



החברה להגנת הטבע
השפלה 4
תל-אביב 66183
6388744-03
פקס – 5374302-03



מיפוי רגישות שטחים פתוחים על פי מיני חולייתנים בסיכון

מוגש למשרד לאיכות הסביבה

דצמבר 2004

עמית דולב¹, איילת ספיר² יוחאי כרמל³

¹ מרכז יונקים, החברה להגנת הטבע, השפלה 4, תל-אביב.

² מכון דש"א, יחידת ה-GIS, החברה להגנת הטבע, השפלה 4, תל-אביב.

³ היחידה להנדסת סביבה, מים, וחקלאות, הטכניון, חיפה.



03-7430250 - 03-7430250



מרכז יונקים

תקציר

שמורות טבע ושטחים מוגנים אחרים הם הכלי המרכזי להגנה על כלל המגוון הביולוגי בישראל. עם זאת, פעילותם של מינים רבים אינה מוגבלת לשטחים המוגנים, ולעיתים, מרבית תפוצתם של מינים בסיכון היא בשטחים פתוחים שאינם מוגנים כיום. על מנת לאתר שטחים חיוניים להגנתם של מינים שכיום אינם מוגנים, מקובלת בעולם זה למעלה מעשור שנים, שיטת Gap Analysis. עיקרה של שיטה זו הוא ניתוח מרחבי של מפות התפוצה של כל המינים הרלוונטיים אל מול מפות השטחים המוגנים כיום. תוצר השיטה הוא מפת רגישות של השטחים הפתוחים הבלתי מוגנים, כאשר כל תא שטח במפה מציין את מספר המינים המצויים בו. מחקר זה מיישם את שיטת Gap Analysis לישראל, ובתוך כך מציע ובוחן שיפור משמעותי בשיטה זו. הגישה המקורית נועדה לספק הגנה לכלל המינים, והניתוח כלל את מפות התפוצה של כל המינים, גם הנפוצים ביותר. לעומת זאת, גישתנו היא שמתוך כלל השטחים הפתוחים שאינם מוגנים, עלינו לאתר את אותם אזורים שההגנה עליהם תספק את מירב ה'ירווח' בשימור מינים. מכאן נובע הצורך להתמקד אך ורק במינים בסיכון, ובפרט – אך ורק באותם מינים בסיכון ששמורות הטבע הקיימות אינן מספקות להם הגנה.

עבודה זו עושה שימוש במפות תפוצה של החולייתנים בסכנת הכחדה בישראל מתוך הספר האדום של החולייתנים בישראל. מפות אלה כוללות מינים מהמחלקות: דגי מים מתוקים, דוחיים, עופות ויונקים. השווינו בין שתי גירסאות של השיטה. בגירסה הראשונה, מפות התפוצה של **כל המינים בסיכון** נסכמו למפה המבטאת את עושר המינים בסיכון בכל תא. על מנת להתמקד באזורי הפער, הוחסרו ממפה זו האזורים המוגנים והאזורים המבוינים/ מיועדים לבינוי. בגירסה השנייה, בדקנו את אחוז השטח המוגן לכל מין, ובחרנו מתוך המינים בסיכון רק את המינים שמעל ל-60% מתחום תפוצתם אינו באזורים מוגנים. תהליך יצירת המפה היה כמו בגירסה הראשונה. המפה שקיבלנו מבטאת את האזורים החיוניים ביותר לקבוצת המינים בסיכון, ומאפשרת דרוג של החשיבות שבשימור כל אחד מהאזורים. מפה זו מהווה ביטוי למשאבי קרקע החיוניים למספר רב של מינים בסיכון שמרבית שטח תפוצתם אינו מוגן. תוצאות ניתוח זה מלמדות שקיימת חשיבות רבה בשימור השטחים הפתוחים באזור עמק החולה, בקעת כינרות, עמקי הירדן, חרוד, ויזרעאל, מישור חוף הכרמל, שפלת יהודה והנגב המערבי. לעומת זאת ניתן דירוג נמוך לאזור הנגב הדרומי והערבה, ששטחים נרחבים בהם מוגנים.

מבוא

גופי התכנון נדרשים לקבל החלטות קשות על גורל השטחים הפתוחים בישראל. מיפוי ערכיותם של השטחים הפתוחים להגנה על המגוון הביולוגי הוא רכיב חיוני שיאפשר למתכנן קבלת החלטות מבוססות ידע. בעולם קיימות מספר גישות לנושא זה, ואחת הנפוצות ביניהן היא ניתוח איזורי פער (gap analysis). עיקרה של גישה זו הוא מיפוי עושר המינים במרחב ומיפוי השטחים המוגנים כיום, לצורך דירוג של חשיבות השטחים הפתוחים. העבודה הנוכחית, העוסקת בכלל המינים החולייתניים בארץ, הינה (ככל הידוע לנו) צעד ראשון בכיוון זה בישראל.

שמורות טבע ושטחים מוגנים אחרים הם הכלי המרכזי להגנה על כלל המגוון הביולוגי בישראל. עם זאת, פעילותם של מינים רבים אינה מוגבלת לשטחים המוגנים, ולעיתים, מרבית תפוצתם של מינים בסיכון היא בשטחים פתוחים שאינם מוגנים כיום. משמעות הדבר הינה שאזורים החיוניים למינים רבים, אינם זוכים כיום להגנה. ללא התבססות על ידע ביולוגי/אקולוגי, אין בידי המתכנן דירוג מתאים של האזורים המיועדים לפיתוח עתידי. במצב זה, פגיעה באזורים בעלי עושר מינים גבוה המהווים נקודות חמות (hot spots) היא בלתי נמנעת.

דירוגם של שטחים פתוחים ע"פ מידת חשיבותם לבע"ח, הינה משימה מורכבת. ניידותם של רבים מהמינים, פעילותם בשעות שונות של היממה, שינויים בפעילותם לאורך השנה, והקושי באיסוף מידע על המינים המצויים בסיכון, הופכים מלאכה זו למורכבת עוד יותר. בנוסף, רמת אי ודאות זו משליכה גם על רמת הדיוק הניתנת להשגה בעבודה מסוג זה.

עבודה זו מנסה לקשור בין הידע הביולוגי/אקולוגי של המינים השונים ובין יישומו ככלי עבודה בידיהם של המתכננים. היא מציגה גישה בה ניתן לתת ביטוי לידע הביולוגי/אקולוגי על חולייתנים, בכלי מעשי ושימושי בידי מקבל החלטות והמתכנן, בבואו לטפל באזורים השונים בארץ. אנו תקווה שכלי זה יהיה נידבך לבניית מערך של כלים לשילוב ידע ביולוגי/אקולוגי בתכנון עתידי.

ניתוח אזורי פער, Gap Analysis – מהו?

שיטת ניתוח אזורי פער (Gap Analysis) היא שיטת ניתוח מרחבי המיועדת לאתר שטחים חיוניים להגנתם של מינים שכיום אינם מוגנים (Scott et al. 1993, Jennings 2000, Stoms 2000). השיטה מקובלת בעולם למעלה מעשור שנים, ובתקופה זו יושמה במקומות שונים בעולם (Caicco et al. 1995, Davis et al. 1998, Armenteras et al. 2003, Cantu et al. 2004, Yip et al. 2004). בשנים האחרונות הפכה השיטה נפוצה למדי (Pearlstine et al. 2002, Angelstam et al. 2003, Benayas and de la Montana 2003, Larson and Sengupta 2004, Wall et al. 2004). יישומה נתקל לעיתים בקשיים מתודולוגיים (Davis et al. 1990), והיא ספגה גם ביקורת קשה על מידת דיוקה (Dean et al. 1997, Flather et al. 1997). עקרונותיה של שיטה זו תוארו לראשונה בעבודתם של (Scott et al. 1987) שהכינו בהוואי מפות תפוצה לכל אחד ממיני עופות החורש בסכנת הכחדה, ומהן יצרו מפת משולבת של עושר מינים. השוואת מפה זו למפת השטחים המוגנים בשמורות טבע, גילתה שפחות מ-10% משטח התפוצה של העופות בסיכון מצוי בשמורות

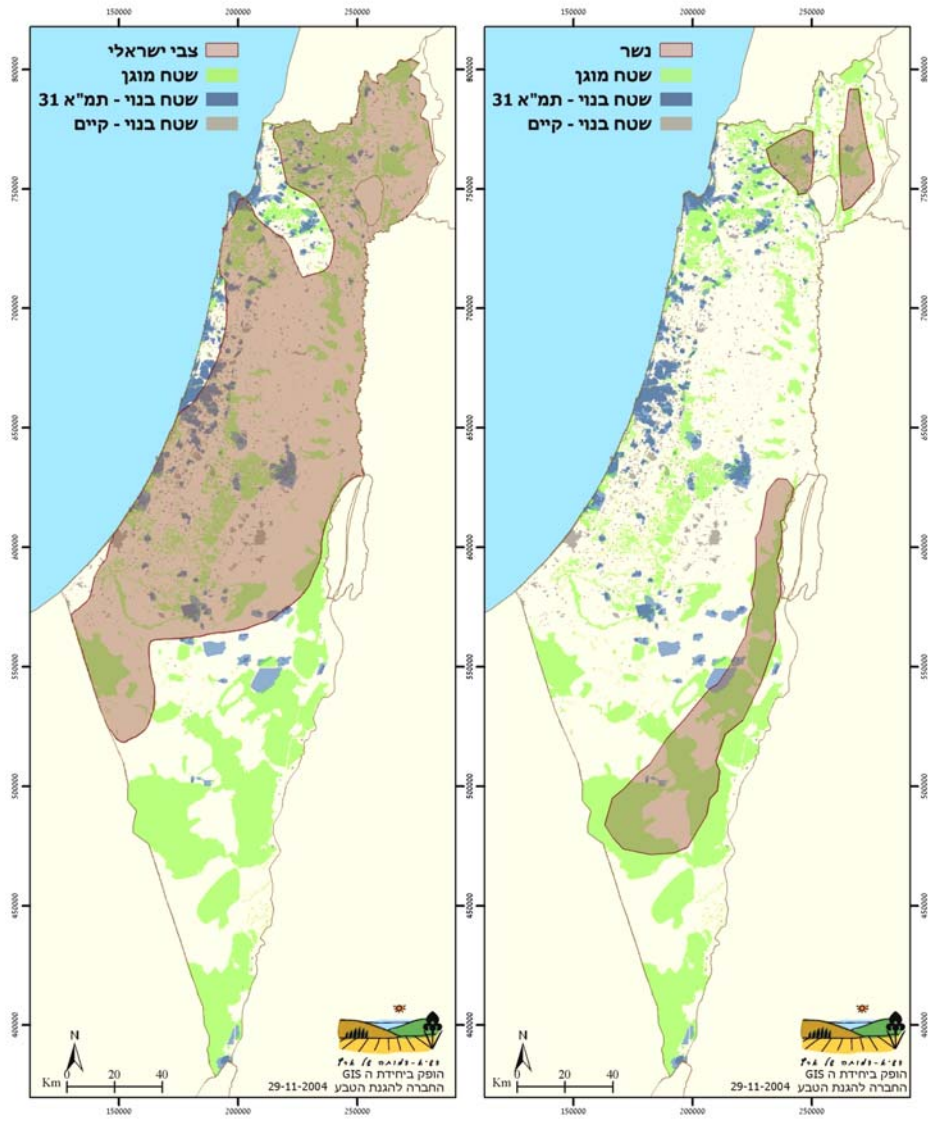
טבע. עיקרה של שיטה זו מבוסס על ניתוח מרחבי של מפות התפוצה של כל המינים הרלוונטיים (Scott et al. 1993). ניתוח שכזה, אמור לציין היכן מצויים מוקדים של עושר המינים הנבדקים, תוך השוואה לממשק וההגנה הניתנים לאזורים אלה. האזורים החיוניים שבהם עושר המינים גבוה ושאינם מצויים בשטחים מוגנים, מהווים את אזורי הפער (Gap areas). אזורים אלה הינם האזורים הרגישים הדורשים התייחסות מתאימה בבואנו לטפל בשטחים הפתוחים.

