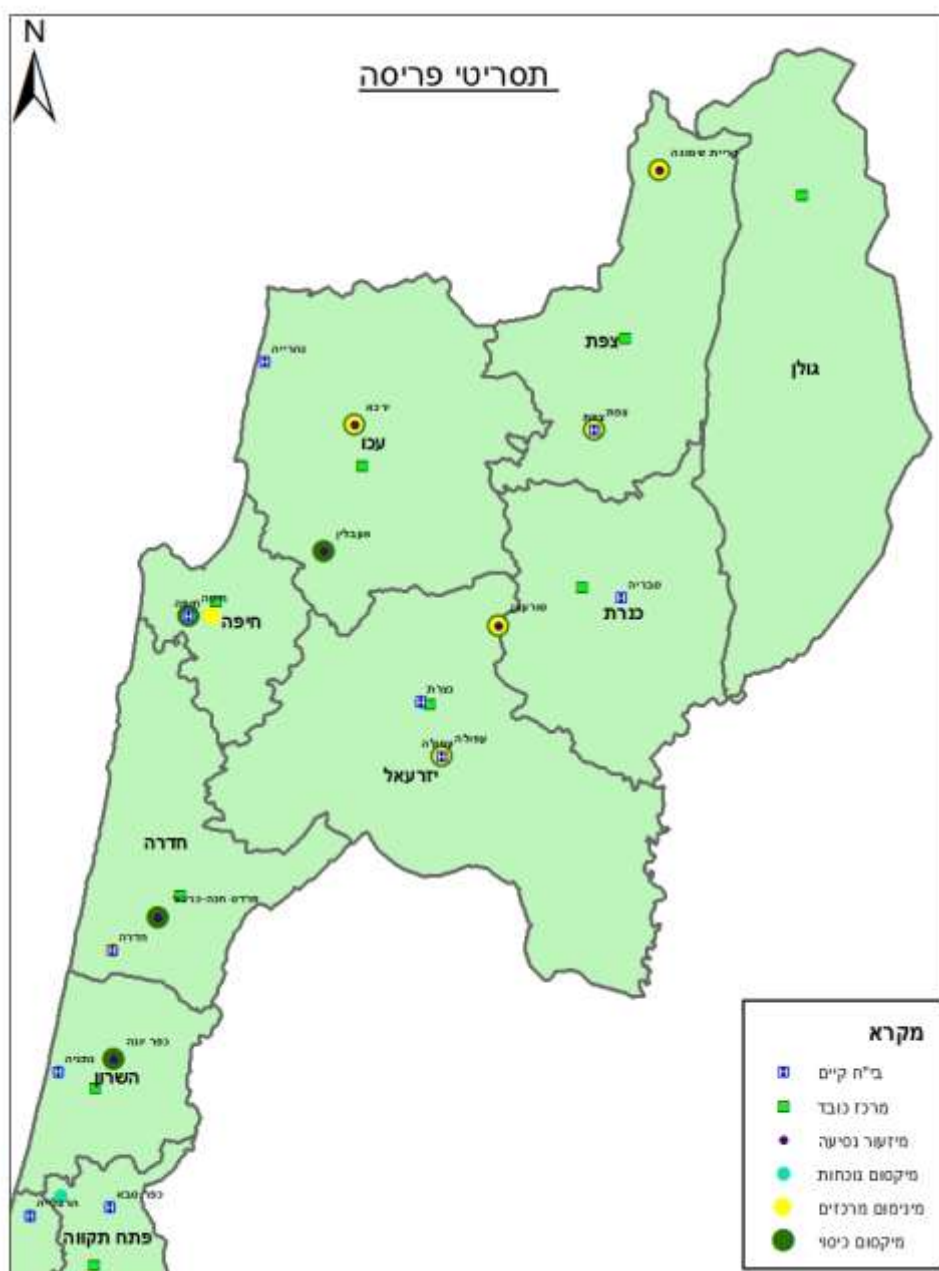
ב. מקסום כיסוי – פריסה שוויונית

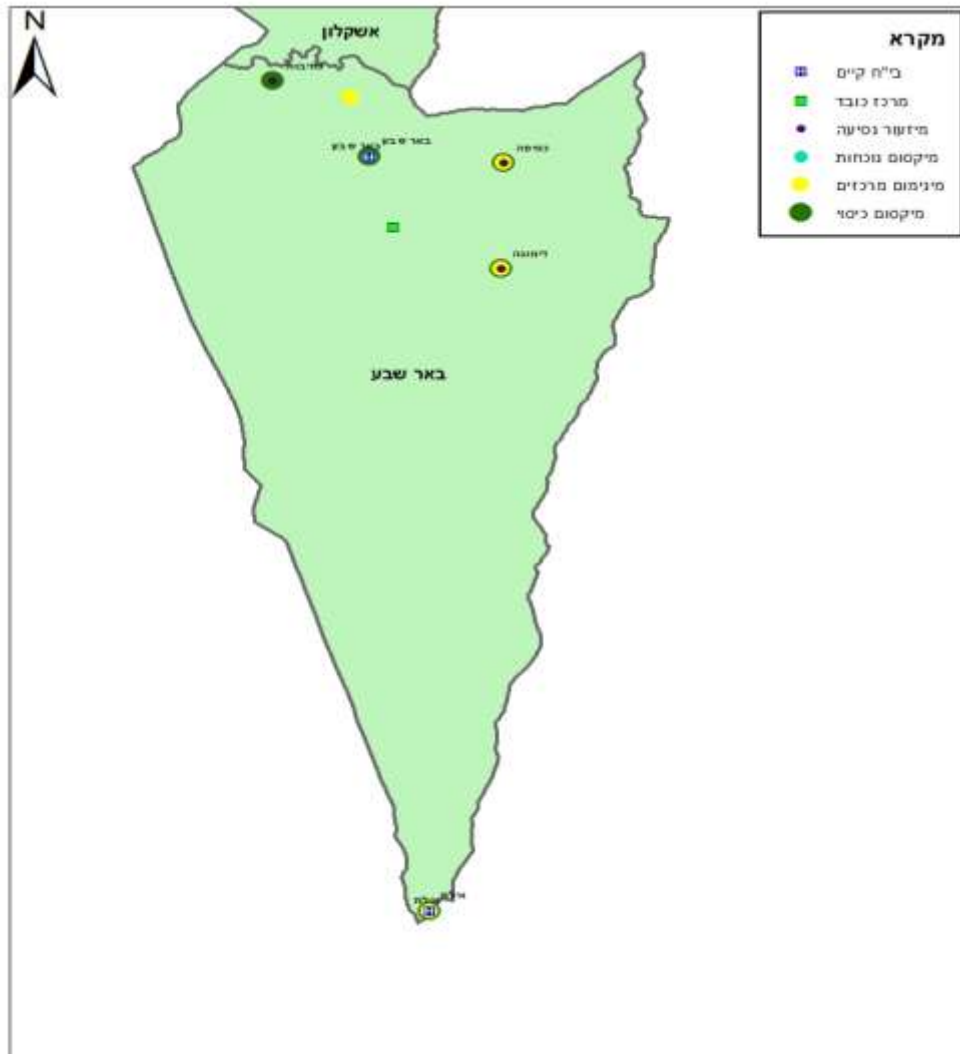
ג. מקסום נוכחות- פריסה יעילה

ד. מינימום מרכזי שירות- פריסה יעילה

הרצנו באמצעות המודל את כל אחת מפונקציות המטרה עבור כל אחת מקבוצות האוכלוסייה (כלל האוכלוסייה, ילדים, נשים בגילאים 15-44 ומבוגרים בגילאי +45). לכל הפתרונות הוכנס אילוף המגדיר מרחק נסיעה מקסימאלי של 30 ק"מ. אילוף נוסף שהוכנס למודל הוא מדידת המרחקים בריבוע. אילוף זה מעניק משקל גבוה למקומות הרחוקים יותר. איור 13 מציג את ארבעת התסריטים השונים עבור כלל האוכלוסייה.

איור 13: תסריטי הפריסה עבור כלל האוכלוסייה





הלוחות הבאים מציגים את תסריטי הפריסה המוצעים. כלומר, את הערים בהן מוצע להקים בית חולים על פי כל אחד מהפתרונות של הפונקציות השונות עבור כל אחת מקבוצות האוכלוסייה. בלוח מסומנים יישובים משותפים לפריסה הנוכחית ולכל אחד מהתסריטים.

לוח 10: תסריטי הפריסה השונים עבור כלל האוכלוסייה

פריסה נוכחית	מזעור מרחק נסיעה	מקסום כיסוי	מקסום נוכחות	מינימום מרכזים
