

אוגוסט 2016

פיילוט לניטור וצמצום התנגשויות ציפורים

בקו מתח עליון

תכנית ניטור לקו עפולה-מוקיבלה

דותן יושע



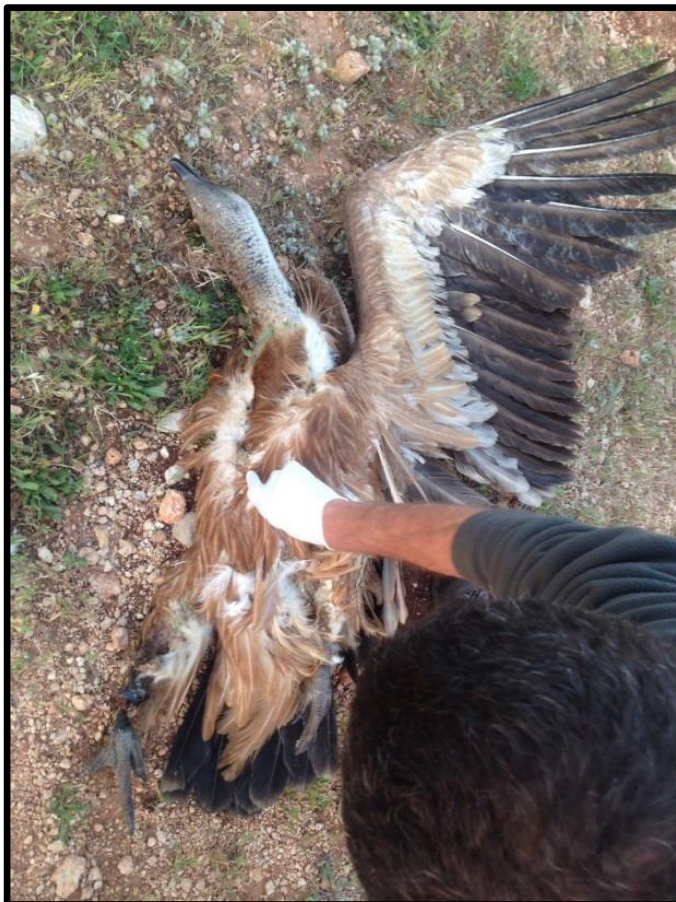
(צילום: ערן גיסיס)

1. רקע

התנגשות ציפורים בקווי מתח בעולם מוכרת מזה זמן רב. למרות שהיקף התופעה הוא גדול מאוד ונמצא במגמת עליה בשל התרחבות תשתיות החשמל לאיזורים חדשים – הנושא לא זכה לתשומת לב מעמיקה עד לאחרונה (Jenkins 2010). בשנים האחרונות חלה עליה גדולה במודעות לנושא ועקב כך גם במחקרים ובידע שנאסף, כמו גם לגבי דרכים אפשריות לצמצום הבעיה (APLIC 1994, 2012).

מהמידע הקיים בספרות, עולה כי סימון קווי מתח באלמנטים המגדילים את נראותם מוביל לירידה בהיפגעויות של מיני עופות שונים (APLIC 2012, Jenkins 2010). לדוגמה, במחקר שנערך בארה"ב, הראו Luzensky et al. (2016) כי עופות דורסים שינו את גובה התעופה שלהם לאחר סימון קו המתח. Saverano et al. (1996) הראו במחקרם כי סימון קווי המתח הביא לשינויים התנהגותיים בתעופה ולירידה במספר ההיפגעויות.

ישנה שונות משמעותית בין מינים שונים ברגישות להיפגעויות. הרגישות להיפגעויות בקווי מתח ניכרת בעיקר בקרב עופות גדולים, שכושר התימרון שלהם נמוך יותר ובהתאם גם היכולת שלהם להתחמק ממכשול לא צפוי. עם זאת, פגיעות רבות תועדו גם בקרב קבוצות ציפורים נוספות כגון עופות דורסים ועופות מים (APLIC 1994, 2012, Jenkins 2010). בין



העופות הגדולים בארץ אשר נמצאים בסכנת התנגשות בקווי מתח ניתן לציין את השקנאים, החסידות, הנשרים, העגורים והאנפות הגדולות. התיעוד הנמוך של היפגעויות עופות קטנים יותר יכול להיות כתוצאה מהעובדה שהם קשים יותר לאיתור בשטח. כמו כן נמצא כי פגרים קטנים מסולקים מהשטח, על ידי אוכלי נבלות, מהר יותר מפגרים גדולים. כך שלא בהכרח נובע הדבר ממספר התנגשויות נמוך (Jenkins 2010, Henrich et al. 2016).