בסיס המידע:

כשלב ראשון, מפות תפוצה מהוות את כלי העבודה הבסיסי לביצוע ניתוח בשיטת Gap analysis לצורך קבלת החלטות על מידת ערכיותו של אזור מסוים עבור המינים הנבדקים. מפות אלה עבור בע"ח מבוססות על ידע מצטבר של זואולוגים וחובבים המכירים בצורה הטובה ביותר את המידע עבור כל מין בנפרד. עם זאת שימוש במפות אלה מחייב יצירתן באופן המשקף בצורה הטובה ביותר את הידע הקיים, תוך שאיפה שהכנתן תיעשה בכלים והנחיות דומים, בכדי לתת אפשרות להשוואה וסכימה שלהן. חשוב לזכור שניידותם של רבים מהמינים, פעילותם בשעות שונות של היממה, שינויים בפעילותם לאורך השנה, והקושי באיסוף מידע על המינים המצויים בסיכון, הופכים יצירת מפות אלה למלאכה מורכבת בעלת רמת אי ודאות מסוימת המשליכה על רמת הדיוק הניתנת להשגה בעבודה מסוג זה. לצורך כך, עבודה זו עושה שימוש במפות תפוצה של החולייתנים בסכנת הכחדה בישראל מתוך הספר האדום של החולייתנים בישראל (דולב ופרבולוצקי, 2002). מפות אלה הוכנו בשיטה זהה עבור כל מיני החולייתנים בסיכון. נכללו בהן דגי מים מתוקים, דוחיים, זוחלים (מספר מינים), עופות ויונקים. עטלפים הופרדו לקבוצה תיפקודית נפרדת מהיונקים בהיותם מינים מעופפים. כיום, אין מפות תפוצה של מרבית מיני הזוחלים עקב מידע חלקי ומקוטע, ולכן לא נכללו בניתוח. שתי מפות תפוצה של מינים בסיכון מוצגות כאן לצורך המחשה (איור 1). תחום התפוצה של נשר ש-41% מתחום תפוצתו אינו מוגן מוצג באיור 1a, ותפוצתו של צבי ישראלי ש-74% מתחום תפוצתו אינו מוגן מוצגת באיור 1b.

שימוש בקרקע כמכנה משותף

אחת הטענות של מבקרי הגישה המובאת כאן היא שאין בסיס אקולוגי לקבץ מינים שונים מאד זה מזה, לדוגמא, דגים ויונקים, בניתוח אחד. אנו סוברים שקיים מכנה משותף לכל המינים הללו, והוא השימוש בתחום גיאוגרפי מוגדר, היינו משאב הקרקע. התוצר הסופי של הניתוח הנוכחי אמור לשקף את מידת חשיבותם של אזורים קרקעיים למגוון מיני החולייתנים, ועל כן יש, לדעתנו, הצדקה לרכז את מפות התפוצה של כלל החולייתנים מקבוצות שונות, לבניית מפה שתשקף את עושר המינים בסיכון ליחידת שטח.



איור 1 – מפת תפוצתם של צבי ישראלי (74% משטח תפוצתו אינו מוגן) ונשר (41% משטח תפוצתו אינו מוגן). השטחים המוגנים צבועים בירוק.

מפת רגישות שטחים פתוחים בהתבסס על חולייתנים בסיכון

לצורך איתור אזורי הפער השתמשנו במפות עושר המינים אל מול (1) מפות השטחים המוגנים ומפות האזורים המבונים, (2) מפות האזורים המאושרים לפיתוח כיום, ו (3) מפות תכנון עתידי של אזורים המיועדים לפיתוח. תוצר השיטה הוא מפת רגישות של השטחים הפתוחים הבלתי מוגנים, כאשר כל תא שטח במפה מציין את מספר המינים המצויים בו.

הגישה המקורית של Gap Analysis נועדה לספק הגנה לכלל המינים, והניתוח כלל את מפות התפוצה של כל המינים, כולל המינים הנפוצים ביותר. לעומת זאת, גישתנו היא שמתוך כלל השטחים הפתוחים שאינם מוגנים, עלינו לאתר את אותם אזורים שההגנה עליהם תספק את מירב ה'רווח' בשימור מינים. אזורים אלה אינם, בהכרח, האזורים בעלי מספר המינים הגדול ביותר, שכן חלק גדול ממינים אלה כלל אינם זקוקים להגנה. על כן, בעבודה זו בחרנו להתייחס

אך ורק למינים בסכנת הכחדה. בהתאם לכך, בגירסה הראשונה של מפת הרגישות, היא מפת עושר המינים בסכנת הכחדה בכל תא שטח.

עדיין נשאלת השאלה האם מפת כל המינים בסכנת הכחדה משקפת נכונה את השטחים הפתוחים הזקוקים ביותר להגנה. לגבי חלק מהמינים בסכנת הכחדה, מרבית תחום תפוצתם מצוי באזורים מוגנים. מינים אלה אינם צריכים להשפיע על מיפוי רגישות השטחים הפתוחים, מכיוון שמרבית תחום תפוצתם מוגן ממילא. המינים בסיכון, שמרבית תחום תפוצתם מצוי בשטחים הפתוחים שאינם מוגנים, הם אלה שצריכים להוות את הבסיס למיפוי רגישות השטחים הפתוחים. בהתאם לכך, יצרנו את הגירסה השנייה של מפת הרגישות מתוך מפות התפוצה של מינים בסיכון שרוב תחום תפוצתם אינו באזורים מוגנים. אנו סבורים שהגרסה השנייה, של בניית מפת רגישות על סמך המינים בסיכון שרוב תחום תפוצתם אינו מוגן בלבד, נכונה יותר מבחינה עקרונית. הגרסה הראשונה, הכוללת את כל המינים בסיכון, נבנתה כאן לצרכי ההשוואה האקדמית.

בנוסף, יצרנו במחקר זה גם מפות עושר המינים לקבוצות סיסטמטיות ו/או תיפקודיות שונות בקרב החולייתנים בסיכון.

מטרות

1. הכנת מפת רגישות לשטחים פתוחים בהתבסס על מיני החולייתנים בסיכון, וניתוח מרחבי של רגישות האזורים השונים.
2. בניית כלי עבודה המאפשר שימוש במידע ביולוגי/אקולוגי לתכנון שטחים פתוחים.
3. יצירת פרוטוקול לקליטת בסיסי מידע של מפות תפוצה לצורך ביצוע Gap analysis בישראל.

שיטות

שילוב מפות תפוצה למפת עושר מינים

שילוב מפות התפוצה בוצע בעזרת תוכנת Arcmap 8.3 GIS. בסיס המידע ששימש לעבודה זו הינו מפות התפוצה של מיני החולייתנים שבסכנת הכחדה בישראל. לצורך מיפוי ההבדלים במידת הרגישות בין האזורים השונים, נדרשנו למצוא דרך לסכום את הידע מתוך מפות התפוצה השונות. תהליך זה כלל בחינה של שתי גישות:

1. שימוש בחלוקה גיאוגרפית קיימת – כמו שכבת יחידות נוף בישראל (קפלן, 2004) ומיפוי עושר מיני החולייתנים בסיכון בכל יחידה גיאוגרפית (איורים 2 ו-3).
2. שימוש בגודל תא גריד קבוע, והתמרת מפות התפוצה הווקטוריות ושאר שכבות הנתונים לממ"ג רסטרי (של גריד). בחרנו בגודל תא קבוע של 100 מטר. מחישוב מספר המינים בסיכון שנמצאו בכל תא, קיבלנו את עושר המינים בסיכון בכל תא (איור 2).