אילת	אילת	אילת	אשדוד	אילת
אשקלון	אעבלין	אעבלין	אשקלון	אריאל
באר שבע	אריאל	אריאל	באר שבע	אשדוד
בני ברק	אשדוד	אשדוד	בית שמש	ביתר עילית
הרצלייה	אשקלון	אשקלון	בני ברק	דימונה
חדרה	באר שבע	באר שבע	בת ים	חדרה
חולון	ביתר עילית	ביתר עילית	הרצלייה	טורעאן
חיפה	בני ברק	בני ברק	חדרה	יהוד
טבריה	דימונה	דימונה	חולון	ירושלים
ירושלים	חיפה	חיפה	חיפה	ירכא
כפר סבא	טורעאן	טורעאן	ירושלים	כסיפה
נהרייה	ירושלים	ירושלים	כפר סבא	נשר
נצרת	ירכא	ירכא	לוד	עפולה
נתניה	כסיפה	כסיפה	מודיעין-מכבים-רעות	צפת
עפולה	כפר יונה	כפר יונה	נצרת	קריית שמונה
פתח תקווה	מודיעין-מכבים-רעות	מודיעין-מכבים-רעות	נתניה	רהט
צפת	נתיבות	נתיבות	פתח תקווה	
קריית אונו	עפולה	עפולה	ראשון לציון	
ראשון לציון	פרדס חנה-כרכור	פרדס חנה-כרכור	רחובות	
רחובות	צפת	צפת	רמת גן	
רמלה	קריית שמונה	קריית שמונה	רעננה	
תל אביב -יפו	ראשון לציון	ראשון לציון	תל אביב -יפו	

מהלוח ניתן לראות כי תסריט הפריסה עבור כלל האוכלוסייה הדומה ביותר לפריסה הנוכחית

הוא מקסום נוכחות.

