

8 בינואר, 2017

לכבוד  
הוועדה הארצית לתכנון ולבנייה של תשתיות לאומיות (הוות"ל)

שלום רב,

### הנדון: השגה לתוכנית תתל/78 - "רוח בראשית" (תל פארס)

1. מוגשת בזאת השגה לתכנית שבנדון, שאם תמומש תיצור שדה קטל אכזרי, ותגבה מחיר דמים כבד מעופות ומעטלפים. הוועדה תתבקש לאמץ את המלצת היועץ הסביבתי שלה והאקולוג שלה; לקבל את התנגדות רשות הטבע והגנים; לקבל את ההשגות שלנו ושל גופי הגנת הטבע, ולגנוז את התכנית.

#### הגנת בעלי-חיים

2. זכויות בעלי-החיים כבר הוכרו כאינטרס שעל גורמי התכנון לשקול במסגרת מכלול השיקולים התכנוניים, אולם דומה שהמשקל שוועדות התכנון מעניקות לאינטרס זה בפועל עדיין פחות מהמתחייב על-פי דין. נקדיש, אם כן, מספר מלים למשקל המוגבר שקיבלו זכויות בעלי-החיים במשפט הישראלי בעשרים השנים האחרונות.

3. חקיקת חוק צער בעלי חיים (הגנה על בעלי חיים), תשנ"ד-1994 (להלן: "חוק צער בעלי-חיים"), יצרה מעין "מהפכה חוקתית" זוטא בהגנה שהמשפט הישראלי מעניק לבעלי-חיים:

"החוק הרחיב את ההגנה על בעלי החיים. מעמדו החדש של ערך ההגנה על בעלי חיים הביא להסטת נקודת האיזון בינו לבין ערכים אחרים. הסטת נקודת האיזון מתבטאת, בין היתר, בחומרת הפגיעה הנדרשת בערך האחר, בדרגת הוודאות לקיומה של הפגיעה ובחובה לבחור באמצעי שמידת פוגענותו בבעל החיים נמוכה יותר".

בג"ץ 6446/96 העמותה למען החתול נ' עיריית ערד, פ"ד נה(1) 769, 801-800 (1998)

4. בית-המשפט העליון עמד על הצורך, בכל תחומי המשפט, להקפיד הקפדה יתרה בזכויות בעלי-חיים, ובפרט בהקשר של צמצום מרחב המחיה הטבעי של חיות בר:

"דווקא בעידן הנוכחי, עידן השפע הטכנולוגי, חשופים בעלי החיים לאלימות חריפה מבעבר. חדשות לבקרים אנו שומעים על ניסויים מעוררי פלצות הנעשים בחיות תמימות לצרכים מסחריים, על תנאי גידול ואחזקה

אכזריים של בעלי חיים בתעשיית המזון, ועל צמצום מרחב המחיה הטבעי של בעלי חיים מוגנים המנסים לשרוד בטבע. ברי, כי ישנם מקרים בהם אין מנוס מפגיעה בחי ובצומח, בין אם לשם הצלת חיים אדם ובין אם לצורך פיתוח אנושי. יחד עם זאת, חובה עלינו להקפיד הקפדה יתרה לצמצם את הכאב הנגרם על ידינו, בייחוד כאשר מדובר במי שאת זעקותיו אנו מתקשים לשמוע, ושאינו יכול לעמוד על זכויות. מהלך זה, להגנת האנושיות שבנו על ידי צמצום פגיעתנו בבעלי החיים הסובבים אותנו, צריך להשפיע על כלל תחומי המשפט, ובתוכו אף על המשפט הפלילי".

רע"פ 8122/12 פחמאוי נ' מ"י (2013) (ההדגשות הוספו).

5. העיקרון של התחשבות בזכויותיהם של בעלי-חיים ארוג אל תוך שיטת המשפט הישראלית. הוא מאותם עקרונות כלליים, אשר כל דבר חקיקה צריך להתפרש לאורם. כלשונה של השופטת שטרסברג-כהן:

"[...] עלינו לשוות לנגד עינינו את זכותם של בעלי החיים לחיות. זכות זו, גם אם איננה מעוגנת ישירות בחקיקה הישראלית, מהווה חלק מתרבותנו ומתחושה פנימית ערכית ותועלתית כאחד בדבר החובה והצורך להגן על כל אשר נברא עלי אדמות ורוח חיים באפו. נקודת המוצא של החקיקה הנושקת לזכות בעלי החיים לחיות היא שזכות זו קיימת ומוגנת בשיטתנו המשפטית".

בג"ץ 6446/96 העמותה למען החתול נ' עיריית ערד, פ"ד נה(1) 769, 778 (1998).

6. עיקרון ההגנה על בעלי-חיים מעוגן בשורה של דברי חקיקה. הבולטים ביניהם הם חוק צער בעלי-חיים, חוק צער בעלי-חיים (ניסויים בבעלי-חיים), התשנ"ד-1994, והחוק להגנת חיות הבר, תשט"ו-1955 (להלן: "החוק להגנת חיות הבר"). לצד חוקים אלו, משולבות הוראות שעניינן הגנה על בעלי-חיים, בשורה של דברי חקיקה העוסקים בנושאים אחרים. כותב השופט שוחט, לאחר שסקר כמה מחיקוקים אלו:

"יש בזכויות היחסיות הללו, המוקנות בדברי החקיקה הנ"ל, כדי להבהיר שהמשפט הפוזיטיבי הישראלי אינו מתייחס אל בעלי החיים, בכל מצב, כאל חפצים אלא רואה להתייחס אליהם בעניינים מסוימים כאל יצורים חיים בעלי רוח ונשמה והעניק להם הגנה למענם הם".

תמ"ש (ת"א) 32405/01 פלוני נ' פלונית, פסקה 5(ג) (2004).