קו המתח העליון החדש שהוקם בשנת 2013 בעמק יזרעאל, בין עפולה למוקיבלה נמצא באזור בעל רגישות גבוהה מבחינת פעילות עופות ומוגדר "אזור בעל חשיבות גבוהה לציפורים" (<http://www.birdlife.org/datazone/country/israel/ibas>). בין השאר, מאגרי המים באזור מהווים מקור משיכה ללהקות גדולות של עופות נודדים גדולים. ברשות הטבע והגנים נאסף מידע על מקרים רבים של עופות, בעיקר שקנאים, אשר נפגעו ומתו כתוצאה מהתנגשות בקווי מתח באזור (בע"פ אוהד הצופה). הקמתו של קו מתח זה, העובר דרך מוקדי פעילות של עופות, ואשר טרם סומן על ידי חברת החשמל כנגד התנגשות ציפורים (בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד-1954, מחויבת חח"י בנקיטת צעדים למניעת פגיעת עופות), יצרה חלון הזדמנויות לביצוע מעקב מסודר שיאפשר לבדוק את מידת היעילות של אמצעי הסימון בתנאים שונים. אנו מצפים כי סימון קו המתח במחקר זה יביא להפחתה במספר מקרי ההתנגשות של כלל העופות בדגש על המינים הגדולים.

2. מטרת המחקר

1. כימות היקף תופעת ההתנגשות.
2. בדיקת היעילות של התקני סימון כאמצעי לצמצום מספר ההתנגשויות של עופות בקווי חשמל (מתח עליון), והפקת לקחים לגבי אופן ההתקנה האופטימלי.
3. בדיקת ההשפעה של שימושי שטח שונים על מספר ההתנגשויות של עופות בקווי חשמל (מתח עליון), בפילוח לפי עונות, שעות היממה, מיני העופות וכד', על מנת להגדיר קדימויות לסימון קוויים ברחבי ישראל.
4. טיוב פרוטוקול הניטור לצרכי מחקר המשך או ניטור עתידי.

3. אזור המחקר

שטח המחקר נמצא בחבל התענכים שבעמק יזרעאל, לאורך קו מתח עליון מעפולה בצפון עד למוקיבלה בדרום (נספח 1א). הנוף מישורי ופתוח. שימוש הקרקע העיקרי הוא חקלאות שלחין עם גידולים עונתיים. כמו כן במקום מטעים, מאגרי מים ואתר פסולת. קו המתח הנבדק הינו קו מתח עליון של 160kV. קו המתח בתחומי הסקר עובר מעל שדות מעובדים עם גידולים עונתיים, מטע שקדים בוגר ושולי שדות עם צמחי מעזבות. קו המתח נבחר בשל היסטוריה של התנגשויות רבות של שקנאים בקווי מתח גבוה באזור והחשש שהקמתו של קו המתח העליון תגרום לפגיעה בעופות מוגנים נוספים כגון חסידות, עגורים, עופות דורסים ועוד, וזאת בשל קרבתו לאתרים בהם שימושי הקרקע השונים מהווים מקורות משיכה פוטנציאליים לעופות רבים.



(צילום: דותן יושע)

קו המתח העליון מעל שטח חקלאי

4. שיתופי פעולה

למחקר שותפים החברה להגנת הטבע, חברת החשמל לישראל, המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים.

במסגרת שיתוף הפעולה, אחראית חברת החשמל על רכישת אמצעי הסימון והתקנתם בהתאם ללוח הזמנים שנקבע. כמו כן התקינה חברת החשמל אמצעי סימון על קו מתח נוסף (מתח גבוה) שנמצא בשטח המחקר, לפני תחילת הניטור, וזאת בכדי לצמצם את השפעתו על תוצאות המחקר.

באחריות החברה להגנת הטבע – ניהול הפרוייקט, ריכוז נושא הניטור ואחריות על הסריקה, איסוף ועיבוד הנתונים, והפקת דו"ח מסכם.

באחריות רשות הטבע והגנים – ליווי ותמיכה מקצועיים. עזרה לוגיסטית בהשגת פגרי עופות לצורך המחקר, המצאת מקפיא לשמירת הפגרים וממצאי הניטור, סיוע בכח אדם במקרי הצורך באם מתאפשר.

המשרד להגנת הסביבה – שותף למימון המחקר וחבר בועדת ההיגוי.

5. שיטות

5א. מבנה המחקר

המחקר מחולק לשני שלבים עיקריים. בשלב הראשון, שאורכו 10 חודשים, יתבצע ניטור טרום סימון קו המתח העליון, לצורך קבלת תמונה של המצב הקיים. בשלב השני, שאורכו 10 חודשים, יתבצע ניטור לאחר התקנת אמצעי הסימון על קו החשמל. כך ניתן יהיה להשוות את מספר ההתנגשויות לפני ואחרי התקנת אמצעי הסימון.

בשלב השני המקטעים יסומנו באופן חלקי כך שמחצית אורכו של כל המקטע תסומן ומחציתה לא תסומן. זאת בכדי להשוות בין המקטעים השונים וכן בין החלקים המסומנים והלא מסומנים בתוך כל מקטע. על מנת לנטרל השפעות מקומיות והבדלים בין החלק הצפוני לבין החלק הדרומי בכל מקטע, הסימון יתבצע לסירוגין; ארבעה איזורים (תת מקטעים) בכל מקטע. מסומן -- לא מסומן – מסומן – לא מסומן. המקטעים ימוספרו 1-4 מדרום לצפון. תת המקטעים יסומנו באותיות א-ד מדרום לצפון (דוגמה: מקטע "מאגר גלבע" תת-מקטע שלישי מדרום יסומן: ג3').