לשימוש בגישה הראשונה (בסיס חלוקה גיאוגרפית נתון, קפלן, 2004), יש שתי בעיות:

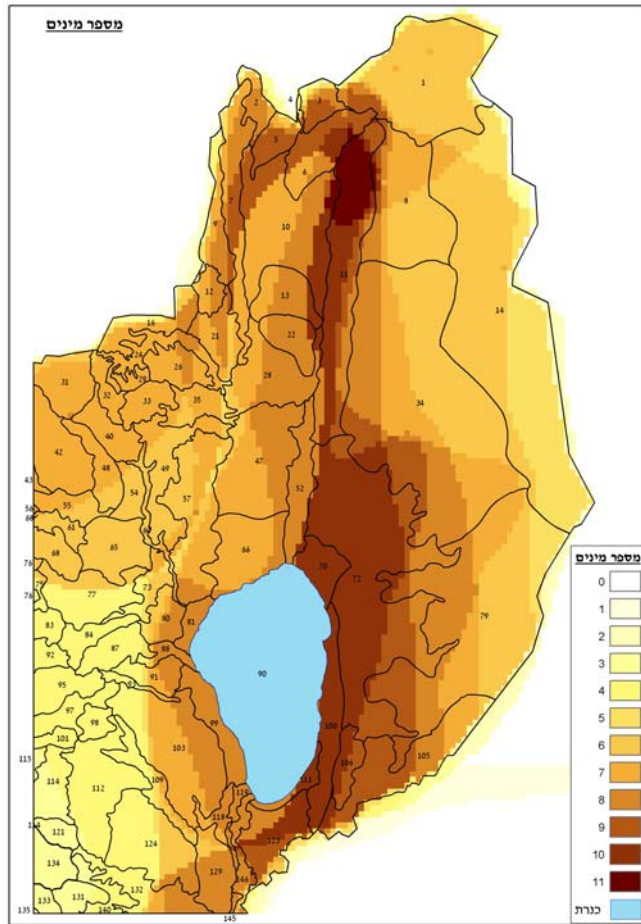
- א. גודל תאי השטח של היחידות הגיאוגרפיות משתנה בין מספר קמ"ר בודדים ועד עשרות ומאות קמ"ר). לעיתים, יחידה כזו כוללת מספר אזורים שבכל אחד מהם ערך שונה של מספר המינים (איור 2).
- ב. היחידות הגיאוגרפיות (קפלן 2004) נוצרו על בסיס של מידע פיזי (מסלע וקרקע), אך חסרים קשר לתפוצה ביולוגית/אקולוגית של בע"ח.
- ניסיון לבדוק את תוצאות סכימת המפות תוך שימוש ביחידות גיאוגרפיות אלה, הראה שקיים מגוון גדול של תוצרים אפשריים, המחייבים בחירה סובייקטיבית באחד מהם. באיור 3 מוצגות שלש אפשרויות מתוכן: באיור 3א' הוצג בכל יחידה הערך של מספר המינים הממוצע בכל יחידת נוף. באיור 3ב' הוצג הערך המקסימלי של מספר המינים בכל יחידה, ובאיור 3ג' הוצג הערך השכיח של מספר המינים בכל יחידה. מצב זה גורם שמתקבלות מפות המבטאות רגישות שונה לאותם אזורים בהתבסס על אותו מידע.
- לעומתה, הגישה השניה של הממ"ג הרסטרי (גריד), מאפשרת קביעת גודל תא קבוע. בכל תא מחושב עושר המינים מתוך שילוב מפות התפוצה. בדרך זו מתקבל ערך אחד ויחיד לכל תא. למטרה הנוכחית, של יצירת מפות רגישות, נראה לנו שיש יתרונות לגישה השניה, של הממ"ג הרסטרי, ולפיה הוכנו המפות במחקר זה.

קביעת המינים שימשו למיפוי רגישות השטחים הפתוחים

שילוב מפות התפוצה היווה את הבסיס לניתוח המרחבי של רגישות השטחים הפתוחים. בגישה הראשונה של מפת הרגישות, השתמשנו במפות התפוצה של 128 מיני חולייתנים בסיכון (נספח 1). התפלגות מינים אלה על פי המחלקות/קבוצות הפונקציונאליות מובאת בטבלה 1. יצרנו מפות עושר מינים לכל אחת מהקבוצות טקסונומיות (דגי מים מתוקים, דו-חיים, עופות, עטלפים, יונקים, נספחים 2-4), ובנוסף יצרנו מפת עושר מינים לכל המינים בסכנת הכחדה גם יחד.

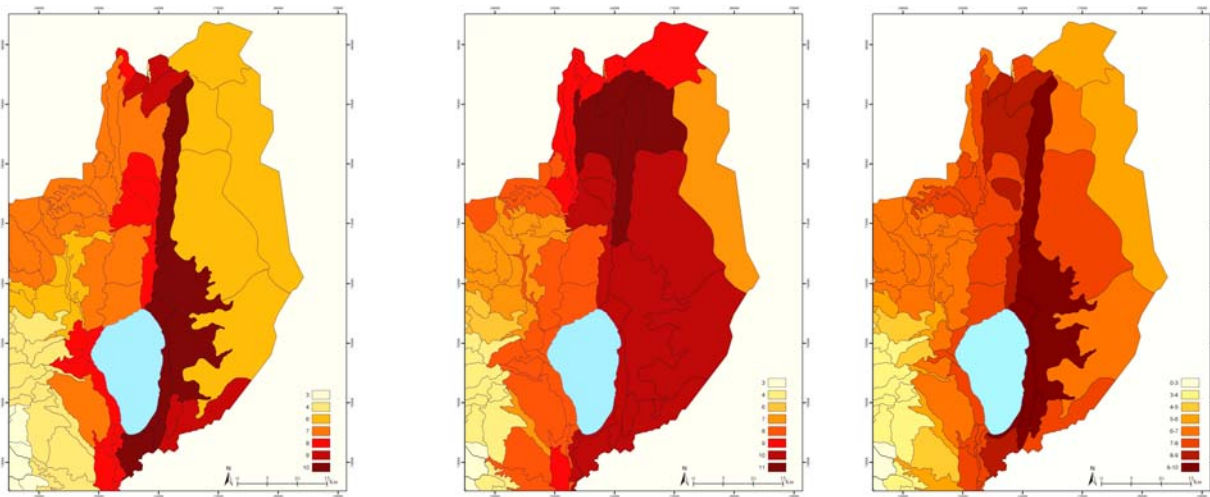
קבוצה סיסטמטית	דגים	דו- חיים	זוחלים*	עופות	עטלפים	יונקים קרקעיים	סה"כ
כל המינים בסיכון	6	5	8	48	27	34	128
<60% מתחום תפוצתם אינו מוגן	4	3	2	34	8	17	68

טבלה 1 – התפלגות מפות התפוצה של החולייתנים בסיכון שמשו להכנת מפות עושר המינים.
* כולל רק את המינים עבורם קיימות מפות תפוצה.



איור 2 – מפת עושר מיני יונקים בסכנת הכחדה בצפון מזרח ישראל. הצבע בכל תא מייצג את עושר המינים בכל תא בגודל 1 קמ"ר. תיחום קווי מבטא את שכבת היחידות הגיאוגרפיות שמבוססת מסלע וקרקע (קפלן, 2004).

איור 3 – מפות עושר מינים מבוססות יחידות גיאוגרפיות (קפלן, 2004) שנבחנו בשיטות הבאות: א. מספר המינים הממוצע בכל יחידת נוף. ב. מספר המינים המירבי בכל יחידת נוף. ג. מספר המינים השכיח בכל יחידת נוף.



איור 3 – מפות עושר מינים מבוססות יחידות גיאוגרפיות (קפלן, 2004) שנבחנו בשיטות הבאות: א. מספר המינים הממוצע בכל יחידת נוף. ב. מספר המינים המירבי בכל יחידת נוף. ג. מספר המינים השכיח בכל יחידת נוף.

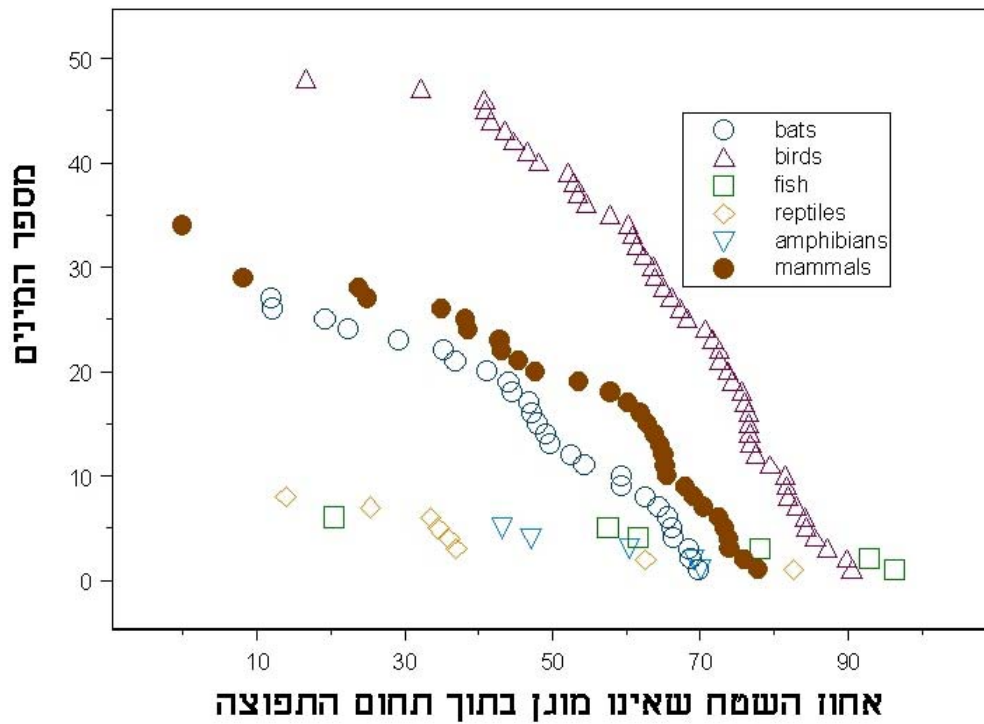
קביעת ערך הסף לתחום תפוצה שמרביתו אינו מוגן

על מנת לקבוע מיהם המינים בסיכון שמרבית שטח תפוצתם אינו מוגן, בחנו את אחוז השטח שאינו מוגן בתחום תפוצתו של כל אחד מהמינים (נספח 1). על בסיס מידע זה נדרשנו לקבוע את ערך הסף של % מתחום התפוצה, המגדיר מין ככזה ש'מרבית שטח תפוצתו אינו מוגן'. ערך סף כזה צריך להיות גבוה למדי (על מנת שיכלול מינים שרוב שטחם אינו מוגן), אך לא גבוה מדי, (כדי שלא יסנן מינים רבים שאכן זקוקים להגנה). מצאנו שרק מינים מועטים (פחות משליש מהמינים בסיכון) הם כאלה שמעל 70% מתחום תפוצתם אינו מוגן, וחלק מהקבוצות הטקסונומיות אינן מיוצגות כלל בתחום זה (איור 4). בנקודת ה-'60%', מיוצגים יותר ממחצית המינים בסיכון, המתפלגים באופן מייצג בין הקבוצות הטקסונומיות השונות. על כן בחרנו באופן שרירותי בערך של 60% כערך הסף. מינים ש-60% או יותר מתחום תפוצתם אינו מוגן, הוגדרו בעבודה זו כחולייתנים על סף הכחדה הזקוקים לשטח מוגן נוסף. המינים הללו שמשו לבניית הגירסה השניה של מפת הרגישות לחולייתנים.