7. ברוח זו קיבלה השופטת גרסטל, בקשה של ארגונים להגנת בעלי-חיים להצטרף כצד להליך שעניינו הטסת בעלי-חיים המיועדים לניסויים במטוסי חברת אל-על, שכן הארגונים מביאים את קולם של בעלי-החיים, אשר חייב היה להישמע בהליך שכן –

**"מעמדם של בעלי החיים כבעלי זכויות מוגנות עוגן זה מכבר בפסיקה  
ובחקיקה בשיטת המשפט הישראלית".**

ת"א (מרכז) 74789-12-11 הטכניון נ' אל-על (החלטה מ-1.7.2012).

8. ההגנה המוגברת על זכויות בעלי-החיים במשפט הישראלי הביאה לשורה של פסקי-דין ודברי חקיקה בהם גברו זכויות בעלי-החיים על אינטרסים משמעותיים אחרים. כך, למשל:

א. נקבעו הגבלות מחמירות על הריגת חתולים ופגיעה בהם, גם כאשר משמעות הדבר היא שבני-אדם יצטרכו להסכין עם מטרדים (בג"ץ 6446/96 העמותה למען החתול נ' עיריית ערד, פ"ד נה(1) 769 (1998); בג"ץ 4884/00 תנו לחיות לחיות נ' מנהל השירותים הווטרינריים בשדה, פ"ד נח (5) 202 (2004));

ב. נאסר הפיטום של עופות מים, אף שמשמעות הדבר היתה סגירת ענף חקלאי שהניב עשרות מיליוני ₪ בשנה ופרנס מאות משפחות (בג"ץ 9232/01 "נח" – ההתאחדות הישראלית של ארגונים להגנת בעלי חיים נ' היועמ"ש לממשלה, פ"ד נו(6) 212 (2003));

ג. נאסר יצוא של קופים לניסויים, אף שמשמעות הדבר היתה סגירת עסק שפעל באישור הרשויות למעלה משני עשורים (תקנה 12ב(3) לתקנות להגנת חיית הבר, תשל"ו-1976).

9. בהקשר דנו, של דיני התכנון והבניה, נפסלה החלטה של הוועדה לדיור לאומי להקמת שכונה חדשה בירושלים, משום שבפני הוועדה לא הונחה תשתית עובדתית מספקת לעניין הפגיעה הפוטנציאלית של התכנית בבעלי-החיים המוחזקים בשטח הצמוד לשטח התכנית.

התכנית, שהחלטה לאשרה נפסלה תוארה בידי הוועדה באותו מקרה כ"תכנית חשובה ביותר, אשר נותנת מענה של ממש לצורך הדוחק בתוספת יחידות דיור בירושלים".

עת"מ 44796-05-12 במקום - מתכננים למען זכויות תכנון ואח' נ' הוועדה לדיור לאומי במחוז ירושלים (2014); עת"מ 30346-06-16 ועד פעולה משואה נ' הוועדה לדיור לאומי במחוז ירושלים (2017).

10. עוד נפסק, שהגורם הרלוונטי ביותר לייצג את ענייניהם של בעלי-החיים בבתי המשפט הם ארגונים להגנת בעלי-חיים, שיש להם זכות עמידה לפעול כמעין אפוטרופסים של בעלי-החיים. הדבר נקבע קונקרטי בנוגע לצבאים שעמדו בסכנה בעקבות גלגול קודם של אותה תכנית בניה נשוא התנגדות זו, ושהם וצאצאיהם עומדים בסכנה נוכח הגלגול הנוכחי של התכנית.

ראו: בג"ץ 466/05 אסתר דבורה רייז נ' המועצה הארצית לתכנון ובניה - הוועדה לתכנון ובניה לנושאים תכנוניים עקרוניים, החלטה מיום 23.2.2005.

## זכויות בעלי החיים במרחב הפיזי

11. בבואנו לדון בעתידו של שטח פתוח, יש לזכור שלא מדובר בשטח שומם. בטרם דרכה בו רגל אדם, חיו בו בעלי-חיים, והם המשיכו לחיות בו כשהם מתאימים עצמם להתערבות האנושית בשטח. קהילות של בעלי-חיים ממשיכות להתקיים בשטח ולקיים אליו זיקה הדוקה. בעלי- החיים שבשטח תלויים בו, ובה בעת מקיימים אותו כיחידה אקולוגית הנושאת את עצמה.

12. כפי שראינו, המשפט הישראלי מכיר באינטרסים המוגנים של בעלי-החיים, ובזכותם למימוש צרכיהם. הגנה זו נובעת, בין היתר, מההכרה שהאדם אינו מין-לבדד ישכון.

כלשונו של חוק צער בעלי-חיים הגרמני (בסעיף 1, ההדגשה הוספה):

**The aim of this Act is to protect the lives and wellbeing of animals, based on the responsibility of human beings for their fellow creatures.**

13. ביטא זאת יפה הסופר הנרי בסטון:

“אין למדוד את החיה כנגד האדם. בעולם עתיק ושלם יותר משלנו הן נעות מוגמרות ושלמות כשברשותן חדות החושים שאנו איבדנו או מעולם לא השגנו, ומגיבות לקולות שאנו לעולם לא נשמע. הן אינן אחיותינו ואינן כפופות לנו: הן אומות אחרות הלכודות עמנו ברשת החיים והזמן וכבולות כמונו בפאר ובמצוקה של כדור הארץ.”

מתוך הספר Henry Beston, *The Outermost House: A Year of Life On The Great Beach of Cape Cod*

14. בשנת 2007 אימצה העצרת הכללית של האו"ם את ההכרזה בדבר זכויותיהם של עמים ילידיים. בסעיף 26 להצהרה מכירה העצרת בזיקה ובזכאות של עמים ילידיים לאדמות ולמשאבים שהיו בבעלותם-המסורתית, שאותם תפסו ושבהם השתמשו. סעיף 27 להכרזה קובע כי על המדינות ליצור הליכים שיעגנו באופן חוקי את הזכויות של עמים ילידיים באדמותיהם המסורתיות ובמשאביהם המסורתיים. הכרה מאוחרת זו באה לאחר שנים שבהן הזיקה הזו בין אדם לאדמה לא הוכרה משום שהתקיימה מחוץ לדיני הקניין של המדינה המודרנית.