ארבעת המקטעים הנבדקים נבחרו לפי שימושי הקרקע השונים, על מנת לבחון את אופי הקונפליקט בתנאים שונים; המקטע הדרומי ("מאגר ברק") נמצא בסמוך למאגר מים (מרחק של 400 מטר בין המאגר לקו המתח). המקטע שמצפון לו ("חקלאות") עובר מעל שדות



שקנאי שהתנגש בקו מתח. מאגר גלבע (צילום: אלון רוטשילד)

שלחין. המקטע השלישי מדרום ("מאגר גלבע") עובר בחלקו מעל השוליים של מאגר מים (קו המתח משיק לשולי המאגר). המקטע הצפוני ("אתר פסולת") נמצא בסמוך לאתר פינוי פסולת (ניספח ב1). אורך כל מקטע דיגום כ- 1,000 מטרים (נע בין 950 מטר ל-1150 מטר). בסך הכל משתרע שטח המחקר על פני 4 ק"מ. רצועת השטח הנסרקת מקבילה לקו המתח, ברוחב כולל של 60 מטרים, 25 מטר מכל צד של הכבל הקיצוני ו-10 מטרים מתחת לקו המתח עצמו (Barrientos et al. 2012).

ב. משך המחקר

נוכחות העופות נתונה לתנודתיות גדולה, הן לאורך השנה והן בין השנים, והיא מושפעת מגורמים רבים כגון תנאי מזג האוויר, עונות השנה, צמחיה וזמינות מזון, פעילות אנושית ועוד. הסקר מתפרס על פני תקופה של 22 חודשים עם הפסקה של חודשיים באמצע (חודשים מאי-יוני 2017). סה"כ 20 חודשי עבודה של איסוף נתונים בשטח. תקופה זו כוללת 2 עונות נדידת סתיו, 2 עונות חריפה ו-2 עונות של נדידת אביב לאורך כמעט שנתיים. מטעמים של מגבלות תקציביות הוחלט לוותר על עונות הקיץ היות והן עונות דלילות מאוד בפעילות.

ג. שיטות עבודה

סריקה ואיתור עופות פגועים:

הניטור יבוצע על ידי כלב וכלב גישוש. עבודות שנעשו בחו"ל הראו כי יעילות האיתור של כלבים, במתווה עבודה הדורש כיסוי שטח נרחב בזמן מוגבל, גבוהה מזו של סוקר אנושי (Homan et al. 2001).

כל סריקה תחל עם אור ראשון, תיארך כ-4 שעות ותכלול את כל ארבעת המקטעים. תדירות הניטור תהיה ארבע סריקות בחודש, אחת לשבוע. סדר המקטעים ישונה בין סריקה לסריקה כך שבמהלך הניסוי ינוטרו כל המקטעים בכל שעות הניטור.

בחודשיים הראשונים, בשל מגבלות זמינות של כלבי הגישוש, תתבצע הסריקה על ידי צפר. בכל מקטע, הסריקה תתבצע בשני חתכים, אחד מכל צד של קו המתח. צד אחד הלך וצד שני בכיוון חזרה לנקודת ההתחלה. ההליכה בטרנסקט תהיה בזיג-זג על מנת למקסם את יעילות הסריקה (APLIC 1994). בשל קצב הסריקה הנמוך יותר של צפר ביחס לכלב גישוש, כל סריקה תארך כ-4 שעות, החל באור ראשון, אך תכלול 2 מקטעים בלבד. סריקה מלאה של כל שטח המחקר תדרוש שני ביקורים רצופים באותו השבוע. בסך הכל יבצע הצפר 8 ביקורים בשטח בחודש, בהם יקיים ארבע סריקות שטח מלאות.

התיעוד בשטח עבור כל ממצא שיאותר (פגר, ציפור פצועה, שרידים כגון נוצות או איברים שונים) יכלול:

א. הגדרה לפי אחת הקטגוריות:

1. שלם

2. שלם עם סימני אכילה או חלקי גוף (כנף, גולגולת...)

3. פיזור נוצות

4. חי ואינו מסוגל לעוף

ב. רישום נ"צ עפ"י GPS

ג. צילום דיגיטלי.