איתור אזורי הפער – Gap areas

אזורי הפער הם האזורים שאינם מוגנים, אינם מבונים, ואינם מאושרים לפיתוח (נוכחי ועתידי). על כן, מפת אזורי הפער נגזרה מתוך השכבות הבאות:

- שטחים מוגנים – שטח ירוק מוגן: שמורות וגנים מוכרזים ומאושרים, שמורות וגנים תמ"א 8, שמורות וגנים תמ"א 31, תמ"א 22 יער ויעור.
- שטחים מבונים – שכבת יישובים ארצית, המשרד לאיכות הסביבה. כוללת עדכונים של יישובים בהתבסס על סקרים של מחלקת הסקרים בחלה"ט.
- שטחים מיועדי פיתוח – תמ"א 31 – נכללו השכבות מהקריטריונים הבאים: שטח עירוני בנוי, שטח עירוני בנוי בעתיד, מתקני תשתית ארציים, שטח תעשייה בין עירוני.
- שטחים מיועדי פיתוח בעתיד – תמ"א 35 (עדכני ליוני 2004) – נלקחו הקטגוריות: מתקנים ארציים, מרקם עירוני. בתמ"א 35, קטגוריות "תעסוקה ותעשייה" ו"עירוני" מבוססים על תמ"א 31. מרקם כפרי – הוכנס כקטגוריה נפרדת לניתוח של תמ"א 35, מכיוון ששטח זה הינו מרקם מוטה פיתוח. משמעות הדבר שלא נקבעה הגדרה ברורה לגבי מידת הניצול והפיתוח של מרקם זה. אי לכך, ראינו לנכון להציג מידע זה על גבי מפת הרגישות הנוכחית, בכדי שיעמוד לנגד עיני מקבל ההחלטות בשיקולי הבחירה לאופן ניצול ופיתוח עתידי של מרקם זה.



איור 4 – מספר מפות תפוצה של מיני החולייתנים בסיכון מכל מחלקה/קבוצה פונקציונאלית כתלות באחוז השטח שאינו מוגן.

50%	60%	70%	ערך הסף
80	68	36	סה"כ מספר המינים
0.49	0.5	0.67	צפרים
0.24	0.25	0.19	יונקים
0.15	0.12	0	עטלפים
0.06	0.06	0.08	דגים
0.04	0.04	0.03	דו-חיים
0.03	0.03	0.03	זוחלים

טבלה 2 – פרופורציית המינים מכל קבוצה טקסונומית, שיתחום התפוצה שאינו מוגן גדול מערך סף נתון.

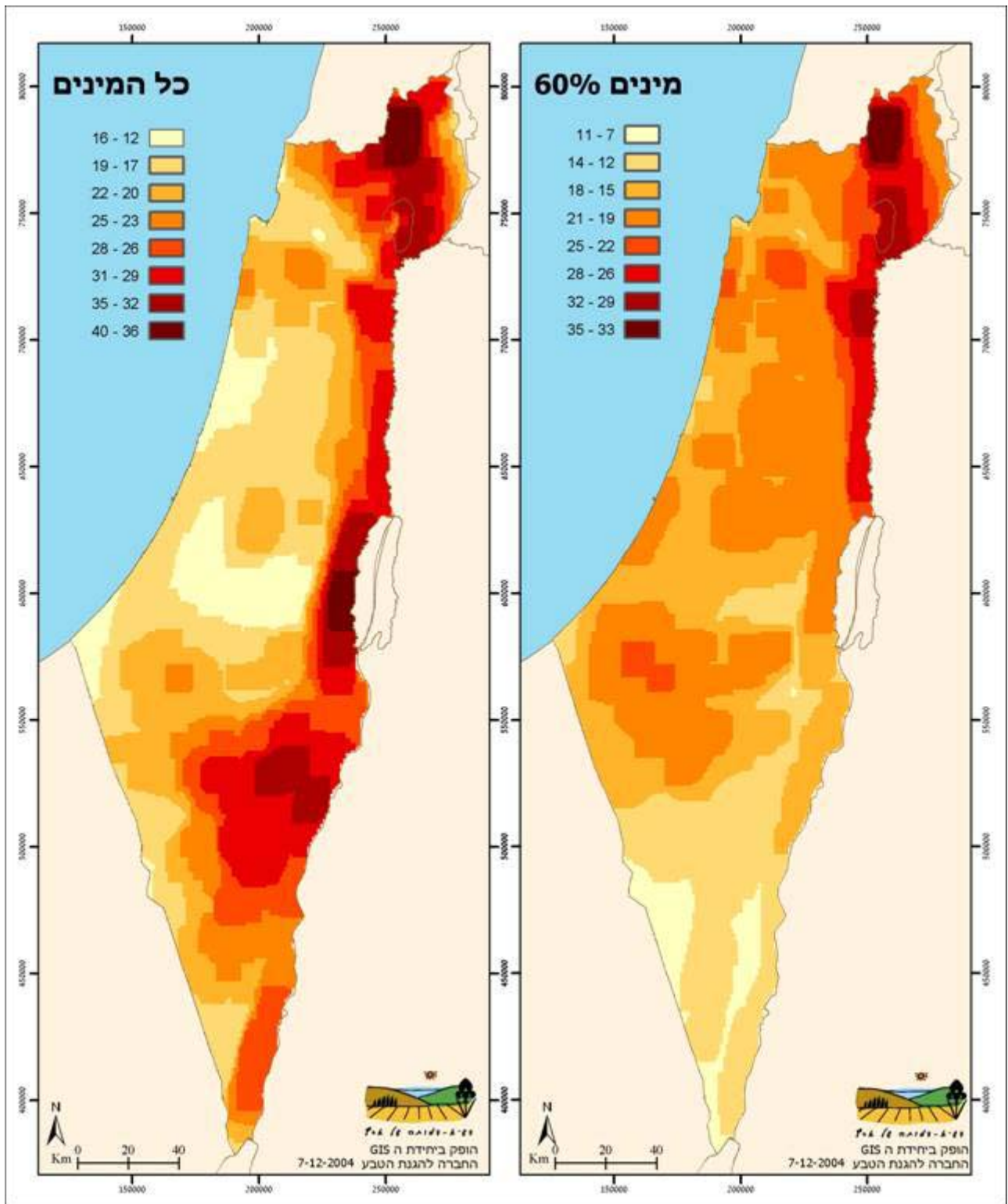
תוצאות

הגירסה הראשונה של מפת הרגישות (איור 5a) משקפת את עושר מיני החולייתנים בסיכון בחבלי הארץ השונים. בכדי לאפשר אבחנה ויזואלית ברורה, ביצענו במרבית המפות קיבוץ לשמונה קטגוריות שוות של ערכי עושר המינים בכל תא. הגירסה השנייה של מפת עושר המינים (איור 5b) משקפת את עושר מיני החולייתנים בסיכון, שיותר מ-60% מתחום תפוצתם אינו מוגן. על מנת לאפשר השוואה בין שתי המפות, קיבצנו גם כאן את ערכי עושר המינים לשמונה קטגוריות. הסיווג לקטגוריות במפות אלה מהוות **מיצוע** של המידע הקיים בכדי לקבל תמונה ארצית ברורה.

השוואה בין שתי הגרסאות של מפת עושר מינים של חולייתנים בסיכון

בחינת ההבדלים בין שתי הגרסאות, 'מפת עושר המינים' של כלל המינים בסיכון, לעומת 'מפת עושר מינים' של המינים בסיכון שמעל 60% מתחום תפוצתם אינו מוגן (איור 5) מלמדת על הבדלים באזורים הבאים בין המפות:

1. אזור הנגב הדרומי, הערבה, אזור ים המלח ומדבר יהודה – עושר מינים בסיכון נמוך יחסית במפת '60%' (איור 5b) לעומת מפת כלל המינים (איור 5a).
 2. עמקי צפון, גליל, כרמל, בקעת הירדן, גב ההר, שפלת יהודה ונגב מערבי – דמיון יחסי בין האזורים בין שתי המפות.
- באזור הדרום, שטחים רחבים מוגדרים כ'אזורים מוגנים'. כתוצאה מכך, הרבה מינים בסיכון באזור זה לא נכללו בקטגוריה של מינים 'שרוב תחום תפוצתם אינו מוגן'. זוהי כנראה הסיבה להבדל בדירוג הרגישות של איזור הדרום, בין שתי המפות. לעומת זאת בחלקה הצפוני של ישראל, עד אזור הנגב המערבי קיים דמיון ברגישות בין שתי המפות. לאזור חבל הבשור יש חשיבות משנית במפה 5a הכוללת את מפות כל המינים בסיכון. לעומת זאת במפה 5b בה נכללות רק מפות התפוצה של מינים שיותר מ-60% מתחום תפוצתם אינו מוגן, מקבל חבל הבשור רגישות גבוהה. תוצאה זו מחדדת את החשיבות של יצירת מפה העושה שימוש במינים בסיכון ש'מרבית שטח תפוצתם אינו מוגן'.



איור 5 – מפות רגישות שטחים פתוחים ע"פ מיני חולייתנים בסיכון. מפה a מהווה סכימה של כל מיני החולייתנים בסיכון. מפה b מהווה סכימה של מיני החולייתנים בסיכון **שיותר מ-60% משטח תפוצתם אינו מוגן**. קטגוריות הצבע מבטאות את מספר המינים ל-1 קמ"ר.