15. בדומה לכך, עלינו להכיר בזיקה של קהילות בעלי-החיים בשטחי המחיה הטבעיים שלהם, ולכבד את האינטרסים שלהם באדמות מהן הם חיים ושאותן הם מחיים.

## פגיעתה של התוכנית בבעלי-כסף

16. אין חולק שהטורבינות המתוכננות ייצרו שדה קטל לעופות ולעטלפים.

17. גם לפי הסקר השנוי במחלוקת שנערך ע"י יזמי התכנית, הטורבינות צפויות לקטול מדי שנה כמאה עופות<sup>1</sup> ועשרות עטלפים. גם מספרים אלו משקפים מלכודת מוות מחרידה – אולם קיים קונצנזוס בין כל הגורמים המקצועיים שמדובר במספרים שהם חסרי בסיס, אם להשתמש בלשון זהירה, ומפוברקים – אם נקרא לילד בשמו.

18. חוות-דעתו של גלעד פרידמן, אקולוג הוועדה, כמו גם חוות הדעת של רט"ג, מצביעות על כשלים חמורים – שלא לומר מניפולציות מכוונות – שנפלו בהליך איסוף הנתונים וניתוחם במסגרת סקר העופות. כך, למשל, עופות שנצפו על הקרקע (או עד גובה 20 מ' מהקרקע) לא נלקחו בחשבון לצורך חישוב התמותה הצפויה – אף שאין ספק שהן הגיעו לקרקע מהגובה שבו יחתכו הלהבים את האוויר, וגם ישובו לשם. עורכי הסקר התבססו על ההנחה המופרכת ש-70% מהעופות יעופו בקו ישר במסלול של סיכון מינימאלי. את אחוזי התמותה הפחיתו עוד באמצעות הנחה שהטורבינות יהיו מושבתות 40% מהזמן. נתוני התצפית מבוססים על תצפית חלקית בלבד בשטח, בלי שנעשה תיקון הולם לממצאים, והתצפיתנים לא זיהו עופות שהיו בשטח כפי שעולה מאיתותים שהגיעו מהמשדרים שהם נושאים. נתוני המכ"ם סוטים באופן קיצוני (עד פי 32 עד 72!) מהידוע מהספרות המדעית, ואינם אמינים. תחשיבים שונים שעשו היזמים אינם עולים בקנה אחד זה עם זה, ונראים כאילו השורה התחתונה סומנה תחילה, והחישוב בוצע כדי להגיע לשורה התחתונה. ואלו רק חלק מהבעיות באיסוף הממצאים ובמתודולוגיה של ניתוח הממצאים. המדען הראשי של רט"ג מציין כי היזמים התבססו על מודלים סטטיסטיים שאינם מקובלים, ונמנעו מהמודל המקובל מדעית.

19. התחשיבים של היזמים מופרכים גם נוכח הנתונים שנאספו, ופורסמו לאחרונה במסמך של רט"ג "סיכום ביניים של ניטור פגרי עופות ועטלפים בחוות טורבינות רוח של חברת אפקון".

במסמך זה הוערך הקטל השנתי של כל טורבינה בכ-23 עופות ו-9 עטלפים בגלבו, ובכ-17 עופות ו-7 עטלפים בסירין – חוות בהן גובה הטורבינות כמחצית הגובה המתוכנן בתכנית דגן ושטח הפנים של הלהבים נמוך בהרבה. הכותבים הדגישו, עם זאת, כי "יש להניח כי אלו ערכים נמוכים מהפגיעה בפועל, מכיוון שחושבו רק לפי נתוני סריקה של פחות ממחצית השטח בו מפוזרים רוב הנפגעים, על פי הניסיון בעולם ועל פי חישוב קצב כילוי וככל הנראה נמוך מזה שקיים בפועל בשל תנאי הניסוי. לפיכך, סביר שהפגיעה בפועל הייתה גבוהה באופן משמעותי מהאומדן המחושב לעיל".

נזכיר, שאקולוג הוועדה מצטט היקפי קטל שתועדו בחוות של טורבינות רוח בספרד, המגיעים עד יותר מ-63 פגרים מזוהים בשנה – עוד לפני תיקון למספר הפגרים שלא אותרו.

---

<sup>1</sup> ע' 166 לסקר העופות.

סיכום ביניים של ניטור פגרי עופות ועטלפים בחוות טורבינות רוח של חברת אפקון מצורף  
**כנספח א.**

20. גם רט"ג, הגוף הממשלתי המופקד על הנושא, דוחה מכל וכול את התחשיבים של היזמים.

סיכום ההערכות שבחוות הדעת של רט"ג מוביל לתוצאה המזעזעת, שלפיה חוות הטורבינות תהווה **שדה קטל שיגבה את חייהם של קרוב ל-2,000 עופות נודדים מדי שנה<sup>2</sup>**, ובנוסף להם עופות יציבים, שרט"ג לא העריכה באופן מספרי, אלא התייחסה רק למספר מיני דגל של עופות דורסים. רט"ג גם לא הציגה הערכה ביחס למספר העטלפים שייפגעו, אולם פוטנציאל הפגיעה גדול מאוד.

21. כל התחשיבים הללו – וגם על כך עמד אקולוג הוועדה – אינם לוקחים בחשבון אירועים ייחודיים, כגון התאספות של דורסים סביב פגר באחד משטחי המרעה שבאזור התכנית, אירועים במסגרתם עשויות להיקטל אוכלוסיות שלמות של עופות.

22. סטטיסטיקות הדמים הללו אינן רק ספירת ראשים של בעלי חיים הרוגים.

כפי שמציין בצדק אקולוג הוועדה, הרג של עופות מקננים – משמעו גוויעה אטית ברעב של גוזליהם.

לכך יש להוסיף את הפגיעה החברתית בזוגות ובלהקות, כאשר אחד מבני הזוג או אחד או כמה מחברי הלהקה נהרג בידי הטורבינה.