איסוף הנתונים, כולל צילום הממצאים, יעשה על גבי טופס דיגיטלי באמצעות היישום Survey123 for ArcGIS (גרסה 1.6.11). פירוט הנתונים הנאספים בנספח 2. כל ממצא יוכנס לשקית פלסטיק אטומה, אליה יצורפו פרטיו, וישמר בהקפאה להמשך תהליך זיהוי והגדרת הציפור על ידי צפר מומחה בהמשך. במידת הצורך ילקחו פגרים לבדיקה ואיבחון סיבת המוות בבית החולים לחיות בר שבמרכז הזואולוגי ברמת גן. שרידי בעלי חיים שלא נאספים להמשך בדיקה, יורחקו מהשטח. זאת על מנת למנוע משיכה של אוכלי נבלות למקום אשר גורמים להטיית התוצאות (ראו הרחבה בנושא הטיית סילוק פגרים בהמשך). כמו כן מתוכננת הצבה של מצלמת מעקב בכדי לתעד את דפוסי האכילה של אוכלי הפגרים.

הטיית תוצאות הסריקה:

איכות תוצאות הסריקה מושפעת ממספר גורמים (APLIC 1994). הגורמים המשמעותיים ביותר הם:

1. מידת היעילות של הסורק באיתור פגרים ושרידי פגרים.
2. סילוק פגרים מהשטח על ידי בע"ח אוכלי נבלות, בין שני מועדי דיגום צמודים.

יעילות הסורק:

כדי לצמצם את הטיית התוצאות עקב פספוס חלק מהפגרים על ידי הסורק, תיערך בדיקה במהלך העבודה שבה יפוזרו פגרי ציפורים בנקודות ידועות מבלי שהסורק יודע את מיקומם. בתום הסריקה ייבדק מספר הפגרים "השתולים" שנמצאו ביחס למספר הפגרים שהונחו בשטח. זוהי מידת יעילות האיתור של הסורק והיא תלקח בחשבון כפקטור בשלב עיבוד הנתונים (Ponce et al. 2010). יעילות האיתור של הסורק הינה אינדיבידואלית ויכולה להשתנות לאורך השנה כתלות במזג אוויר, גידולים עונתיים בשדות או גובה הצמחייה. לכן יבוצעו מספר בדיקות ליעילות איתור הפגרים של הסורק: בדיקה אחת לסורק צפר ועוד 3 בדיקות ליעילות האיתור של הכלב. אופן ביצוע הבדיקה מתואר בניספח 3 (הטיית הסורק). במידה ונעשה שימוש ביותר מכלב אחד יש לבצע בדיקה זו עבור כל כלב בנפרד. סילוק פגרים ע"י אוכלי נבלות:

גורם נוסף המשפיע על דיוק התוצאות הוא סילוק פגרים מהמקום על ידי אוכלי נבלות. מחקרים מראים כי פגרים רבים נעלמים (נאכלים או מסולקים) מהמקום תוך כמה ימים (Henrich et al. 2016, Bevanger and Broseth 2004). כתוצאה מכך, ציפור שנפגעה לאחר סריקת השטח יכולה להיעלם לפני מועד הסריקה הבא ולא להיכלל בתוצאות. על מנת לצמצם את הטיית התוצאות עקב סילוק פגרים, יתבצע כיוול "התכלות" של פגרים בצורה מלאכותית ויחושב קצב היעלמות הפגרים בשטח המחקר. מחישוב זה ניתן יהיה ללמוד מהו אחוז הפגרים הנותר בשטח כעבור 7 ימים (מספר הימים המתוכנן בין שני ימי ניטור רצופים)

ולהכניס פקטור זה לעיבוד התוצאות בהמשך. קצב ההתכלות יכול להשתנות לאורך עונות השנה כתלות במזג האוויר או ברמת הפעילות של אוכלי הנבלות. אי לכך כיול ההתכלות יעשה 3 פעמים לאורך השנה הראשונה - בסתיו, בחורף ובאביב (בדיקת התכלות הפגרים תעשה בשיתוף פעולה עם הסורק, בכדי לוודא שהפגרים שהונחו לצורך הבדיקה לא יוצאו מהשטח על ידו במהלך הסריקות). אופן ביצוע כיול ההתכלות מתואר בנספח 4 (הטיית סילוק פגרים).

5ד. אמצעי הסימון

כיום קיימים סוגים שונים של התקני סימון המיועדים לצמצום התנגשות ציפורים בקווי מתח. התקני הסימון שייבחנו בעבודה זו נבחרו על ידי חח"י, מסוג Bird Flight Diverters (BFD) תוצרת APRESA, ספרד, דגם 55750107 (נספח 7). התקנים אלה יורכבו על כבל ההארקה המתוח בראש קו המתח מעל הכבלים המוליכים. כבל ההארקה דק יותר מכבלי ההולכה ופחות בולט לעין. מחקרים הראו כי עיקר מקרי ההתנגשות של ציפורים בקווי מתח הוא בכבל ההארקה (APLIC 1994, 2012). ההתקנים יורכבו במרווחים של כ-5 מטרים בהתאם להנחיות היצרן. חשוב לציין כי על כבל ההארקה מורכבים כיום כדורי אזהרה אדומים למניעת התנגשות כלי טייס, כמו על מרבית קווי המתח העליון הפרוסים בכל רחבי הארץ. על מנת לנטרל עד כמה שניתן את השפעתו של קו המתח הגבוה המקביל לשני המקטעים הצפוניים של קו המתח העליון, הוא סומן טרם תחילת הניטור בהתקנים תלויים (suspended devices) הקיימים ברשות חח"י, מק"ט 4249157. בשל מחסור בכמות זמינה של התקנים



אלה, הורכבו במקומם על המפתחים הצפוניים ביותר של קו המתח הגבוה כדורי אזהרה אדומים, מספר מק"ט 222106. בסך הכל, מתוך 2225 מטרים של קו מתח גבוה לסימון, סומנו 1850 מטרים בהתקנים תלויים ו-300 מטרים בכדורי אזהרה. המפתח האחרון והקצר (75 מטרים) לא סומן. ראו פירוט בנספח 5.