לוח 11: תסריטי הפריסה השונים עבור ילדים

פריסה נוכחית	מזעור מרחקי נסיעה	מקסום כיסוי	מקסום נוכחות	מינימום מרכזים
אילת	אילת	אילת	אשדוד	אילת
אשקלון	אעבלין	אעבלין	אשקלון	אריאל
באר שבע	אריאל	אריאל	באר שבע	אשדוד
בני ברק	אשדוד	אשדוד	בית שמש	ביתר עילית
הרצלייה	אשקלון	אשקלון	בני ברק	דימונה
חדרה	באר שבע	באר שבע	בת ים	חדרה
חולון	ביתר עילית	ביתר עילית	חדרה	טורעאן
חיפה	דימונה	דימונה	חולון	יהוד
טבריה	טורעאן	טורעאן	חיפה	ירושלים
ירושלים	ירושלים	ירושלים	ירושלים	ירכא
כפר סבא	ירכא	ירכא	כפר סבא	כסיפה
נהרייה	כסיפה	כסיפה	לוד	נשר
נצרת	כפר יונה	כפר יונה	מודיעין-מכבים-רעות	עפולה
נתניה	מודיעין עילית	מודיעין עילית	מודיעין עילית	צפת
עפולה	נשר	נשר	נצרת	קריית שמונה
פתח תקווה	עפולה	עפולה	נתניה	רהט
צפת	פרדס חנה-כרכור	פרדס חנה-כרכור	פתח תקווה	
קריית אונו	פתח תקווה	פתח תקווה	ראשון לציון	
ראשון לציון	צפת	צפת	רהט	
רחובות	קריית שמונה	קריית שמונה	רחובות	
רמלה	ראשון לציון	ראשון לציון	רמת גן	
תל אביב -יפו	רהט	רהט	תל אביב -יפו	

מהלוח ניתן לראות כי תסריט הפריסה עבור אוכלוסיית הילדים הדומה ביותר לפריסה הנוכחית הוא מקסום נוכחות.

העיר רהט מופיעה בכל אחד מהפתרונות עבור אוכלוסיית הילדים. דבר זה מעיד על ביקוש גבוה לשירותי רפואה עבור ילדים באזור רהט הנובע מאוכלוסייה גדולה יחסית של ילדים. ממצא זה תואם את הנתונים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה והערכות שונות המצביעות על כך שקצב גידול האוכלוסייה באזור הדרום הוא הגבוה ביותר בארץ. האוכלוסייה באזור זה צעירה יותר ובעלת שיעור פריון גבוה יותר לעומת מרכז הארץ (נירל ואחרים, 2000).

לוח 12: תסריטי הפריסה השונים עבור נשים בגילאים 15-44

פריסה נוכחית	מזעור מרחק נסיעה	מקסום כיסוי	מקסום נוכחות	מינימום מרכזים
אילת	אילת	אילת	אשדוד	אילת
אשקלון	אעבלין	אעבלין	אשקלון	אריאל
באר שבע	אריאל	אריאל	באר שבע	אשדוד
בני ברק	אשדוד	אשדוד	בני ברק	ביתר עילית
הרצלייה	אשקלון	אשקלון	בת ים	דימונה
חדרה	באר שבע	באר שבע	הרצלייה	חדרה
חולון	ביתר עילית	ביתר עילית	חדרה	טורעאן
חיפה	בני ברק	בני ברק	חולון	יהוד
טבריה	דימונה	דימונה	חיפה	ירושלים
ירושלים	חיפה	חיפה	ירושלים	ירכא
כפר סבא	טורעאן	טורעאן	כפר סבא	כסיפה
נהרייה	ירושלים	ירושלים	לוד	נשר
נצרת	ירכא	ירכא	מודיעין-מכבים-רעות	עפולה
נתניה	כסיפה	כסיפה	נצרת	צפת
עפולה	כפר יונה	כפר יונה	נתניה	קריית שמונה
פתח תקווה	מודיעין-מכבים-רעות	מודיעין-מכבים-רעות	פתח תקווה	רהט
צפת	נתיבות	נתיבות	ראשון לציון	
קריית אונו	עפולה	עפולה	רחובות	
ראשון לציון	פרדס חנה-כרכור	פרדס חנה-כרכור	רמלה	
רחובות	צפת	צפת	רמת גן	
רמלה	קריית שמונה	קריית שמונה	רעננה	
תל אביב - יפו	ראשון לציון	ראשון לציון	תל אביב - יפו	

מהלוח ניתן לראות כי תסריט הפריסה עבור אוכלוסיית הנשים בגילאי 15-44 הדומה ביותר

לפריסה הנוכחית הוא מקסום נוכחות.

לוח 13: תסריטי הפריסה השונים עבור מבוגרים בגילאים +45

פריסה נוכחית	מזעור מרחקי נסיעה	מקסום כיסוי	מקסום נוכחות	מינימום מרכזים
אילת	אבן יהודה	אבן יהודה	אשדוד	אילת
אשקלון	אילת	אילת	אשקלון	אריאל
באר שבע	אריאל	אריאל	באר שבע	אשדוד
בני ברק	אשדוד	אשדוד	בני ברק	ביתר עילית
הרצלייה	אשקלון	אשקלון	בת ים	דימונה
חדרה	באר שבע	באר שבע	גבעתיים	חדרה
חולון	ביתר עילית	ביתר עילית	הרצלייה	טורעאן
חיפה	בני ברק	בני ברק	חדרה	יהוד
טבריה	דימונה	דימונה	חולון	ירושלים
ירושלים	חיפה	חיפה	חיפה	ירכא
כפר סבא	טורעאן	טורעאן	ירושלים	כסיפה
נהרייה	ירושלים	ירושלים	כפר סבא	נשר
נצרת	ירכא	ירכא	לוד	עפולה
נתניה	לוד	לוד	נצרת	צפת
עפולה	נתיבות	נתיבות	נתניה	קריית שמונה
פתח תקווה	עפולה	עפולה	פתח תקווה	רהט
צפת	ערד	ערד	ראשון לציון	
קריית אונו	פרדס חנה-כרכור	פרדס חנה-כרכור	רחובות	
ראשון לציון	צפת	צפת	רמלה	
רחובות	קריית ביאליק	קריית ביאליק	רמת גן	
רמלה	קריית שמונה	קריית שמונה	רעננה	
תל אביב -יפו	ראשון לציון	ראשון לציון	תל אביב -יפו	

מהלוח ניתן לראות כי תסריט הפריסה עבור אוכלוסיית המבוגרים בגילאי +44 הדומה ביותר לפריסה הנוכחית הוא מקסום נוכחות.