### **הראיות וההמלצות שבפני הוועדה לעניין הפגיעה בבעלי כנף**

23. הוועדה צריכה להכריע (אם נתעלם מדקויות אלו ואחרות) בין שתי אסכולות. מצד אחד, עומד הסקר של היזמים, שקועקע עד היסוד. מצד שני, עומדות ההערכות וההמלצות של כל הגורמים המקצועיים – מיועציה של הוועדה, דרך רט"ג וכלה בגורמי האקדמיה ובארגונים המתמחים בנושא. אימוץ עמדת היזמים ודחיית העמדה שמייצגת קונצנזוס בין כל גורמי המקצוע, יהווה סטייה קשה משורה של כללי-יסוד במשפט המינהלי.

### **מידתיות**

24. העילה למיזם שלפנינו היא כביכול סביבתית – אולם כל הגופים הסביבתיים דוחים אותו בשתי ידיים. הפיכת שוק האנרגיה בישראל להרסני פחות לסביבה אפשרית בשילוב של אמצעים לחיסכון באנרגיה, ניצול אנרגיית השמש באמצעות פאנלים על גגות קיימים ועוד. גזילת המרחבים השייכים לנשר ולחסידה, לציפור ולעטלף; הפיכת הרוח הנושאת אותם למלכודת דמים, והפיכת מרחבי הגולן לשדות קטל – לא זו הדרך לפיתוח בר קיימא.

---

<sup>2</sup> רט"ג מעריכה שכל טורבינה תהרוג מדי שנה 4-5 נודדי יום, כגון חסידות וכ-40 נודדי לילה.

## סיכום

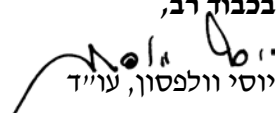
1. בעלי החיים מותאמים ובעלי תושיה אל מול איתני הטבע. אבל נוכח כוחנו העודף, ההרסני, לעתים: העיוור, הם חסרי אונים. דווקא משום כך, חובתנו לרסן את כוחנו, ולהיות להם לפה. כלשונו של השופט חשין:

**"צווינו מלידה להגן על החלש, ובעלי-חיים הם חלשים. בעל-חיים ליד האדם הוא כילד, תמים וחסר-הגנה [...] החיה – כמוה כילד – הינה תמימה. אין היא מכירה ברוע ואין היא יודעת כיצד להתמודד עמו. החיה מתקשה להגן על עצמה מפני האדם, והמלחמה בין האדם לבין החיה היא מלחמה בין מי שאינם שווים. האדם מצווה אפוא להגן על החיה כחלק מן הציווי המוסרי להגן על החלש".**

רע"א 1684/96 עמותת "תנו לחיות לחיות" נ' מפעלי נופש חמת גדר, פ"ד נא(3) 858, 832 (1997).

2. מכל הטעמים שפורטו, ומטעמיהם של מתנגדים אחרים, דין התכנית להידחות.

3. אנו שומרים את הזכות להשלים את הטיעונים ואת הנתונים בעת השימוע בעל-פה.

בכבוד רב,  
  
יוסי וולפסון, עו"ד

לוט: נספח א - סיכום ביניים של ניטור פגרי עופות ועטלפים בחוות טורבינות רוח של חברת אפקון.

## ת צ ה י ר

אני החתומה מטה, גברת יעל ארקין, נושאת ת.ז. 022208532, לאחר שהוזהרתי כי עלי לומר את האמת כולה ואת האמת בלבד, וכי אם לא אעשה כן אהיה צפוי לעונשים הקבועים בחוק, מצהירה בזה לאמור:


1. תצהירי זה ניתן בתמיכה להשגה של עמותת תנו לחיות לחיות לתוכנית תתל/78 - "רוח בראשית" (תל פארס).
2. הריני משמשת כמנכ"לית עמותת תנו לחיות לחיות.
3. העובדות המפורטות בהשגה הן אמת למיטב ידיעתי והבנתי.
4. זה שמי, זו חתימתי, ותוכן תצהירי אמת.



יעל ארקין

## אישור

אני הח"מ, עו"ד יוסי וולפסון, מאשר כי בתאריך 8.1.2018 הופיעה בפניי גברת יעל ארקין המוכרת לי אישית, וחתמה על תצהיר זה לאחר שהוזהרתי אותה, כי עליה להצהיר את האמת, וכי היא צפויה לכל העונשים הקבועים בחוק, אם לא תעשה כן.



יוסף וולפסון, עו"ד  
מ.ג. 274

יוסי וולפסון, עו"ד



## סיכום ביניים של ניטור פגרי עופות ועטלפים בחוות טורבינות רוח של חברת אפקון

עופר שטייניץ<sup>1</sup>, מרים פרוינד<sup>2</sup> ואוהד הצופה<sup>1</sup>



שטח חשוף לעומת שטח עם צמחייה, תעלות ניקוז ופסולת פגרים בחוות טורבינות מעלה גלבוץ של חברת אפקון. כלבנים וכלבי גישוש של חברת "מגן ארת" באימון לאיתור מציאת פגרים. צילום: לירון שפירא

<sup>1</sup> חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים  
<sup>2</sup> אקולוגית, יועצת חיצונית

הקמתן המתוכננת של טורבינות רוח בישראל עלולה לייצר פגיעה גדולה בבעלי-כנף (עופות ועטלפים) מקומיים ונודדים, בעיקר עקב התנגשות בטורבינות הרוח הנעות. ברמת סירין ובגלבווע פועלות מזה כשנתיים וחצי שתי חוות-רוח. מטרת עבודה זו היא לנטר ולבחון את היקף הפגיעה, וזאת כחלק מהדרישות והתנאים לאישור הקמתן. בנוסף, עבודה זו עשויה לשפוך אור על היקף הפגיעה בבעלי-כנף מהקמתן של חוות רוח עתידיות.