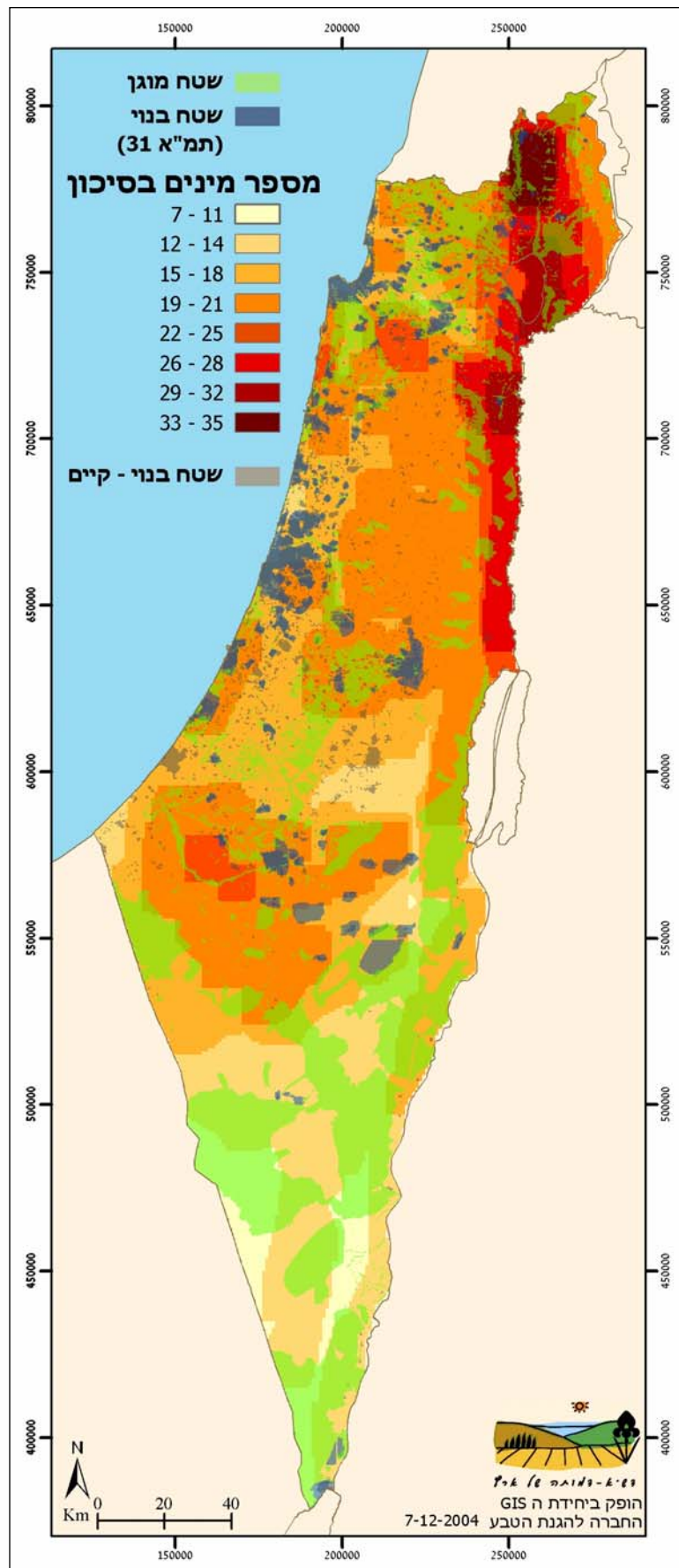
מיפוי רגישות שטחים פתוחים לפי תמ"א 31 לאיתור אזורי הפער - Gap analysis

בחינת אזורי הפער בוצעה ע"י הוספת האזורים המבונים והמאושרים לבינוי מתמ"א 31 לצד הוספת השטחים המוגנים (פירוט בפרק שיטות). מפת רגישות זו (איור 6) מביאה לידי ביטוי את השטחים הפתוחים שלא מוגנים ולא אושרו לפיתוח, המהווים את אזורי הפער. ככל שעושר המינים באזורים אלה גבוה יותר, גדלה החשיבות בשמירה עליו. ברמה הארצית ניתן להגדיר את האזורים הבאים כבעלי רגישות גבוהה:

עמק החולה; עמק הירדן; עמק חרוד; עמק יזרעאל; מישור חוף הכרמל; בקעת הירדן וחבל הבשור.

כמו כן, ניתן בעזרת מפה זו להתחקות אחר אזורים המהווים 'צירים בעלי עושר מינים גבוה', העשויים להוות נתיב מקשר בין אזורים בעלי רגישות גבוהה, כמו לדוגמה:

- עמקי חרוד – עמק יזרעאל, המקשרים בין אזורים חיוניים בעמק הירדן, לאזור רמות מנשה והכרמל.
- אזור חבל הבשור – המהווה אזור מעבר בין ספר המדבר לנגב המערבי.



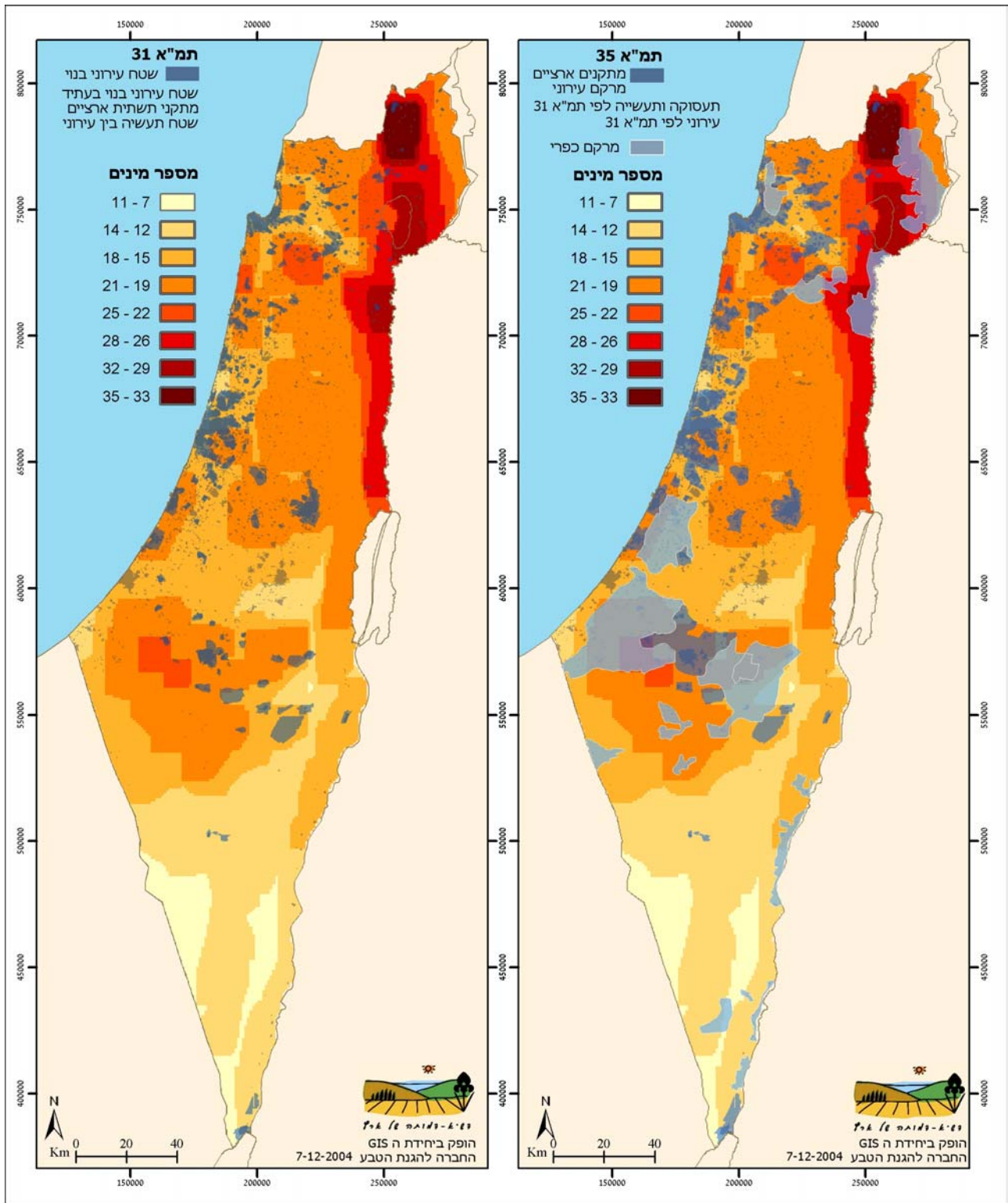
איור 8 - מפת רגישות שטחים פתוחים ע"פ מיני חולייתנים בסיכון שימרבית תחום תפוצתם (60%) אינו מוגן. באזור מודגשים אזורים מאושרים לפיתוח בתמ"א 31 ויישובים קיימים. בירוק מצויינים האזורים המוגנים. קטגוריות הצבע מציינות את מספר המינים בסיכון ל-1 קמ"ר.

השוואת מיפוי רגישות שטחים פתוחים בין תכנון עכשווי (תמ"א 31) לתכנון עתידי (תמ"א 35)

ניתוח מצב קיים משול במקרים רבים לעיסוק בתחומים אשר כבר לא ניתן לשנותם. אי לכך, בחרנו לבחון את גישת הניתוח הנוכחית של מיפוי רגישות שטחים פתוחים עפ"י מיני חולייתנים בסיכון, על מפת התכנון העתידי. מפה זו מבוססת על תמ"א 35 שעדיין לא הוכרזה (ומצויה עדיין בהליכי תכנון). אולי זו העת הנכונה לבחון שיקולי תכנון עתידיים ובאופן שיאפשר להטמיע שינויים. השוואה זו בוצעה בין מפת עושר המינים שעליה שטחים מבונים ושטחים מאושרים לבינוי מתמ"א 31 (פירוט בפרק שיטות), לבין מפת עושר המינים שעליה השטחים המתוכננים להיות מבונים בתמ"א 35 (איור 7).