השוואה בין קבוצות האוכלוסייה

מהתבוננות על הלוחות ניתן לגזור מספר מסקנות מעניינות. ניתן לראות כי בכל קבוצות האוכלוסייה התסריטים המבוססים על מזעור נסיעה ומקסום כיסוי יוצאים זהים. תופעה זו מוכרת בניתוחים מסוג זה ונובעת מאילוץ כיסוי גדול יחסית (30 ק"מ). דבר זה מקרב בין שני הפתרונות היות ובשניהם 'מקריבים' את הרוב על מנת לספק את השירות למיעוט. בנוסף, בכולם התסריט הדומה ביותר לפריסה הנוכחית הוא מקסום נוכחות. דבר זה מעיד על תמונה עיקבית של מדיניות בפועל המוטת-יעילות.

בכל אחד מן הפתרונות בכל קבוצות האוכלוסייה מופיעות שתי ערים: ירושלים ואשדוד. דבר זה מעיד על ביקוש קשיח (חזק) בערים אלו המצריך מענה של שירותי רפואה ללא תלות בפונקציה המטרה ובאופי המדיניות המוצעת. כלומר גם מדיניות מבוססת יעילות וגם מדיניות מבוססת שוויון נדרשת לתת מענה לערים אלה. לעומת זאת, העיר תל אביב מופיעה רק בתסריט של מקסום

נוכחות עבור כל קבוצות האוכלוסייה. כלומר החלטה על מיקום בית חולים בעיר מתאימה למדיניות המבוססת עקרונות של יעילות ולא למדיניות המבוססת עקרונות של שוויון. ברוב התסריטים ישנם שני בתי חולים באזור הנגב (מעבר לבית חולים באילת) והערים שמופיעות ברוב התסריטים השונים הן באר שבע, דימונה, כסיפה ורהט. כיום ישנם בתי חולים רק בבאר שבע. ממצא זה מעיד על הביקוש הגבוה באזור זה לשירותים רפואיים ועל כך שבפריסה הקיימת ההיצע נמוך יותר.

באף אחד מהתסריטים האפשריים לא מוצע להקים בית חולים בגולן. נפת הגולן הינה הנפה היחידה בה לא קיים בית חולים היום וגם לא מופיע בית חולים באף אחד מהתסריטים השונים. באיור 11 ראינו כי בפריסה הנוכחית של בתי החולים ישנם מספר יישובים שאינם מקושרים לבית חולים. בנפת כנרת קיים היום בית חולים ובתסריטים האפשריים אם מופיע בית חולים הוא נמצא על הגבול עם נפת יזרעאל. ממצאים אלה מעידים על כך שגודל האוכלוסייה בנפות הגולן וכנרת נמוך יחסית לנפות אחרות והאוכלוסייה הגרה באזור זה נאלצת לנסוע רחוק יחסית לכלל האוכלוסייה על מנת לקבל שירות רפואי. אין לפרש את תוצאות המודל כהיעדר ביקוש בנפות אלו, אלא כביקוש נמוך יותר ביחס לנפות אחרות. בסופו של דבר, מדיניות הבריאות צריכה לספק שירותי בריאות גם לאזורים בהם הביקוש נמוך יחסית.

6.4. השוואה בין הפריסה הנוכחית לבין תסריטי הפריסה האפשריים

ההשוואה בין הפריסה הנוכחית לבין תסריטי הפריסה האפשריים כללה שלושה שלבים. בשלב הראשון, ערכנו השוואה בין הפריסה הנוכחית למרכזי הכובד של הנפות אשר מייצגים את הפריסה השוויוניות ביותר. בשלב השני, הרצנו את המודל מיקום- הקצאה עם פונקצית מטרה שונה עבור כל אחת מקבוצות האוכלוסייה. תחילה נבחנו התסריטים השונים באופן ויזואלי. בשלב השלישי, ערכנו השוואה שמית בין תסריטי הפריסה.

תוצאות השלב הראשון מעידות על הבדלים ברורים בין הפריסה הנוכחית למרכזי הכובד בנפות. מתוצאות השלב השני ברור כי הפריסה הנוכחית אינה נמצאת בקצה של השוויוניות אלא במיקום ביניים על ציר היעילות- שוויוניות. מתוצאות השלב השלישי, ההשוואה השמית, עולה כי התסריט הדומה ביותר לפריסה הנוכחית הוא מקסום הנוכחות. דבר זה בולט בייחוד אצל קבוצת המבוגרים. תסריט מקסום הנוכחות הינו תסריט המבוסס יעילות. התסריט מתבסס בעיקר על ריכוזי אוכלוסייה גדולים ונוטה להתעלם מהמקומות המרוחקים. על כן ההשערה האחרונה, שהפריסה הנוכחית מבוססת שוויוניות, אינה מאוששת.