להלן סיכום הניטור וחישוב הפגיעה השנתי בבעלי כנף על סמך סריקות ברמת סירין ובגלבווע בתקופה מאי 2016 - יולי 2017, שנערך ע"י עופר שטייניץ, מרים פרוינד ואוהד הצופה. הן ההנחיות שניתנו לזים והן הסריקות לגילוי ולכילוי פגרים שבוצעו ע"י רט"ג מתבססות על מתודולוגיות מקובלות בעולם, המפורטות בהנחיות אמנת CMS (האמנה לשימור מינים נודדים) של האו"ם והסכמי הבת שלה, EUROBATS, AEWA, שעליהם חתומה מדינת ישראל (Rodrigues et al. 2015; Johnson et al. 2003). סריקות ראשוניות החלו ע"י רט"ג במאי 2016. הניטור שחברת אפקון מחויבת לבצע החל בספטמבר 2016. לצורך אומדן מספר הפגיעות בבעלי כנף, יש לבצע תיקון של מספר הפגרים שנמצאו בסריקות בהתחשב במספר משתנים. חלק מהפגרים מסולקים ע"י אוכלי פגרים, חלק נוחתים מחוץ לשטח הסריקה, וחלק אינם מאותרים ע"י הסורק (Zimmerling & Francis 2016). כדי לחשב את הפקטורים לתיקון בוצעו ניסויי כילוי פגרים ואיתור בהתבסס על Johnson et al. (2003). האומדן המחושב מתייחס לכמות כוללת של בעלי הכנף (עופות ועטלפים) ללא התייחסות להרכב המינים ולגודלם (רשימה של מספר הפגרים שנמצאו וזוהו עד כה לרמת מין מופיע בנספח).

### שיטות:

1. סריקות למציאת פגרים לפי ההנחיות של Rodrigues et al. (2015) – נקבע ריבוע סריקה: שטח סריקה לאיתור פגרים של ריבוע 60X60 מ' כשהטורבינה במרכזו. ההנחיות קובעות שטח סריקה ברדיוס השווה לגובה המקסימלי של הטורבינה. גודל השטח שנסרק ע"י הסורק מטעם רט"ג נבחר מסיבות פרקטיות בלבד: סריקת השטח במרחק (האנך לצלע הריבע) מחצית מהגובה המקסימאלי של הטורבינה.
2. מבחן פתע לקביעת יכולת האיתור של הסורק של 10 פגרים של מיני בר שפוזרו בשטח הסריקה<sup>3</sup> לפני תחילת הסריקה ללא ידיעת הסורק.
3. מבחן שטח לקביעת קצב כילוי הפגרים<sup>4</sup> והיעלמותם מהשטח. פוזרו בשטח 41 ו-45 פגרים (מיני בר) במעלה גלבווע וברמת סירין, בהתאמה, ונבדקו מספר הפגרים שנותרו בשטח בימים העוקבים.

<sup>3</sup> הפגרים פוזרו רק בשטח שאינו הדרך ומשטחי העבודה שנסללו, החשופים מצמחייה ובהם הוערך גילוי של 100%.

הניסוי נערך, בשל אילוצים, עם פגרים, חלקם אף לא טריים במקור, שנשמרו תחילה במקפוא. שימוש בפגרים לא טריים ופגרים מהקפאה אינו מומלץ וגורם להתמשכות זמן כילוי הפגרים (Smallwood 2007).

4. נגישות לסריקה – מכיוון שהגישה הפיזית לחלק מהשטח הייתה מוגבלת או בלתי אפשרית לסריקה אפקטיבית נאמד השטח הזמין לסריקה מתוך ריבוע הסריקה.

#### אתרי הטורבינות הנסרקות:

רמת סירין: 6 מתוך 11 טורבינות (2 הצפוניות, 2 מתוך 7 המרכזיות ו-2 הדרומיות, איור 1).  
מעלה גלבע: 14 מתוך 14 (השאיפה הייתה לסרוק את כל הטורבינות. לא בכל ימי הסריקה זה התאפשר).



איור 1: הטורבינות שנסרקו ברמת סירין (צד ימין) ובגלבע (צד שמאל) 12 מתוך ה-14 שנסרקו.

#### הסורקים:

<sup>4</sup> הניסוי נערך, בשל אילוצים, עם פגרים, חלקם אף לא טריים במקור, שנשמרו תחילה במקפוא. שימוש בפגרים לא טריים ופגרים מהקפאה אינו מומלץ וגורם להתמשכות זמן כילוי הפגרים (Smallwood 2007).

מעלה גלבו: מרים פרוינד (מטעם רטי"ג), יאיר מילר (מטעם מעלה גלבו/אפקון)  
רמת סירין: מרים פרוינד (מטעם רטי"ג). נתוני הסורק מטעם אפקון לא נכללו באומדן הכמותי בגלל יכולת איתור נמוכה כפי שעולה מטבלה 1 מתוך השוואה בין הסורקים בחודשים פברואר-אפריל בהם בוצעו:

- ע"י מרים פרוינד 13 סריקות (פעם בשבוע) בהן נמצאו 6 פגרי עופות ועטלפים טריים
- ע"י הסורק מטעם חברת אפקון 25 סריקות (פעמים בשבוע) בהן לא מצא כלל פגרים (למעט שריד ישן מניסוי כילוי).

רשימת מצאי המינים בנספח מציגה גם את הממצאים של סורק זה

יש לציין שהחל מחודש מרץ 2017 החלו במעלה גלבו סריקות שבועיות עם כלב גישוש, אולם אלו לא היו רציפות ועדין לא ניתן לחשב על-פיהן פגיעה שנתית. חישוב אומדן הפגיעות בבעלי כנף התייחס אך ורק לסריקות של מרים פרוינד ויאיר מילר.