השוואה בין אזורי הפער בין שתי תוכניות המתאר (לא כולל מרקמים כפריים), מלמדת על "בעייתיות" באזורים הבאים:

- אזור באר שבע אופקים – מתוכנן גידול של האזור 'מוטה פיתוח' בתחום בעל עושר מינים גבוה (איור 7).
- אזור גליל תחתון מערבי – גוש טבעון-אלונים – מתוכנן גידול של האזור 'מוטה פיתוח' בתחום בעל עושר מינים גבוה. השוואה ברמה הארצית זו לא כללה בתוכה את השטחים המיועדים להיות מרקמים כפריים. מרקמים אלה חשובים להתייחסות בשלב זה, מכיוון שיעודי הפיתוח בהם עוד לא הוגדרו בבירור, והשטחים הפתוחים הנכללים בהם גדולים מאוד. בחינת האזורים ברמה הארצית מלמדת על "בעייתיות" באזורים הבאים:
- עמק הירדן ועמק בית שאן – מרקם זה מתוכנן על אחד האזורים העשירים ביותר במיני חולייתנים בסכנת הכחדה.
- עמק חרוד וחבל תעניך – מרקם זה מתוכנן על אזור בעל עושר מינים גבוה בין עמק הירדן לעמק יזרעאל.
- נגב מערבי בין רצועת עזה לאזור מוטה פיתוח בגוש באר-שבע – מרקם זה מתוכנן על האזור העשיר במיני חולייתנים בסכנת הכחדה בנגב המערבי.
- בקעת ערד-דימונה-ירוחם – במרקם זה מצויים אזורים בעלי עושר מינים גבוה, בין גב ההר לנגב, ובין מדבר יהודה לנגב. החשיבות בבחינה פרטנית של אזורי המרקמים בשיטה המוצעת, כוללת אפשרות לתכנון דיפרנציאלי המבוסס על מפת רגישות מסוג זה.



a

b

איור 8 - השוואת אזורי הפער (ללא שטחים מוגנים) בין שטחים מאושרים לפיתוח עכשווי – תמ"א 31 (a), לבין אזורי הפער בשטחים מאושרים לפיתוח עתידי – תמ"א 35 (b). השטחים באפור מהווים אזורים/מרקמים מאושרים לפיתוח. השטחים באפור בהיר עם תיחום לבן מהווים את אזורים המוגדרים כמרקם כפרי, שמידת הפיתוח שתאושר בו לא הוגדרה עדיין.

דין

מפת הרגישות לחולייתנים, שהוכנה במסגרת עבודה זו, מלמדת שקיימת חשיבות רבה בשימור השטחים הפתוחים באזור עמק החולה, בקעת כינרות, עמקי הירדן, חרוד, ויזרעאל, מישור חוף הכרמל, שפלת יהודה וחבל הבשור. לעומת זאת ניתן דירוג נמוך לאזור הנגב הדרומי והערבה, ששטחים נרחבים בהם מוגנים.

חשיבות הגישה המתודולוגית של מפות רגישות מסוג זה, הינה האפשרות לשלב מידע ביולוגי/אקולוגי בסיסי בתכנון ארצי ואזורי (Benayas and de la Montana 2003). השימוש בשיטת ניתוח אובייקטיבית של מפות תפוצה, מאפשרת לנו לשקלל את צרכיהם של כלל המינים בסיכון, שכולם נזקקים למשאבי קרקע, ליצירת מפת רגישות כללית יחידה. אחד היתרונות של שיטה זו הוא הפשטות של עדכון עתידי של מפת יחידה (Clark and Slusher 2000). אחד היתרונות. בעתיד, ניתן יהיה לצרף לכלי זה מפות תפוצה של קבוצות טקסונומיות נוספות (חסרי חוליות, צמחים), ועל ידי כך לחדד את מיקומם של השטחים הפתוחים העשירים במינים בסיכון.

ניתוח אזורי הפער Gap analysis, הוא גישה שעד כה לא נעשה בה שימוש בארץ, ויש לה פוטנציאל רב ככלי לתכנון שימושי קרקע. יצירת אבחנה בין מינים בסיכון ישמרבית שטחם אינו מוגן, לבין המינים האחרים, היא גישה חדשה בניתוח אזורי פער. גישה זו ממקדת את מפות הרגישות של השטחים הפתוחים, על מינים בסיכון, שירשת ההגנה המוצעת להם כיום אינה מספקת. על ידי כך, ניתן לזהות את מידת החשיבות של הכללתו של אזור זה או אחר במערך השטחים המוגנים.

מיפוי רגישות שטחים פתוחים ע"פ מיני חולייתנים בסיכון, מהווה כלי מתאים לזיהוי רגישות ברמה ארצית, בהיותו מבוסס על מפות תפוצה ארציות של המינים בסיכון. המגמות העיקריות שמתקבלות ממנו מהוות בסיס חשוב לדירוג השטחים הפתוחים בחבלי ארץ שונים. ברמה אזורית, מפת רגישות זו, עשויה לתת כלי להבנת מגמות מקומיות. ברמה האזורית ניתן ורצוי להשתמש במלוא המידע, במקום חלוקה לשמונה קטגוריות, וכך לקבל רזולוציה מלאה (שכבות מידע בתקליטור מצורף). אין בכלי זה מידע מפורט דיו, ולכן חשוב לתמוך מידע אזורי בשכבות נוספות.

מפת רגישות זו, אמורה להיות כלי גמיש למתכנן, המאפשר שימוש בחלקים בה כתלות בצרכים. לעיתים ידרשו מפות רגישות של קבוצות טקסונומיות מסוימות (נספחים 2-4), ולעיתים ידרשו מלוא עושר המינים בתא שטח מסוים. כמו כן ניתן כאן כלי עזר לתכנון עתידי של שטחים פתוחים, בייחוד בקביעת ייעודי אזורים בתוך מרקמים, על בסיס מידע המאפשר השוואת האזורים לעיל.

תודות

תודות מיוחדות לעדי בן נון ממעבדת GIS באוניברסיטה העברית על עזרתו החשובה בנייתו המרחבי.

רשימת ספרות

- דולב, ע. ופרבולוצקי, א. 2002. הספר האדום של החולייתנים בישראל. 305 עמ'. הוצאת רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע.
- קפלן, מ. 2004. שכבת יחידות נוף בישראל, ישראל 2020, המשרד לאיכות הסביבה.
- שקדי, י. ושדות, א. 2000. מסדרונות אקולוגיים בשטחים פתוחים ככלי לשמירת טבע. רשות הטבע והגנים.
- Scott, J.M., B. Csuti, J.D. Jacobi, and J.E. Estes. 1987. Species richness: A geographic approach to protecting future biological diversity. *BioScience* 37:782-788.
- Angelstam, P., G. Mikusinski, B. I. Ronnback, A. Ostman, M. Lazdinis, J. M. Roberge, W. Arnberg, and J. Olsson. 2003. Two-dimensional gap analysis: A tool for efficient conservation planning and biodiversity policy implementation. *Ambio* 32:527-534.
- Armenteras, D., F. Gast, and H. Villareal. 2003. Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas in the eastern Andes, Colombia. *Biological Conservation* 113:245-256.
- Benayas, J. M. R., and E. de la Montana. 2003. Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. *Biological Conservation* 114:357-370.
- Caicco, A. L., J. M. Scott, B. Butterfield, and B. Csuti. 1995. A gap analysis of the management status of the vegetation of Idaho (U.S.A.). *Conservation Biology* 9:498-511.
- Cantu, C., R. G. Wright, J. M. Scott, and E. Strand. 2004. Assessment of current and proposed nature reserves of Mexico based on their capacity to protect geophysical features and biodiversity. *Biological Conservation* 115:411-417.
- Clark, F. S., and R. B. Slusher. 2000. Using spatial analysis to drive reserve design: a case study of a national wildlife refuge in Indiana and Illinois (USA). *Landscape Ecology* 15:75-84.
- Davis, F. W., D. M. Stoms, J. E. Estes, and J. Scepán. 1990. An information systems approach to the preservation of biological diversity. *International Journal of Geographical Information Systems* 4(1):55-78.
- Davis, F. W., D. M. Stoms, A. D. Hollander, K. A. Thomas, P. A. Stine, D. Odion, M. I. Borchert, J. H. Thorne, M. V. Gray, R. E. Walker, K. Warner, and J. Graae. 1998. The California Gap Analysis Project--Final Report. in. University of California, Santa Barbara, CA.
- Dean, D. J., K. R. Wilson, and C. H. Flather. 1997. Spatial error analysis of species richness for a gap analysis map. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 63:1211-1217.
- Flather, C. H., K. R. Wilson, D. J. Dean, and W. C. McComb. 1997. Identifying gaps in conservation networks: Of indicators and uncertainty in geographic-based analyses. *Ecological Applications* 7:531-542.

- Jennings, M. D. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology* 15:5-20.
- Larson, B. D., and R. R. Sengupta. 2004. A spatial decision support system to identify species-specific critical habitats based on size and accessibility using US GAP data. *Environmental Modelling & Software* 19:7-18.
- Pearlstine, L. G., S. E. Smith, L. A. Brandt, C. R. Allen, W. M. Kitchens, and J. Stenberg. 2002. Assessing state-wide biodiversity in the Florida Gap analysis project. *Journal of Environmental Management* 66:127-144.
- Scott, J. M., F. W. Davis, B. Csuti, R. F. Noss, B. Butterfield, C. Groves, H. Anderson, S. Caicco, F. D'erchia, J. Edwards, TC, J. Ulliman, and R. G. Wright. 1993. Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs* 123:1-41.
- Stoms, D. M. 2000. GAP management status and regional indicators of threats to biodiversity. *Landscape Ecology* 15:21-33.
- Wall, S. S., C. R. Berry, C. M. Blausey, J. A. Jenks, and C. J. Kopplin. 2004. Fish-habitat modeling for gap analysis to conserve the endangered Topeka shiner (*Notropis topeka*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:954-973.
- Yip, J. Y., R. T. Corlett, and D. Dudgeon. 2004. A fine-scale gap analysis of the existing protected area system in Hong Kong, China. *Biodiversity and Conservation* 13:943-957.