7. סיכום ומסקנות

מחקר זה בחן את היצע מיטות האשפוז ובתי החולים במטרה לבדוק האם הוא תואם את צרכי האוכלוסייה. הבחינה התמקדה בשני עקרונות הבאים לידי ביטוי בחוק הבריאות והם: שוויוניות הפריסה וריחוק השירות הרפואי ממקום המגורים.

מניתוח פיזור מיטות האשפוז עולה כי חל שיפור לאורך השנים בשוויוניות פיזור מיטות האשפוז המיועדות לכלל האוכלוסייה. אך כאשר בוחנים את החלוקה לפי קבוצות אוכלוסייה ניתן לראות ירידה, אומנם קטנה מאוד, במידת השוויוניות. הירידה הגדולה ביותר חלה במיטות אשפוז המיועדות לילדים. הממצאים מעידים על כך שהקצאת המיטות בין המחלקות אינה תואמת את הצרכים של קבוצות האוכלוסייה.

בחינת הפריסה המרחבית הנוכחית של בתי החולים מצביעה על כך שהפריסה אינה שוויונית ואינה מותאמת לצרכי האוכלוסייה. בייחוד באזורים הפריפריאליים בהם אנשים צריכים לנסוע רחוק יותר על מנת לקבל שירות. מרחקי הנסיעה הגבוהים בפריפריה לעומת המרכז מצביעים על מידת נגישות נמוכה יותר ופריסה פחות שוויונית לעומת המרכז. בנוסף, מיקום בתי החולים וחלוקת המיטות בין המחלקות השונות אינו תואם את גודל האוכלוסייה (הביקוש הפוטנציאלי) הנמצאת באזור בית החולים.

הפריסה הנוכחית של בתי החולים תואמת פריסה המבוססת על עקרונות של יעילות ולא על עקרונות של שוויון כפי שמדיניות הבריאות שואפת ליישם. אי השוויון וחוסר ההתאמה של פיזור מיטות האשפוז לצרכי האוכלוסייה מעידים על פער בין המדיניות הרצויה להקצאת המשאבים בפועל.

הספרות מצביעה על כך שפיזור מיטות האשפוז ופריסת בתי החולים אינם שוויוניים. אך ככל הידוע לנו עדיין לא נעשה מחקר המצביע על מידת אי השוויון בפריסת שירותי הבריאות. בנוסף, הספרות לרוב מתייחסת לשיעור מיטות ביחס לכלל האוכלוסייה. מחקר זה בחן את שיעור המיטות ביחס לקבוצות אוכלוסייה על מנת ליצור מדד הרגיש יותר לצרכי האוכלוסייה והצביע על הביקוש הפוטנציאלי לכל בית חולים על מנת להשוות בין ההיצע לביקוש באזורים שונים בארץ.

המודל בו השתמשנו במחקר זה התבסס על הפרמטרים של מרחק מבית החולים ומספר המיטות בבית החולים. בשל היעדר נתונים על ביקורים ואשפוזים בבתי החולים בפועל, המחקר התייחס רק לביקושים פוטנציאליים ולא לביקושים בפועל. ניתוח הביקושים בפועל היה מוביל לתוצאות המתארות טוב יותר את המציאות והיה מסייע בגיבוש תמונה מרחבית של אי שוויון במצב

הבריאות. תמונה זו מאפשרת לאתר אוכלוסיות במצב בריאותי נמוך יותר ביחס לכלל האוכלוסייה, אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים או לאתר אוכלוסיות אשר בפועל אינן צורכות שירותי בריאות ולהבין את החסמים המונעים את צריכת שירותי הבריאות.

המחקר לא בחן את איכות השירות הרפואי בבתי החולים. המודל התייחס לכל בתי החולים כשווים באיכותם. במציאות בתי החולים אינם שווים באיכות השירות שהם מספקים. ישנם, למשל, בתי חולים עם מספר גדול יותר של רופאים מומחים לכל חולה, עם מכשירים מתקדמים יותר וכיו"ב. הכנסת מימד של איכות השירות הרפואי למחקר תשפר את הידע לגבי אי השוויון בהספקת שירותי הבריאות.

השימוש בכלי הניתוח של תכנת הממ"ג מאפשר לחבר קבצי נתונים שונים ולהמחיש את התופעות על גבי מפה (Phillips et al, 2000, Peters & Hall, 1999). בעזרת התכנה, ניתן לייצר תמונה המייצגת תופעות מרחביות ללא צורך במידע רב ובנתונים מפורטים. הממ"ג ובייחוד מודל מיקום-הקצאה המספק תסריטים שונים של פריסת המשאבים, מאפשר לקובעי מדיניות בכלל ובייחוד בתחום הבריאות, לתכנן נכון יותר את ההקצאה המרחבית של השירותים, על מנת להתאימם לצרכי האוכלוסייה ולהתפתחויות עתידיות. בנוסף, כלים אלה מסייעים באיתור מקומות בהם נדרשת התערבות חיצונית על מנת לשפר את השירות הניתן לאזרחים.

צמצום אי השוויון בבריאות נמצא על סדר היום הציבורי כבר זמן רב, ואף הוגדר כאחת ממטרות העל של משרד הבריאות (משרד הבריאות, 2010 ב'). מחקר זה מעניק זווית ראייה נוספת על הסוגייה הציבורית באמצעות הניתוח המרחבי, ומציע כלים להתמודד עם ההחלטה על מיקום בתי חולים חדשים.