### מאמץ הדיגום

טבלה 1. פירוט הסריקות לפי סורק

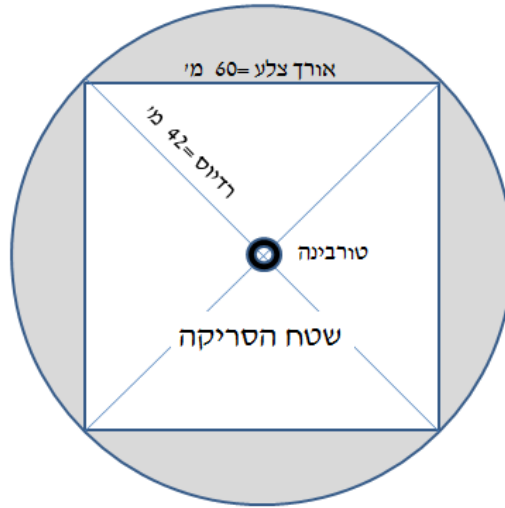
אתר	הסורק	תאריך סריקה ראשונה	תאריך סריקה אחרונה	ימי סריקה	סה"כ טורבינות שנסרקו	מס' טורבינות ממוצע ליום סריקה	מס' פגרי עופות לסורק	מס' פגרי עטלפים לסורק
רמת סירין	מרים פרוינד	23/05/2016	20/06/2017	34	204	6	12	5
	ברוך (אפקון)	11/09/2016	31/07/2017	81	486	6	6	2
מעלה גלבו	מרים פרוינד	10/05/2016	21/06/2017	79	807	10	14	7
	יאיר מילר (אפקון)	13/09/2016	18/06/2017	81	573	7	15	4
	אחר <sup>5</sup>						2	1

### שטח הסריקה

בוצעה סריקה רגלית עפ"י Johnson et al. (2003) במסלולים מקבילים כל כ-6 מ' בקצב של כ-60 מ' בדקה. מטעמים מעשיים התבצע הסקר רק בריבוע בגודל 3,600 מ"ר (60 X 60 מטר) ולא בתוך מעגל ברדיוס 42 מטר.

יש לזכור כי שטח זה הינו רק חלק קטן מהשטח שהיזם נדרש לסרוק בהנחיות: שטח שאורך צלעו 130 מ' (לפי פעמיים אורך הלהב ועוד 80 מ').

<sup>5</sup> נמצאו באקראי ולא בסריקה יזומה



**איור 2 :** סכמה של השטח הנסקר

הסריקות, כאמור לעיל, בוצעו בריבוע של 60 X 60 מטר: ברדיוס 42 מטר מהטורבינה, התואם לריבוע הסריקה. שטח זה מהווה רק כ-46% מהשטח הדרוש לפי גובה הטורבינות (ברדיוס 62 מטר) בהנחיות Eurobats (Rodrigues et al. 2015).

בסריקות שבוצעו במעלה גלבוץ באמצעות כלבים מאומנים נמצא מספר משמעותי של פגרים גם מעבר לרדיוס 42 מטר מהטורבינה (מידע בע"פ, סורקים מטעם יישוב מעלה גלבוץ). לכן אומדן המתבסס על הסריקות המדגמיות, שבוצעו ברדיוס 42 מטר, מהווה **הערכת חסר למספר הפגיעות בפועל**.

### **שונות במאפייני השטח בין הטורבינות**

קיימת שונות במאפייני התכסית בשטח סביב הטורבינות: בכיסוי הצומח ובעיבוד הקרקע (המשפיע על יכולת האיתור) וביכולת הנגישות שלא אפשרה סריקה בכל שטח הריבוע סביב הטורבינות. חלק ניכר מהשטח היה מכוסה בעונות מסוימות בגידולים כגון חיטה או תירס או עם חריש עמוק. פרופורציית השטח הנגיש לסריקה חושבה לכל חווה ע"י ממוצע השטח הנגיש לסריקה בטורבינות השונות. גודל השטח הנגיש בכל טורבינה נמדד בשטח ע"י מרים פרוינד וע"י ניתוח GIS של תצלומי אוויר (ע"י גלעד וייל מאגף תקשוב ברט"ג) לצורך שקלול בחישוב.

### **פרופורציית הפגרים שלא כולו**

פרופורציית הפגרים שלא כולו חושבה ע"י ממוצע של 4 ניסויים בכל אתר, בהם נבדק אחוז הפגרים שנתרו בימים שלאחר פיזורם. לצורך כך פוזרו בשטח בסה"כ 41 ו-45 פגרים במעלה גלבוץ ובסירין, בהתאמה. ממוצע פרופורציית הפגרים שלא כולו לאחר יום עומדת על 0.588 במעלה גלבוץ (סטיית תקן  $\pm 0.24$ ) ועל 0.747 בסירין (סטיית תקן  $\pm 0.13$ ). יש לציין שהפגרים שהיו זמינים לניסוי הכילוי היו מביה"ח לחיות בר ונשמרו בהקפאה. השימוש בפגרים מהקפאה וכאלו שנחשפו לכימיקלים או למגע יד (בביה"ח לחיות בר)

הינם אילוץ, שיש להתחשב בו בעת אומדן הפגיעה המחושב, מכיוון שאלו מתכלים בקצב נמוך מזה של פגרים ממקור טבעי וטרי (Zimmerling & Francis 2016).

באיור 3 מודגם ההבדל בשטחים מסביב לטורבינה: משטחי העבודה להקמת הטורבינות והדרכים החשופים מצמחיה לעומת שטחי הבור או אלו המעובדים בגידולים עונתיים או קבועים. השטח החשוף מכל צמחיה מסביב לטורבינות שנסקרו מהווה רק 23.9% במעלה גלבוה ו-22.5% ברמת סירין מכלל שטח הסריקה.

בתמונות ניתן לראות פגרים בשטחים השונים (מוקפים בעיגול צהוב) ושדה חקלאי כ-10 מ' מעמוד הטורבינה ברמת סירין, בעת אימון בסריקה עם כלב גישוש ב-8/3/2017, כאשר החיטה עדין בגדילה.



איור 3: שטחי הסריקה וממצאים בשטח (מוקפים בעיגול)

### פרופורציית האיתור

איתור הפגרים משתנה מאוד בין שטח חשוף לשטח מכוסה צומח. יכולת האיתור בשטח פתוח וחשוף לא נבדקה, אך ניתנה הערכה שמרנית לגבי יכולת איתור של 100% ע"י הסורקים בשטח זה. יכולת האיתור בשטח שאינו חשוף מצמחייה חושבה באמצעות מבחן פתע ע"י הנחת פגרים של עופות בר בשטח, שאינו חלק מהדרכים או משטחי העבודה של הקמת הטורבינות, ללא ידיעת הסורק. מבחן פתע התבצע פעמיים (פעם למרים ופעם ליאיר) ונקבע אחוז איתור שרידי בעלי כנף ממוצע של 17%.