(צילום: דותן יושע)

קו המתח הגבוה מסומן



(צילום: דפנה שחורי)

התקנת ההתקנים התלויים על קו מ"ג

6. ניתוח נתונים וסטטיסטיקה

מספר הפגרים שיימצא מתחת לקו המתח במהלך המחקר מהווה מדד לכמות ההתנגשויות. המשתנה התלוי הוא מספר התנגשויות ליחידת אורך של קו מתח. המשתנים הבלתי תלויים מתחלקים לכמה תחומים לפי הפירוט בטבלה:

סוג המשתנה		תחום
קטגוריאל	רציף	
הימצאות אמצעי סימון – מסומן/לא מסומן		קו מתח
	עננות- רמת הקרינה רוחות – מהירות הרוח טמפ' – מעלות צלזיוס גשמים – כמות משקעים.	מזג אוויר
עונה/חודש		עונה/חודש
סוג הגידול		שימושי קרקע
סוג השימוש – חקלאות/מאגר/אתר פסולת		
קירבה – צמוד/סמוך עד 500 מ'/מרוחק מעל 500 מ'		
גודל – קטן/בינוני/גדול		
מין הציפור		נתוני הציפור

ההנחה היא שמספר ההתנגשויות מושפע מגורמים שונים, בעלי מידת השפעה שונה. בניתוח הנתונים תבוצענה אנליזות אשר תבדוקנה את הקשר בין המשתנים הבלתי התלויים שפורטו לעיל לבין מספר ההתנגשויות ליחידת אורך של קו מתח (המשתנה התלוי). לצורך ביצוע האנליזות ניעזר במודלים לינארים כוללניים (Generalized Linear Models) שמתאימים למערכות עם מיעוט נתונים ותערובת של משתנים רציפים וקטגוריאליים.

7. לוח זמנים

לפני תחילת הניטור:

- סימון קו המתח הגבוה המקביל ל-2 המקטעים הצפוניים. עד תחילת אוגוסט 2016
- הכשרת כלבי הגישוש לעבודת הניטור. עד תחילת נובמבר 2016.

שלב ראשון:

- ניטור על ידי סורק צפר – אוגוסט עד סוף אוקטובר 2016.
- ניטור על ידי סורק כלבן – אוקטובר 2016 עד סוף מאי 2017.
- בדיקת יעילות סורק צפר - אוגוסט 2016.
- בדיקת יעילות סורק כלבן, 3 בדיקות – אוקטובר 2016, ינואר 2017, אפריל 2017.
- כיול התכלות פגרים, 3 בדיקות – ספטמבר 2016, דצמבר 2016, אפריל 2017.
- התקנת אמצעי סימון על קו מתח עליון – יוני-יולי 2017.

שלב שני:

- ניטור על ידי סורק כלבן – אוגוסט 2017 עד סוף מאי 2018.

שלב שלישי:

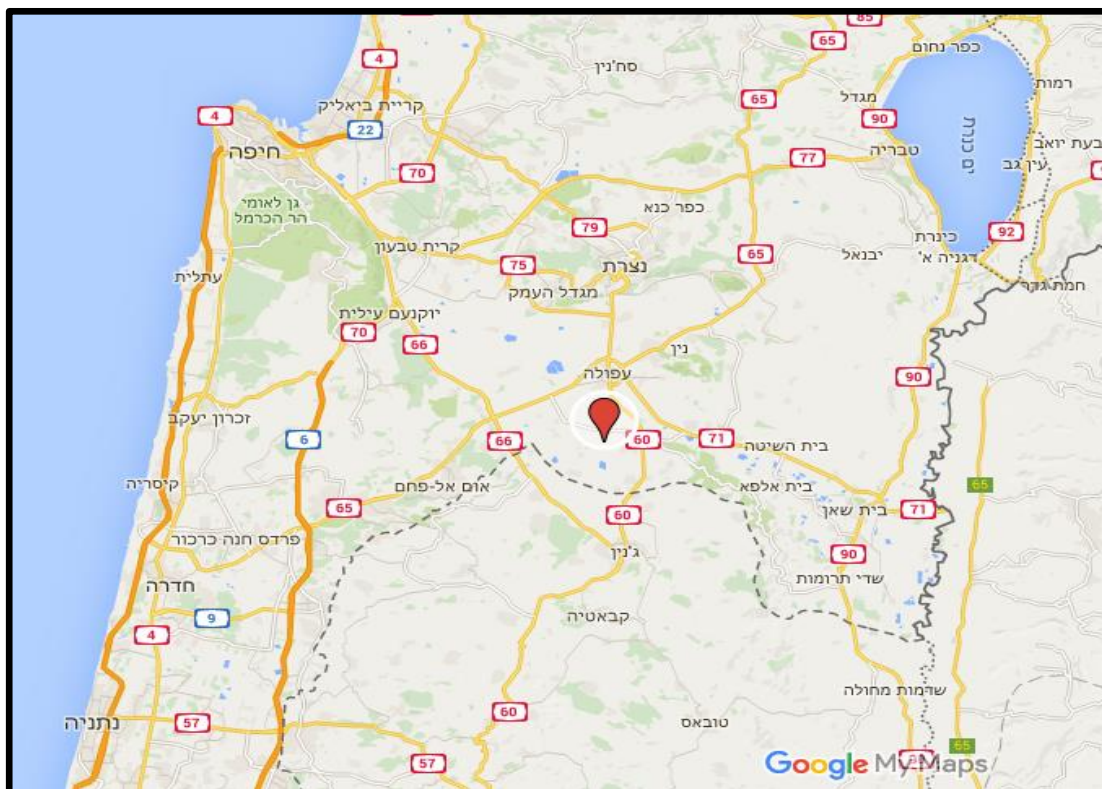
- עיבוד הנתונים והגשת דו"ח מסכם הכולל המלצות אקולוגיות בהקשר לסימון קווי חשמל ובהתייחס לשימושי קרקע שונים (מאי-יולי 2018).

גאנט מצורף בנספח 6.

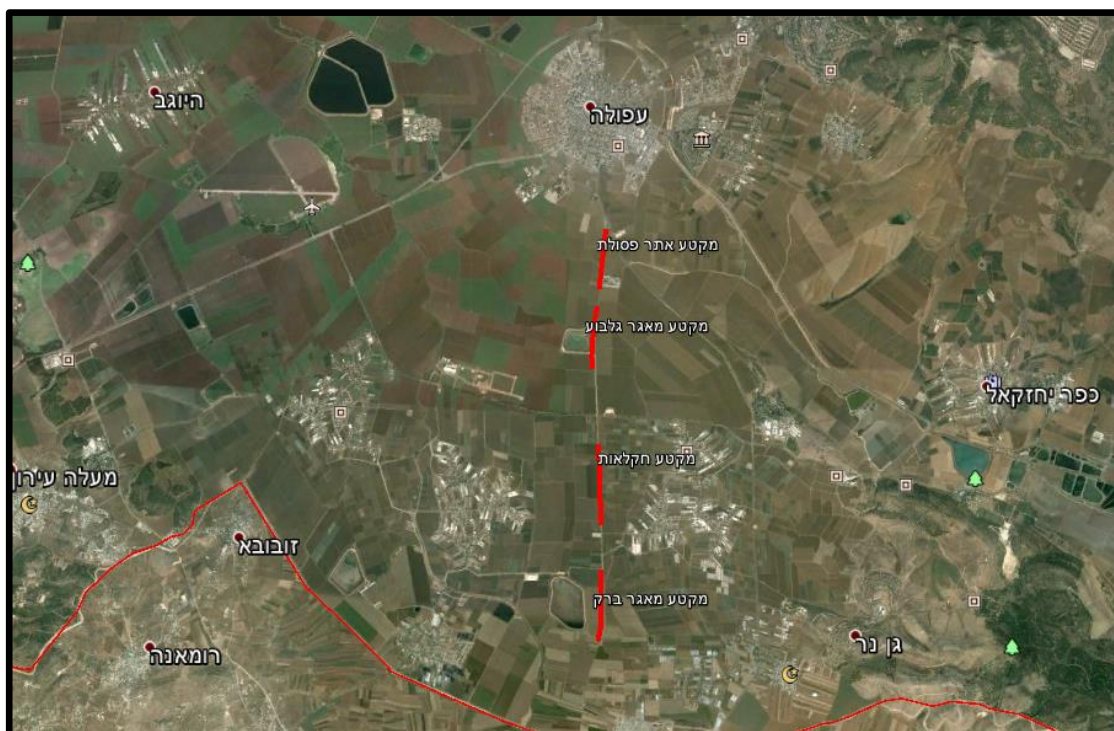
8. נספחים

נספח 1: איזור המחקר

1א. מפה כללית של איזור המחקר



1ב. תצלום אוויר של איזור המחקר עם מקטעי הניטור



נספח 2: נתונים נאספים בשטח

נתוני הממצא	נתוני רקע
1. קו מתח מסומן: כן/לא	1. תאריך
2. צמחיה: סוג, גובה	2. סורק: כלבן/צפר
3. סוג ממצא: תיאור פיזי	3. מז"א: עננות, רוח, משקעים, אובך
4. מין הממצא	4. הימצאות להקות ציפורים באיזור
5. מיקום	5. הימצאות אוכלי פגרים באיזור
6. תמונה	6. פעילות אדם משפיעה
7. שעה	

נספח 3: הטיית סורק (יעילות איתור)

בדיקת יעילות האיתור של הסורק תיעשה באופן הבא:

בכל בדיקה יפוזרו 12 פגרים של ציפורים.