רשימת המקורות

- אברבוך, א.; קידר, נ. וחורב, ט. (2010) **אי השיויון בבריאות וההתמודדות עימו**, האגף לכלכלה וביטוח בריאות משרד הבריאות.
- אחדות, ל.; שמואלי, ע. ואנדבלד, מ. (2007) **הוגנות אופקית, הוגנות אנכית ואי השוויון בהוצאה הפרטית על בריאות בישראל: 1992-2002**, מינהל מחקר ותכנון המוסד לביטוח לאומי, ירושלים.
- בירנבאום, י. (2006) **מערכת האשפוז בישראל- נתונים ואתגרים**, בתוך: בו נון, ג. ועופר, ג. **עשור לחוק ביטוח בריאות ממלכתי 1995-2005**, המכון הלאומי לחקר שירותי הבריאות ומדיניות הבריאות.
- בן-נון, ג., ברלוביץ, י. ושני מ. (2005) **מערכת הבריאות בישראל**, משרד הביטחון
- גרוס, ר., ברמלי-גרינברג, ש. ווייצברג, ר. (2009) **זעת הציבור על רמת השירות ותפקוד מערכת הבריאות ב-2007 והשוואה לשנים קודמות**, מאיירס-גיוינט-מכון ברוקדייל דמ-09-541
- גרוס, ר. רוזן, ב. ושירום, א. (1999) **"מערכת הבריאות בישראל בעקבות החלת חוק ביטוח בריאות ממלכתי"**, **ביטחון סוציאלי מס' 54** עמ' 11-34
- ויס, י. בירנבאום, י. ומור-יוסף, ש. (2006) **היחסים בין שירותי הרפואה בקהילה ומערכת האישפוז**, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית ירושלים.
- זמורה, ע., ילין, נ., בכר, י. פטרבורג, י. (2002) **"השפעת מאפייני קופה, אוכלוסייה ותחלואה כרונית על שימוש בשירותי בריאות"**, **ביטחון סוציאלי מס' 62** עמ' 169-186.
- חקלאי, צ. והלל, ס. (2010) **מיטות אשפוז ועמדות ברישוי**, תחום מידע משרד הבריאות.
- לוי, ש. (2008) **השפעת הסדרי התשלום הנהוגים בין קופות החולים לבתי החולים הממשלתיים על ההסדרים לבחירת נותני שירותים שקופות החולים מציעות למבוטחייהן**, מרכז החקר והמידע בכנסת.
- לוי, ש. (2010) **מערך האשפוז הכללי בישראל 2008**, מרכז המידע והמחקר בכנסת.
- מבקר המדינה (2010) **דוח שנתי 61 ב' לשנת 2010 ולחשבונות שנת הכספים 2009**
- משרד הבריאות (1995) **מוסדות האשפוז והיחידות לאשפוז יום בישראל 1994**, תחום מידע, שירותי מידע ומחשוב.
- משרד הבריאות (2000) **נציב קבילות לחוק ביטוח בריאות ממלכתי- דוח מספר 2**
- משרד הבריאות (2003) **מוסדות האשפוז והיחידות לאשפוז יום בישראל 2002**, תחום מידע, שירותי מידע ומחשוב.

משרד הבריאות (2005) **המלצות הצוות הבינמשרדי לעניין נוסחת חלוקת מקורות המימון לפי חוק ביטוח בריאות ממלכתי בין קופות החולים**

משרד הבריאות (2006) **נציב קבילות לחוק ביטוח בריאות ממלכתי דוח מספר 6 לשנים 2004-2005**

משרד הבריאות (2009) **נציב קבילות לחוק ביטוח בריאות ממלכתי דוח מספר 8 לשנים 2007-2008**

משרד הבריאות (2010 א') **מוסדות האשפוז והיחידות לאשפוז יום בישראל 2009**, תחום מידע, שירותי מידע ומחשוב.

משרד הבריאות (2010 ב') **עיקרי תכנית מדיניות הבריאות- מטרות העל 2011-2014**

נירל, נ., פלפל, ד., רוזן, ב., זמורה, ע., גרינשטיין, מ. וזלצברג, ס. (2000) **נגישות וזמינות שירותי הבריאות בדרום: האם בעקבות חוק ביטוח בריאות ממלכתי קטנו הפערים בין הדרום לאזורים אחרים בישראל?**, מאירס- גיונט- מכון ברוקדייל, ירושלים.

צ'רניחובסקי, ד., אלקנה, י. אנסון, י., ושמשי, ע. (2003) **שווינויות ומערכת הבריאות בישראל: עוני יחסי כגורם סיכון לבריאות**, המרכז לחקר המדיניות החברתית בישראל, ירושלים.

צ'רניחובסקי, ד. (2005) **השינויים הראויים במנגנון הקפיטציה**, מרכז המחקר והמידע בכנסת.

שובל, י. ט. ואנסון ע. (2000) **"העיקר הבריאות- מבנה חברתי ובריאות בישראל"**, הוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

Asthana, S., Gibson, A., Graham, M. and Brigham, P. (2003) "Allocating Resources for Health and Social Care: the Significance of Rurality", **Health and Social Care in the Community** 11(6) 483-493

Church, R.L & Sorensen, P. (1994) **"Integrating Normative Location Models into GIS: problems and prospects with the p-median model"**, National Center for Geographic Information and Analysis, Santa Barbara, CA

Drezner, Z. (1990) "A Note on the Location of Medical Facilities" **Journal of Regional Science** 30(2) 281-286

Govind, R., Chatterjee, R., and Mittal, V. (2008) "Timely Access to health Care: Customer- Focused Resource Allocation in a Hospital network", **Research in Marketing**, 25 294- 300