נספחים

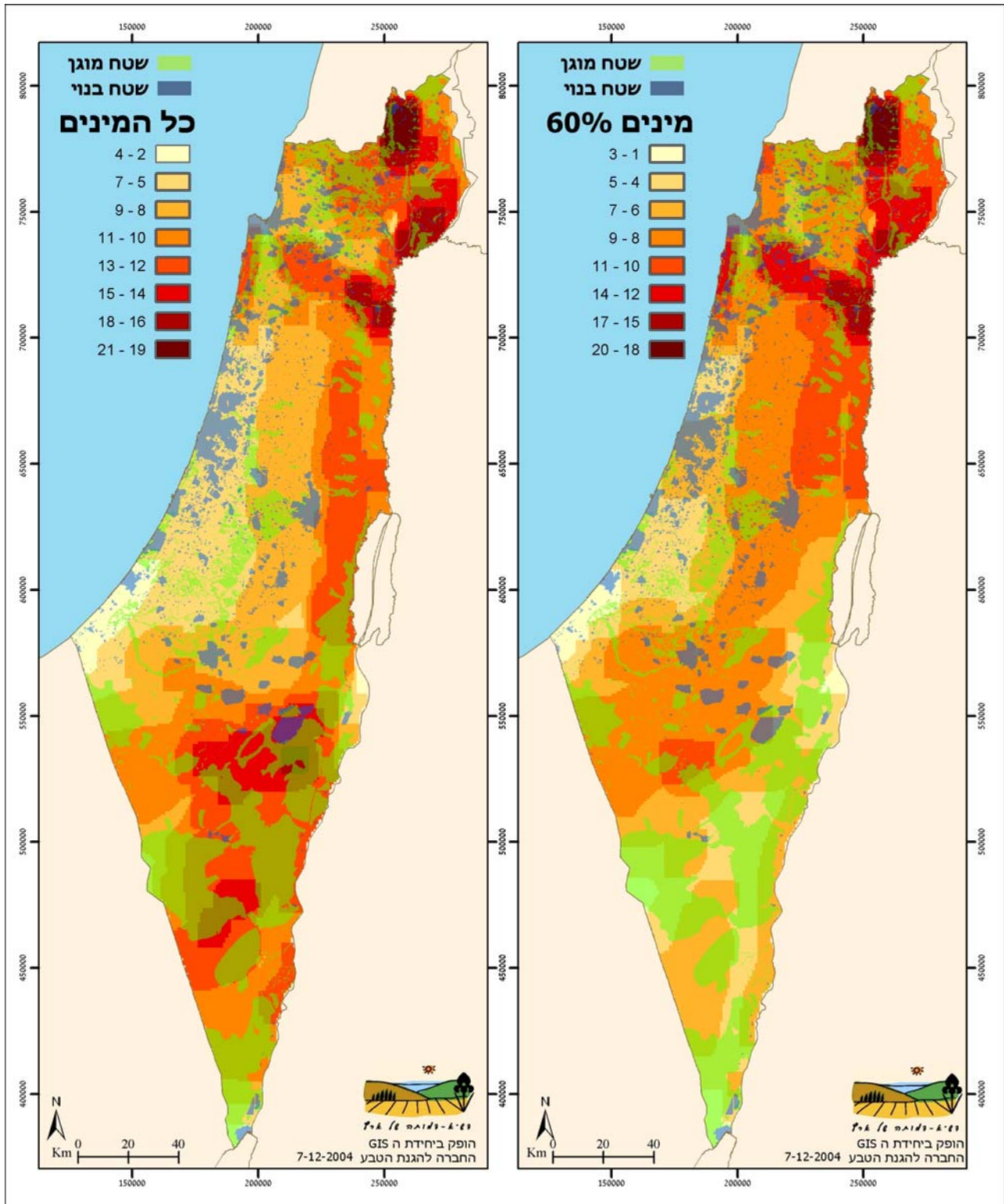
נספח 1 – שטח תפוצה של חולייתנים בסכנת הכחדה

מין	מחלקה / קבוצה פונקציונאלית	שם מדעי	שטח תפוצת המין (הקטאר, 100*100 מ')	שיעור שטח תפוצה מחוץ לשמורות טבע ומחוץ לשטחים בנויים ומיועדים לבניה בתמ"א 31 (%)
1	אילנית מצויה	<i>Hyla_savigni</i>	1,300,149	70.04
2	קרפדה ירוקה	<i>Bufo_viridis</i>	1,876,274	69.18
3	חפרית עין-החתול	<i>Pelobates_syriacus_syriacus</i>	257,454	60.39
4	טריטון פסים	<i>Triturus_vittatus</i>	53,966	47.06
5	סלמנדרה כתומה	<i>Slalamandra_salamandra</i>	86,941	43.19
6	פרסוף גדול	<i>Rhinolophus_ferrumequinum</i>	880,918	68.78
7	רמשן לילי	<i>Nyctalus_noctula</i>	174,306	69.81
8	פרסוף גמדי	<i>Rhinolophus_hipposideros</i>	1,325,359	66.34
9	אשמן קטן	<i>Taphozous_perforatus</i>	184,605	68.51
10	יזנב גדול	<i>Rhinopoma_microphyllum</i>	311,657	65.60
11	פרספון	<i>Asellia_tridens</i>	444,573	66.24
12	לילן	<i>Nycteris_thebaica</i>	275,995	64.41
13	אשמן גדול	<i>Taphozous_nudiventris</i>	174,385	62.59
14	נשפון גדות	<i>Myotis_capaccinii</i>	332,159	54.36
15	יזנב קטן	<i>Rhinopoma_hardwickii</i>	441,484	59.45
16	אפלול מצוי	<i>Eptesicus_serotinus</i>	36,092	59.43
17	עטלפון אירופי	<i>Pipistrellus_pipistrellus</i>	61,295	52.61
18	אפלול הנגב	<i>Eptesicus_bottae</i>	624,006	49.77
19	פרסוף הנגב	<i>Rhinolophus_clivosus</i>	533,437	49.07
20	אודנן	<i>Otonycteris_hemprichii</i>	591,072	46.87
21	פרסוף מצוי	<i>Rhinolophus_blasii</i>	309	36.89
22	עטלפון ריפל	<i>Pipistrellus_rueppellii</i>	173,599	47.31
23	נשפון דק-אוזן	<i>Myotis_nattereri</i>	119,414	44.52
24	אזנן	<i>Plecotus_austriacus</i>	514,408	47.94
25	נשפון פגום-אוזן	<i>Myotis_emarginatus</i>	544	44.12
26	עטלפון בודנהיימר	<i>Pipistrellus_bodenheimeri</i>	421,248	41.26
27	נשפון גדול	<i>Myotis_myotis</i>	311	35.37
28	עטלפון סאבי	<i>Pipistrellus_savii</i>	11,129	29.22
29	נשפון משופם	<i>Myotis_mystacinus</i>	17,451	22.34
30	פרסוף בהיר	<i>Rhinolophus_euryale</i>	239	19.25
31	נשפון מצוי	<i>Myotis_blythii</i>	238	12.18
32	כנפן	<i>Miniopterus_schreibersil</i>	466	12.02
33	צולל ביצות	<i>Aythya_nyroca</i>	47,508	82.94
34	שחפית ים	<i>Sterna_hirundo</i>	42,676	84.24
35	שרקרק ירוק	<i>Merops_superciliosus</i>	31,925	90.51
36	שחפית גמדית	<i>Sterna_albifrons</i>	20,400	81.84
37	ברוז משובש	<i>Marmaronetta_angustirostris</i>	15,362	89.78
38	חופמי גדות	<i>Charadrius_dubius</i>	77,044	85.55
39	חופמי אלכסנדר	<i>Charadrius_alexandrinus</i>	118,605	79.50
40	תמירון	<i>Himantopus_himantopus</i>	331,120	76.58
41	סייפן	<i>Recurvirostra_avosetta</i>	137,962	68.15
42	שחף צהוב-רגל	<i>Larus_cazhinans</i>	5,895	76.81
43	זמירון	<i>Acrocephalus_melanopogon</i>	21,564	87.22
44	אנפית גמדית	<i>Ixobrychus_minutus</i>	144,621	75.61
45	קורמורן גמד	<i>Phalacrocorax_pygmeus</i>	26,969	84.13