הפגרים יהיו בגדלים שונים לפי 3 קטגוריות גודל: קטן (ציפור שיר), בינוני (שווה גודל ליונה עד עקב) וגדול (שווה גודל לחסידה/שקנאי).

הפגרים יפוזרו בכל השטח. בכל מקטע 3 פגרים מ-3 קטגוריות הגודל השונות. הסורק אינו מיועד על מיקום הפגרים.

הפגרים שיאותרו על ידי הסורק יאספו לשקית בנוהל הסריקה הרגיל. הפגרים "השתולים" יסומנו באופן לא בולט, כך שכל פגר שיאסף יזוהה ויירשם כחלק מהבדיקה. שאר הפגרים "השתולים" שלא אותרו יאספו בתום הסריקה. היחס בין מספר הפגרים "השתולים" שנמצאו לבין מספר הפגרים "השתולים" שלא נמצאו מהווה אומדן למידת יעילות האיתור של הסורק.

הפגרים יסופקו על ידי רט"ג ויהיו ציפורי בר שנמצאו מתות ונשמרו בהקפאה. הפגרים הקפואים יופשרו 24 שעות לפני פיזורם בשטח. יש להימנע ממגע יד אדם בשלב ההפשרה כמה שניתן בכדי למנוע "הכתמה" של הפגרים בריח אדם.

במהלך השנה הראשונה יערכו 3 חזרות לבדיקת הטיית הסורק.

הבדלים אפשריים ביכולת האיתור של הכלב בין מקטעים שונים עלולים להיות קשורים לגורם העייפות המצטברת במהלך יום העבודה. על מנת לנטרל גורם זה, בכל חזרה, סדר סריקת המקטעים יהיה שונה.

נספח 4: הטיית סילוק פגרים

כיוול התכלות הפגרים יעשה באופן הבא:

הכיוול יעשה 3 פעמים במהלך השנה הראשונה, בעונות שונות בגלל השפעות אפשריות של תנאי מזג האוויר ושינוי ברמת הפעילות של אוכלי נבלות לאורך השנה.

בכל בדיקה יפוזרו 8 פגרים ב-2 מקטעים שאינם סמוכים זה לזה, ארבעה בכל מקטע. הפגרים יהיו בגדלים שונים לפי 4 הקטגוריות: קטן (ציפור שיר), בינוני קטן (שווה גודל ליונה/עורב), בינוני גדול (שווה גודל לדיה מצויה), גדול (שווה גודל לחסידה/שקנאי). בעת פיזור הפגרים יירשם הנ"צ של כל פגר.

בכל מקטע יונחו 4 פגרים בגדלים שונים. סדר הפיזור בכל מקטע יהיה אקראי. כל בדיקה תכלול 6 ביקורים לניטור הפגרים; יום 1, יום 2, יום 5, יום 7, יום 14 ויום 28. בכל בדיקה יאספו הנתונים הבאים: מיקום (נ"צ), מיקום ביחס למיקום הראשוני, תיאור השרידים.

על פי הנתונים שיאספו ניתן יהיה לחשב את "זמן החיים" הממוצע של פגר ואת אחוז הפגרים הממוצע שנותר בשטח 7 ימים (הזמן בין שני מועדי ניטור סמוכים) לאחר הופעתם, ולשקללו בשלב עיבוד הנתונים.

הפגרים יסופקו על ידי רט"ג. הפגרים יהיו ציפורי בר שנמצאו מתות ונשמרו בהקפאה. הפגרים הקפואים יופשרו 24 שעות לפני פיזורם בשטח. יש להימנע ממגע יד אדם בשלב ההפשרה כמה שניתן בכדי למנוע "הכתמה" של הפגרים בריח אדם.