Higgs, g. (2004) "A Literature Review of the Use of GIS-Based Measures of Access to Health Care Services" **Health Services & Outcomes Research Methodology** vol. 5 119-139

Hyndman, J.C.G & Holman, C.D.J (2000) "Differential Effects on Socioeconomic Groups of Modeling the Location of Mammography Screening Clinics Using Geographic Information Systems", **Australian and New Zealand Journal of Public Health** vol. 24 no. 3 281-286

Horev, T., Pesis- Katz, I. and Mukamel D. B. (2004) "Trends in Geographic Disparities in Allocation of Health Resources in the US", **Health Policy** 68 223-232

Khan, M.M., Ali, D., Ferdousy, Z. and Al- Mamun, A (2001) "A Cost Minimization Approach to Planing the Geographical Distribution of Health Facilities", **Health Policy and Planning** 16(3) 264-272

McLafferty, S. L. (2003) "GIS and Health Care", **Public Health** 24 25-42

McLafferty, S. & Broe, D. (1990) "Patient Outcomes and Regional Planning of Cronary Care Services: a Location Allocation Approach" **Social Science & Medicine** 30(3) 297-304

Peters, J. & Hall, B. (1999) "Assessment of Ambulance Response Performance Using a Geographic Information System", **Social Science & Medicine** vol. 49 1551-1566

Phillips, R. L., Kinman, E. L., Shnitzer, P. G., Lindbloom, E. and Ewigman, B. (2000) "Using Geographic Information Systems to Understand Health Care Access", **Archives of Family Medicine** vol. 9 971-978

Portnov, B.A. & Felsenstein, D. (2010) "On the Suitability of Income Inequality Measures for Regional Analysis: Some Evidence from Simulation Analysis and Bootstrapping Tests", **Socio-Economic Planning Sciences** 44 212-219

Rahman, S. & Smith, D. K. (2000) "Use of Location-Allocation Models in Health Service Development Planning in Developing Nations", **European Journal of Operational Research** 123 437-452

Rosero-Bixby, L. (2004) "Spatial Access to Health Care in Costa Rica and its Equality: a GIS Based study", **Social Science & Medicine** vol. 58 1271-1284

Saydah, S. & Lochner, K. (2010) "Socioeconomic status and risk of diabetes-related mortality in the U.S." **Public Health Rep.** 125(3) 377-88

אתרי אינטרנט :

הכנסת, פרוטוקול מס' 187 מישיבת ועדת העבודה, הרווחה והבריאות
<http://www.knesset.gov.il/protocols/data/html/avoda/2010-01-12-01.html>

תאריך כניסה : 5.4.11

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, פרופיל בריאותי חברתי של היישובים בישראל 1998-
2002

http://www.cbs.gov.il/www/publications/profil_ishuvim02/profil_ishuvim_h.htm

תאריך כניסה : 5.4.11

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מפקד האוכלוסין 1995
http://www.cbs.gov.il/mifkad/tables/more_tabeles/pirsom3/tabel2.xls

תאריך כניסה : 29.6.11

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מפקד האוכלוסין 2008
http://www.cbs.gov.il/census/census/pnimi_sub_page.html?id_topic=2&id_subtopic=1

תאריך כניסה : 5.4.11

נספחים

נספח א- תוצאות המודל למיזעור מרחק נסיעה עבור קבוצות אוכלוסייה בפריסה הנוכחית של בתי החולים

כלל האוכלוסייה

עיר	נפה	מספר מיטות 2008	גודל אוכלוסייה פוטנציאלית (באלפים)	סה"כ מרחק נסיעה (ק"מ) (נסיעה)	שיעור מיטות ביחס ל- 1000 נפש	מרחק נסיעה ממוצע (ק"מ)
אילת	באר שבע	65	47.1	0	1.38	0
אשקלון	אשקלון	456	227.7	2922.57	2.00	12.84
באר שבע	באר שבע	980	431.4	6804.89	2.27	15.77
בני ברק	תל אביב	203	151.6	0	1.34	0
הרצלייה	תל אביב	82	193.8	544.23	0.42	2.81
חדרה	חדרה	394	264.6	2739.26	1.49	10.35
חולון	תל אביב	655	328.7	803.07	1.99	2.44
חיפה	חיפה	1852	596.2	5192.12	3.11	8.71
טבריה	כנרת	239	136	2558.72	1.76	18.81
ירושלים	ירושלים	2061	993.5	5142.99	2.07	5.18
כפר סבא	פתח תקווה	661	240.4	1751.25	2.75	7.28
נהרייה	עכו	569	320.7	5560.14	1.77	17.34
נצרת	יזרעאל	299	329.5	3193.95	0.91	9.69
נתניה	השרון	266	254.4	791.72	1.05	3.11
עפולה	יזרעאל	472	142.6	2165.21	3.31	15.18
פתח תקווה	פתח תקווה	1234	325.3	1811.32	3.79	5.57
צפת	צפת	289	125.4	3376.04	2.30	26.92
קרית אונו	תל אביב	1014	270.6	923.15	3.75	3.41
ראשון לציון	רחובות	26	227.5	0	0.11	0.00
רחובות	רחובות	535	449.6	5378.21	1.19	11.96
רמלה	רמלה	706	281.9	3025.95	2.50	10.73
תל אביב - יפו	תל אביב	1178	455.6	128.33	3.03	0.28