## שיטת החישוב

החישוב של אומדן הפגיעות בבעלי כנף התבסס על עקרונות החישוב של Zimmerling & Francis. לצורך חישוב האומדן עשינו שימוש במספר הנחות:

1. החישוב מתייחס למצב של פגיעה קטלנית הגורמת לנחיתת הפגר בשטח הסריקה. ידוע כי בפגיעות קלות יותר, בעל הכנף יכול להמשיך בתנועה מסוימת לאחר הפגיעה, אך קרוב לוודאי ימצא את מותו מחוץ לשטח הסריקה. לפיכך **אומדן הפגיעות המחושב הוא אומדן חסר** (Bevanger et al. 2010).
2. השטח ברדיוס של 42 מ', כאורך האלכסון, מהווה שטח גדול פי ~ 1.5 מהשטח שנסקר. באומדן נלקח בחשבון היחס בין שטח הריבוע לשטח המעגל.
3. פיזור אחיד של הפגרים בשטח הסריקה.
4. קצב הפגיעה בבעלי הכנף קבוע לאורך השנה.
5. קצב כילוי ויכולת איתור קבועים לאורך השנה.
6. קצב כילוי אינו תלוי במספר, בצורה ובגודל בעלי הכנף הנפגעים.
7. סריקה של סורק מותירה את שטח הסריקה ריק מפגרים.
8. אין שונות בין הטורבינות בפגיעה בבעלי כנף.

הפרמטרים ששימשו לחישוב:

- $A_e$  – פרופורציית השטח החשוף ונגיש לסריקה (ממוצע הערכות לכלל הטורבינות הנסרקות)
- $A_c$  – פרופורציית השטח מכוסה צמחייה ונגיש לסריקה (ממוצע הערכות לכלל הטורבינות הנסרקות)
- $A_{ua}$  – פרופורציית השטח שאיננו נגיש לסריקה
- $Se_e$  – הסיכוי לאיתור פגר בשטח חשוף (הנחה כי הוא קרוב ל-1)
- $Se_c$  – הסיכוי לאיתור פגר בשטח מכוסה צמחייה (0.17 – מבוסס על בדיקות פתע לשני סוקרים)
- $Se_{ua}$  – הסיכוי לאיתור פגר בשטח לא נגיש (=0)
- $Sc_t$  – פרופורציית הפגרים שלא כולתה לאחר יום (מחושב על בסיס ניסוי כילוי)
- $t$  – מספר הימים מהסריקה האחרונה באותה טורבינה
- $Sc_t$  – הסיכוי לפגר לשרוד (לא לעבור כילוי)  $t$  ימים מהסריקה האחרונה
- $\overline{Sc_t}$  – ממוצע הסיכוי לפגר לשרוד על פני כל ימי הסריקה בחווה
- $t_0$  – תוחלת הזמן לפגר להישאר עד לכילוי  $-(\ln(Sc))^{-1}$ . בטורבינות שנסרקו פעם ראשונה או שעברו יותר מ-30 יום מהסריקה הקודמת, הוצב ערך  $t=3*t_0$  (זמן לכילוי יותר מ-95% מהפגרים).
- $I$  – מספר הטורבינות שנסרקו בחווה
- $N$  – מספר הטורבינות בחווה

D – ימי חיפוש בחווה. המספר נקבע כטווח הימים של תקופת הסריקה + תוספת  $t_0 \times 3$  ימים (ערך מקורב לתוחלת השרידה (בגלל סריקה בפעם הראשונה בטורבינה).  
 $C_{i\_obs}$  – מספר פגרים שנמצאו בסריקה (בטורבינה לתאריך סריקה)

הסיכוי לאיתור פגר - שקלול בשטח חשוף/מכוסה צומח/לא נגיש:

$$Se_w = A_e \times Se_e + A_c \times Se_c + A_{ua} \times Se_{ua}$$

ממוצע הסיכוי לפגר לשרוד על פני כל ימי הסריקה בחווה:

$$\overline{Sc}_t = \frac{\sum_{i=1}^t Sc_1^i}{t}$$

מספר הפגרים שנמצאו בחווה בתקופת הסריקה:

$$C_{obs} = \sum C_{i\_obs}$$

מספר הפגרים המתוקן בתקופת הסריקה:

$$C_{est} = \frac{(C_{obs} \times \frac{\pi}{2})}{(\overline{Sc}_t \times Se_w)}$$

מספר הפגרים המוערך לשנה לטורבינה:

$$C_{year\_turbine} = \frac{C_{est} \times 365}{D \times I}$$

מספר הפגרים המוערך לשנה לחווה:

$$C_{year\_farm} = C_{year\_turbine} \times N$$

### חישוב ממוצע ורווח בר-סמך

ממוצע מספר הפגיעות בבעלי כנף בטורבינה ליום ורווח בר סמך 90% חושב באמצעות 5000 הרצות בשיטת bootstrap (Manly 1997).

### תוצאות

טבלה 2 מרכזת את התוצאות המחושבות בחוות השונות, מעלה גלובע ורמת סירין, בחלוקה לעופות ועטלפים. יש להדגיש שמספר הפגיעות המוערך לטורבינה חושב עפ"י סריקות שנערכו בשטח סריקות **הקטן פי 4.7** מהשטח שהיזם נדרש לסקור. במסגרת סריקה באמצעות כלבים מאומנים אותרו בפועל פגרים במרחק של לפחות 69 מטרים מהטורבינה (מידע בע"פ, סורקים מטעם יישוב מעלה גלובע) מרחק גדול פי 1.64 מהמרחק של רדיוס הסריקה בניטור שעליו מתבסס החישוב (42 מטרים).