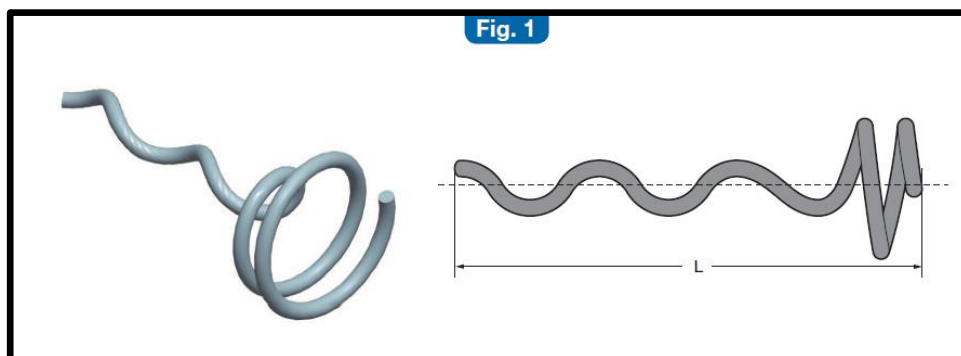
נספח 5: פירוט התקנים בקו מתח גבוה

קו מתח גבוה					
מקטע	מס' שדה	בין עמודים	התקנים		אורך (מטרים)
			כדורי אזהרה	תלויים	
גלבוע	1	401-400		+	150
	2	400-227		+	140
	3	227-226		+	110
	4	226-225		+	110
	5	225-224		+	130
	6	224-223		+	150
	7	223-222		+	150
	8	222-221		+	150
	סה"כ				1090
פסולת	1	220-219		+	150
	2	219-218		+	150
	3	218-217		+	160
	4	217-216		+	150
	5	216-215		+	150
	6	215-214	+		150
	7	214-213	+		150
	8	213-212A			75
	סה"כ				1135
2225			אורך כולל		

נספח 6: גאנט

2018							2017							2016							פעילות	אחריות					
7	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12	11			10	9	8	7	6
																										סימון קו מתח גבוה	חח"י
																										הכשרת כלבי גישוש	כלב
																										כיול התכלות	מנהל
																										בדיקת יעילות איתור פגרים	מנהל
																										ניטור טרום סימון קו מתח עליון	מנהל
																										ניטור טרום סימון קו מתח עליון	כלב
																										סימון קו מתח עליון	חח"י
																										ניטור לאחר סימון קו מתח עליון	כלב
																										עיבוד נתונים וכתובת דו"ח	מנהל

נספח 7: התקני סימון



CÓDIGO PART N. CODE	REFERENCIA REFERENCE RÉFÉRENCE	GAMA COND. COND. RANGE GAMME COND.	L	PESO WEIGHT POIDS	FIG.
		(mm)			
57750100	18-PEP-4,45/6,34	4,45/6,34	180	0,044	1
57750102	22-PEP-6,35/8,88	6,35/8,88	220	0,050	
57750104	24-PEP-8,89/11,42	8,89/11,42	240	0,055	
57750105	28-PEP-11,43/15,23	11,43/15,23	280	0,063	
57750106	33-PEP-15,24/19,57/D	15,24/19,57	330	0,147	
57750107	38-PEP-19,58/21,81	19,58/21,81	380	0,172	
57750110	44-PEP-21,82/25,37	21,82/25,37	440	0,200	
57750111	47-PEP-25,38/31,50	25,38/31,50	470	0,230	2
57750517	100-PEPD-7,00/9,50/D	7,00/9,50	1000	0,600	
57750513	100-PEPD-9,51/13,40/D	9,51/13,40	1000	0,600	
57750528	100-PEPD-13,41/17,50/D	13,41/17,50	1000	0,600	
57750530	100-PEPD-17,51/21,81/D	17,51/21,81	1000	0,600	

9. ביבליוגרפיה

- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee), (1994), Mitigating bird collisions with power lines: The state of the art in 1994, Edison Electric Institute, Washington, DC, USA.
- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee), (2012), Reducing avian collisions with power lines: The state of the art in 2012, Edison Electric Institute, Washington, DC, USA.
- Barrientos, R., Ponce, C., Palacin, C., Martin, C. A., Martin, B., Alonso, J. C., (2012), Wire marking results in small but significant reduction in avian mortality at power lines: A BACI designed study, PloS ONE 7(3): e32569. Doi:10.1371/journal.pone.0032569
- Bevanger, K., and Broseth, h., (2004), Impact of power lines on bird mortality in subalpine area, Animal Biodiversity and Conservation, 27:2, pp. 67-77.
- Henrich, M., Tietze, D. T., and Wink, M., (2016), Scavenging for small bird carrions in southwestern Germany by beetles, birds and mammals, Journal of Ornithology, doi:10.1007/s10336-016-1363-1
- Homan, H. J., Linz, G., and Peer, B. D., (2001), Dogs increase recovery of passerine carcasses in dense vegetation, USDA National Wildlife Research Center – Staff publication, paper 597.
- Jenkins, A. R., Smallie, J. J., and Diamond, M., (2010), Avian collisions with power lines: A global review of causes and mitigation with a South African perspective, Bird conservation International, 20: pp.263-278.
- Luzensky, J., Rocca, C. E., Cummings, J. L., Austin, D. D., Landon, M. A., and Dwyer, J. F., (2016), Collision avoidance by migrating raptors encountering a new electric power transmission line, The Condor: Ornithological applications, 118: pp. 402-410.
- Ponce, C., Alonso, J. C., Argandona, G., Fernandez, A. G., Carrasco, M., (2010), Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines, Animal Conservation, 13: pp. 603-612.
- Saverano, A. J., Saverano, L. A., Boattcher, R., and Haig, S. M., (1996), Avian behavior and mortality at power lines in coastal South Carolina, Wildlife Society Bull., 24: pp. 636-648.