ילדים

עיר	נפה	מספר מיטות 2008	סה"כ אוכלוסייה פוטנציאלית	סה"כ מרחק נסיעה בק"מ	שיעור מיטות ביחס ל- 1000 נפש	מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	10	10.52	0.00	0.95	0.00
אשקלון	אשקלון	56	56.02	811.22	1.00	14.48
באר שבע	באר שבע	175	130.62	2345.49	1.34	17.96
בני ברק	תל אביב	46	57.76	0.00	0.80	0.00
הרצלייה	תל אביב	0	39.03	119.17	0.00	3.05
חדרה	חדרה	54	75.85	897.78	0.71	11.84
חולון	תל אביב	72	62.22	149.79	1.16	2.41
חיפה	חיפה	219	122.72	1270.50	1.78	10.35
טבריה	כנרת	44	43.12	898.60	1.02	20.84
ירושלים	ירושלים	367	339.27	2056.89	1.08	6.06
כפר סבא	פתח תקווה	62	66.41	568.13	0.93	8.56
נהרייה	עכו	91	88.44	1597.47	1.03	18.06
נצרת	יזרעאל	61	104.62	1031.76	0.58	9.86
נתניה	השרון	31	62.83	264.05	0.49	4.20
עפולה	יזרעאל	101	45.12	766.22	2.24	16.98
פתח תקווה	פתח תקווה	194	86.89	552.47	2.23	6.36
צפת	צפת	45	36.81	956.25	1.22	25.98
קרית אונו	תל אביב	121	54.46	185.11	2.22	3.40
ראשון לציון	רחובות	0	47.25	0.00	0.00	0.00
רחובות	רחובות	78	114.56	1434.57	0.68	12.52
רמלה	רמלה	89	91.24	1156.73	0.98	12.68
תל אביב - יפו	תל אביב	115	72.87	21.79	1.58	0.30

נשים בגילאים 15-44

עיר	נפה	מספר מיטות 2008	סה"כ אוכלוסייה פוטנציאלית	סה"כ מרחק נסיעה בק"מ	שיעור מיטות ביחס ל- 1000 נפש	מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	7	9.59	0.00	0.73	0.00
אשקלון	אשקלון	40	41.84	526.09	0.96	12.57
באר שבע	באר שבע	106	77.02	1163.98	1.38	15.11
בני ברק	תל אביב	68	23.72	0.00	2.87	0.00
הרצלייה	תל אביב	0	37.80	105.51	0.00	2.79
חדרה	חדרה	45	48.58	491.38	0.93	10.12
חולון	תל אביב	32	62.78	152.09	0.51	2.42
חיפה	חיפה	133	112.71	977.99	1.18	8.68
טבריה	כנרת	31	23.98	439.10	1.29	18.31
ירושלים	ירושלים	247	170.03	843.68	1.45	4.96
כפר סבא	פתח תקווה	57	45.01	316.99	1.27	7.04
נהרייה	עכו	48	58.84	1016.33	0.82	17.27
נצרת	יזרעאל	95	58.38	561.03	1.63	9.61
נתניה	השרון	36	47.36	143.16	0.76	3.02
עפולה	יזרעאל	52	25.48	373.51	2.04	14.66
פתח תקווה	פתח תקווה	84	60.45	339.08	1.39	5.61
צפת	צפת	36	22.80	629.41	1.58	27.61
קרית אונו	תל אביב	53	52.30	178.33	1.01	3.41
ראשון לציון	רחובות	0	45.23	0.00	0.00	0.00
רחובות	רחובות	60	83.70	982.75	0.72	11.74
רמלה	רמלה	64	49.22	513.21	1.30	10.43
תל אביב - יפו	תל אביב	80	91.23	24.98	0.88	0.27

מבוגרים בגילאים +45

עיר	נפה	מספר מיטות 2008	סה"כ אוכלוסייה פוטנציאלית	סה"כ מרחק נסיעה בק"מ	שיעור מיטות ביחס ל- 1000 נפש	מרחק נסיעה ממוצע
אילת	באר שבע	16	15.93	0.00	1.00	0.00
אשקלון	אשקלון	212	81.00	950.98	2.62	11.74
באר שבע	באר שבע	259	134.63	1927.78	1.92	14.32
בני ברק	תל אביב	36	40.33	0.00	0.89	0.00
הרצלייה	תל אביב	12	75.40	203.76	0.16	2.70
חדרה	חדרה	126	83.96	770.38	1.50	9.18
חולון	תל אביב	300	135.28	337.30	2.22	2.49
חיפה	חיפה	682	234.88	1831.87	2.90	7.80
טבריה	כנרת	79	39.40	664.44	2.01	16.86
ירושלים	ירושלים	500	282.22	1219.64	1.77	4.32
כפר סבא	פתח תקווה	290	77.03	487.46	3.76	6.33
נהרייה	עכו	250	104.11	1742.39	2.40	16.74
נצרת	יזרעאל	52	95.61	910.96	0.54	9.53
נתניה	השרון	122	91.17	214.05	1.34	2.35
עפולה	יזרעאל	152	41.63	564.58	3.65	13.56
פתח תקווה	פתח תקווה	457	108.59	524.16	4.21	4.83
צפת	צפת	103	39.11	1050.96	2.63	26.87
קרית אונו	תל אביב	425	106.07	361.70	4.01	3.41
ראשון לציון	רחובות	0	84.32	0.00	0.00	0.00
רחובות	רחובות	190	156.30	1838.34	1.22	11.76
רמלה	רמלה	276	81.07	725.16	3.40	8.95
תל אביב - יפו	תל אביב	439	189.87	54.85	2.31	0.29