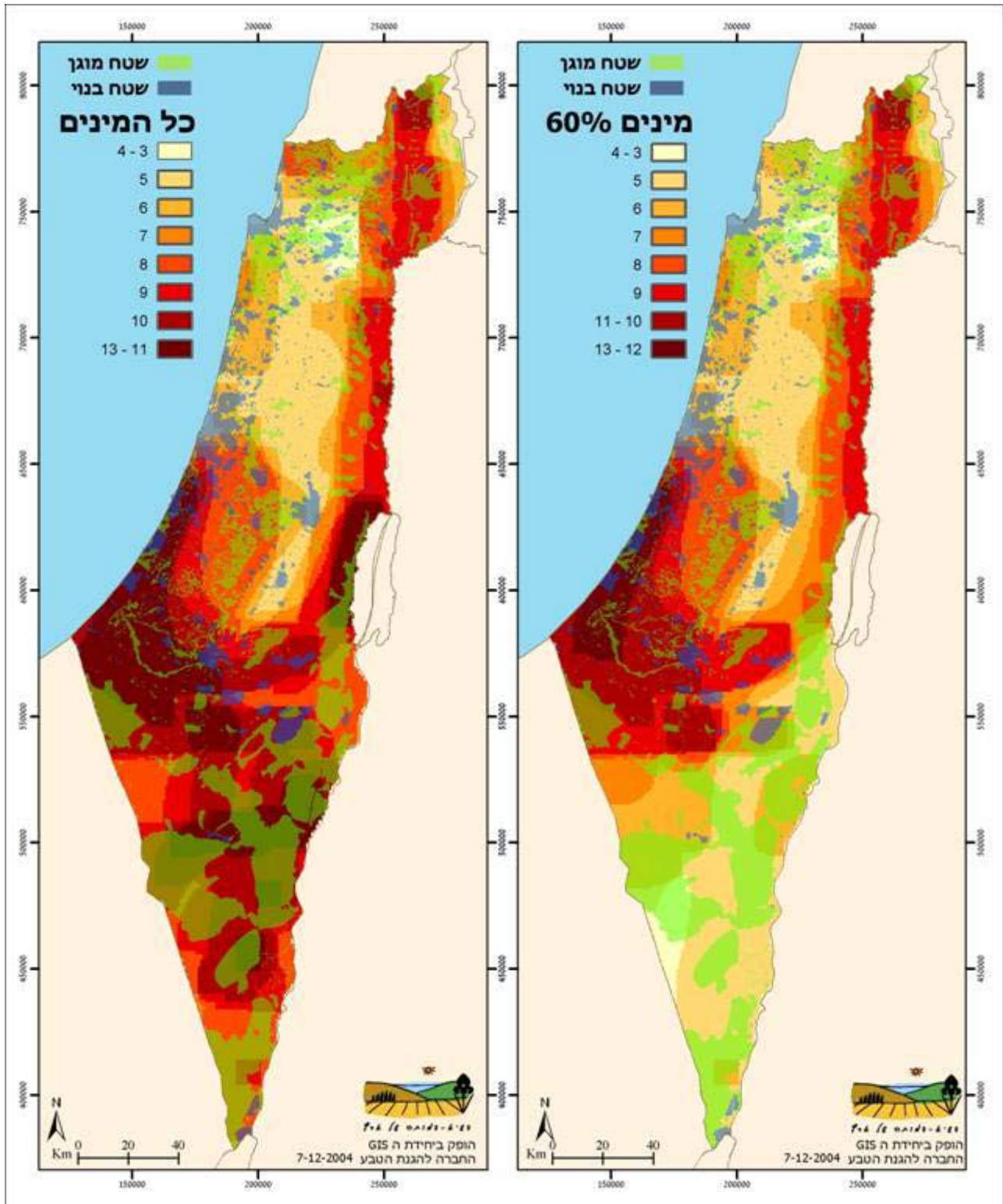
שיעור שטח תפוצה מחוץ לשמורות טבע ומחוץ לשטחים בנויים ומיועדים לבניה בתמ"א 31 (%)	שטח תפוצת המין (הקטאר, 100*100 מ')	שם מדעי	מחלקה / קבוצה פונקציונאלית	מין	
81.71	5,424	<i>Motacilla_flava</i>	Birds	נחליאלי צהוב	46
81.45	208,757	<i>Francolinus_francolinus</i>	Birds	פרנקולין	47
76.67	788,814	<i>Sylvia_conspicillata</i>	Birds	סבכי ערבות	48
72.65	1,882,931	<i>Streptopelia_turtur</i>	Birds	תור מצוי	49
71.72	1,461,743	<i>Coracias_garrulus</i>	Birds	כחל	50
70.74	1,453,563	<i>Merops_apiaster</i>	Birds	שרקק מצוי	51
76.48	345,204	<i>Pterocles_alchata</i>	Birds	קטה חדת-זנב	52
77.52	46,500	<i>Aleamon_alaudipes</i>	Birds	אלימון	53
73.74	663,366	<i>Anthus_similis</i>	Birds	פיפיון הרים	54
72.53	414,166	<i>Falco_naumanni</i>	Birds	בז אדום	55
74.36	234	<i>Caprimulgus_aegyptius</i>	Birds	תחמס מצרי	56
76.04	13,466	<i>Locustella_luscinioides</i>	Birds	חרגולן זמירי	57
66.05	2,732,662	<i>Alectoris_chukar</i>	Birds	חוגלה	58
67.27	797,560	<i>Cursorius_cursor</i>	Birds	רץ-מדבר	59
64.93	611,691	<i>Emberiza_melanocephala</i>	Birds	גבתון שחור-ראש	60
63.57	1,665,850	<i>Scotocerca_inquieta</i>	Birds	מדברון	61
63.85	557,544	<i>Hieraaetus_fasciatus</i>	Birds	עית ניצי	62
62.41	1,809,751	<i>Columba_livia</i>	Birds	יונת סלעים	63
60.82	405,010	<i>Apus_affinis</i>	Birds	סיס גליל	64
60.21	845,089	<i>Chlamydotis_undulata</i>	Birds	חוברת	65
61.44	135,699	<i>Ammomanes_cincturus</i>	Birds	עפרוני כחילי	66
57.73	137,087	<i>Caprimulgus_nubicus</i>	Birds	תחמס נובי	67
54.59	843,368	<i>Pterocles_senrgallas</i>	Birds	קטה סנגלית	68
52.92	1,040,259	<i>Strix_butleri</i>	Birds	לילית מדבר	69
48.11	226,435	<i>Corvus_corax</i>	Birds	עורב שחור	70
52.09	755,177	<i>Aquila_chrysaetos</i>	Birds	עית זהוב	71
53.46	132,303	<i>Eremophila_bilapha</i>	Birds	צחינית מדבר	72
46.52	518,226	<i>Pterocles_coronatus</i>	Birds	קטת כתר	73
44.75	602,870	<i>Neophron_percnopterus</i>	Birds	רחם	74
43.51	529,494	<i>Falco_biaromicus</i>	Birds	בז צוקים	75
41.67	394,781	<i>Gyps_fulvus</i>	Birds	נשר	76
40.80	563,205	<i>Falco_concolor</i>	Birds	בז שחור	77
40.87	73,933	<i>Sylvia_leucomelaena</i>	Birds	סבכי שיטים	78
32.21	1,276	<i>Melanocorypha_bimaculata</i>	Birds	עפרוני פסגות	79
16.68	3,772	<i>Anthus_campestris</i>	Birds	פיפיון צהוב	80
96.30	81	<i>Nemacheilus_dori</i>	Fish	בינון דור	81
93.02	5,978	<i>Nemacheilus_tigris</i>	Fish	בינון טיגריס	82
78.22	505	<i>Acanthobrama_telavivensis</i>	Fish	לבנון הירקון	83
61.69	6,948	<i>Aphaius_dispar_richardsoni</i>	Fish	נאוית המליחות	84
57.59	224	<i>Pseudophoxinus_drusnsis</i>	Fish	לבנונית הגולן	85
20.48	3,911	<i>Nemacheilus_panthera</i>	Fish	בינון נמרי	86
76.02	98,732	<i>Jaculus_orientalis</i>	Mammals(without bats)	ירבוע גדול	87
70.53	301,628	<i>Hemiechinus_auritus</i>	Mammals(without bats)	קיפוד חולות	88
73.88	1,780,865	<i>Samur</i>	Mammals(without bats)	סמור	89
77.82	172,574	<i>Lutra_lutra</i>	Mammals(without bats)	לטרה	90
74.01	1,647,220	<i>Gazella_gazella_gazella</i>	Mammals(without bats)	צבי ישראלי	91
73.35	757,207	<i>Felis_chaus</i>	Mammals(without bats)	חתול ביצות	92
72.57	305,231	<i>Gerbilus_pyramidum</i>	Mammals(without bats)	גרביל חולות	93
67.96	243,322	<i>Gerbilus_andersoni</i>	Mammals(without bats)	גרביל חוף	94

שיעור שטח תפוצה מחוץ לשמורות טבע ומחוץ לשטחים בנויים ומיועדים לבניה בתמ"א 31 (%)	שטח תפוצת המין (הקטאר, 100*100 מ')	שם מדעי	מחלקה / קבוצה פונקציונאלית	מין	
69.10	553,250	<i>Mellivora capensis</i>	Mammals(without bats)	גירית דבש	95
65.08	2,755,552	<i>Felis silvestris</i>	Mammals(without bats)	חתול בר	96
65.25	2,735,488	<i>Hyaena hyaena</i>	Mammals(without bats)	צבוע מפוספס	97
64.63	136,495	<i>Meriones sacramento</i>	Mammals(without bats)	מריון חולות	98
0.00	80	<i>Capreolus capreolus</i>	Mammals(without bats)	אייל הכרמל	99
65.51	2,349,141	<i>Canis lupus</i>	Mammals(without bats)	זאב	100
61.94	1,816,600	<i>Caracal caracal</i>	Mammals(without bats)	קרקל	101
63.86	198,904	<i>Eliomys melanurus</i>	Mammals(without bats)	נמנמן סלעים	102
60.24	1,520,194	<i>Jaculus jaculus</i>	Mammals(without bats)	ירבוע מצוי	103
62.82	234	<i>Felis margarita</i>	Mammals(without bats)	חתול חולות	104
57.84	472	<i>Crocidura ramona</i>	Mammals(without bats)	חדף הרמון	105
53.55	1,138,793	<i>Gazella dorcas</i>	Mammals(without bats)	צבי הנגב (המדבר)	106
0.00	160	<i>Gazella gazella acaciae</i>	Mammals(without bats)	צבי השיטים (הערבה)	107
45.43	810,123	<i>Capra nubiana</i>	Mammals(without bats)	יעל	108
47.74	267,500	<i>Panthera pardus</i>	Mammals(without bats)	נמר	109
38.28	51,039	<i>Dryomys nitedula</i>	Mammals(without bats)	נמנמן עצים	110
42.88	717,019	<i>Vulpes cana</i>	Mammals(without bats)	שועל צוקים	111
43.23	180,142	<i>Oryx leucoryx</i>	Mammals(without bats)	ראם לבן (ערבי)	112
35.00	7,252	<i>Dama dama mesopotamica</i>	Mammals(without bats)	יחמור	113
38.62	334,215	<i>Equus hemonus</i>	Mammals(without bats)	פרא	114
25.00	29,682	<i>Rueppellii vulpes</i>	Mammals(without bats)	שועל נגב	115
23.89	314	<i>Barbastella</i>	Mammals(without bats)	בלומף	116
8.18	159	<i>Gerbilus gerbilus</i>	Mammals(without bats)	גרביל דרומי	117
0.00	78	<i>Apodemus hermonensis</i>	Mammals(without bats)	יערון חרמוני	118
0.00	76	<i>Chinomys nivalis</i>	Mammals(without bats)	נברן שלג	119
0.00	79	<i>Sciurus anomalus</i>	Mammals(without bats)	סנאי זהוב	120
82.64	113,490	<i>Vipera cerastes</i>	Reptiles	עקן קטן	121
62.59	24,067	<i>Muelleri micrelaps</i>	Reptiles	מחרוזן	122
36.06	6,013	<i>Cerastes cerastes</i>	Reptiles	עקן החרטומים	123
34.53	32,694	<i>Elegantissimus coluber</i>	Reptiles	זעמן יפהפה	124
33.57	116,351	<i>Gasperettii cerastes</i>	Reptiles	עקן גדול	125
13.89	18,045	<i>Sinai coluber</i>	Reptiles	זעמן סיני	126
25.38	1,064	<i>Chelonia mydas</i>	Reptiles	צב ירוק	127
36.98	9,656	<i>Caretta caretta</i>	Reptiles	צב חום	128

מפת רגישות שטחים פתוחים ע"פ עושר מינים של עופות בסכנת הכחדה



מפת רגישות שטחים פתוחים ע"פ עושר מינים של יונקים קרקעיים בסכנת הכחדה



מפת רגישות שטחים פתוחים ע"פ עושר מינים של עטלפים בסכנת הכחדה