**טבלה 2.** חישוב אומדן פגיעות לטורבינה ליום, לשנה וכן לאתר. מספר טורבינות: 14 בגלבע, 11 ברמת סירין.

אתר	קבוצה	מספר פגיעות מוערך לטורבינה לשנה <sup>6</sup>	רווח בר סמך 90%		מספר פגיעות מוערך באתר לשנה <sup>6</sup>	רווח בר סמך 90%	
			גבול תחתון	גבול עליון		גבול תחתון	גבול עליון
גלבע	עופות	22.55	14.01	31.08	315.64	435.11	196.17
	עטלפים	8.57	3.44	13.71	120.04	191.95	48.14
סירין	עופות	16.88	6.65	27.11	185.70	298.24	73.16
	עטלפים	7.06	0.93	13.19	77.67	145.09	10.25

### סיכום

חישוב אומדן הפגיעה השנתית הישירה של טורבינות רוח בעופות ועטלפים בוצע לפי סקר מוגבל מבחינת שטח הסריקות ומבחינת תדירותן. כאשר לא קיימים נתוני פגיעה ישירים - החישוב מתבסס על הנחות שונות ועל תוצאות ניסויי כילוי ואיתור פגרים. ערכי הפגיעה הממוצעים שחושבו לטורבינה לשנה בעופות: כ-23 ו-17 ובעטלפים: 9 ו-7, במעלה גלבע וברמת סירין בהתאמה. יש להניח כי אלו ערכים נמוכים מהפגיעה בפועל, מכיוון שחושבו רק לפי נתוני סריקה של פחות ממחצית השטח בו מפוזרים רוב הנפגעים, על-פי הניסיון בעולם ועל-פי חישוב קצב כילוי וככל הנראה נמוך מזה שקיים בפועל בשל תנאי הניסוי לפיכך, סביר שהפגיעה בפועל הייתה גבוהה באופן משמעותי מהאומדן המחושב לעיל. יש לציין שהחישוב מושפע מאוד מאומדן פרופורציית האיתור והכילוי, שמבוסס על מספר חזרות קטן ביותר. בשנת 2018 יהיה ניסיון לקבוע קצב כילוי עונתי ריאלי, על סמך בדיקות אמפיריות ותלוי גודל פגר. הפיזור המרחבי של פגרים: שטח וצפיפות פיזור הנפגעים וכן הפיזור בזמן יקבע, בגלבע בלבד, ע"י סריקה קבועה בזמן ובמרחב באמצעות כלבי גישוש מיומנים, שיטה שהוכיחה את עצמה כיעילה ונראית כבעלת פוטנציאל לשפר את דיוק האומדן. המשך ניטור באמצעים משופרים ושיפור הערכות כילוי ואיתור פגרים, על סמך לקחים מהסריקות ומהניסויים שנערכו, חשובים לדיוק אומדן הפגיעות ולהבנה טובה יותר של השפעת טורבינות על בעלי כנף.

ערכי הפגיעה הממוצעים שחושבו לטורבינה לשנה בעופות: כ-23 ו-17 ובעטלפים: 9 ו-7, בגלבע ובסירין בהתאמה, כאשר ככל הנראה הפגיעה בפועל הייתה גבוהה באופן משמעותי מהאומדן המחושב. ערכים אלו גובלים ואף חורגים מערכי סף מקסימליים לפגיעה משמעותית בבעלי-כנף, כפי שנקבעו במדיניות רטי"ג (לידר ושקדי 2016), העומדים על 14 עופות -10 עטלפים לטורבינה לשנה. נתוני הפגיעה בפועל מעידים אם כך על פגיעה משמעותית, העלולה לפגוע לשלילה ביציבותן של אוכלוסיות מיני בעלי-כנף באזור, ובמיוחד במינים הנמצאים בסכנת הכחדה. לתוצאות ניטור זה, שהתבצע על שתי חוות רוח קטנות יחסית מבחינת

<sup>6</sup> החישוב לפי שטח סריקות קטן פי 4.7 מהשטח שהיזם נדרש לסקור וקטן משמעותית מהשטח בו אותרו פגרים בסריקות באמצעות כלבים (מידע בע"פ, סורקים מטעם יישוב מעלה גלבע) ושמומלץ ע"י Eurobats (Rodrigues 2015).

גודל ומספר הטורבינות, יש השלכות חשובות על החשיבה הסביבתית הנדרשת בתכנון עתידי של טורבינות רוח בהיקפים גדולים בהרבה, המקודמים כיום בישראל.

### מקורות:

לידר, נ., שקדי, י. 2016. קביעת ערכי סף לפגיעה משמעותית בבעלי כנף מהפעלת טורבינות רוח בישראל. רשות הטבע והגנים.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskoft, E., Steinheim, Y., Stokke, B., Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

Johnson, G., Erickson, W., White, J. McKinney, R. 2003. Avian and Bat Mortality during the First Year of Operation at the Klondike, Phase I Wind Project, Sherman County, Oregon

Manly, B.F.J. 1997. Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology. 2nd edition. Chapman and Hall, New York. pp. 399

Rodrigues, L., Bach, M. J. Dubourg-Savage, B., Karapanza, D., Kovac, T., Kervyn, J., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects—Revision 2014 (133 pp). EUROBATs Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany

Smallwood, K.S. 2007. Estimating Wind Turbine-Caused Bird Mortality. *The Journal of Wildlife Management*. Vol. 71, No. 8 (Nov. 2007), pp. 2781-2791

Zimmerling J.R, Francis C.M. 2016. Bat mortality due to wind turbines in Canada. *The Journal of Wildlife Management* 80:1360-1369

## נספח

רשימת כלל המינים והפרטים<sup>7</sup> שנמצאו בחוות הרוח במעלה גלבוה וברמת סירין. יש לציין שבגלל תהליכי כילוי פגרים, שטח סריקה אפקטיבי קטן ובגלל יכולת איתור מוגבל של הפגרים בשטח - רק חלק קטן מבעלי הכנף הנפגעים מאותר בשיטות הסריקה שנקטו. לפיכך, מצאי המינים שנמצא מייצג רק פרקציה קטנה מסך המינים שנפגעו וסביר שאת הנפגעים השכיחים ביותר.

רמת סירין	מעלה גלבוה		
	2	אנפית בקר	עופות
1	5	בז מצוי	
1	2	דיה שחורה	
	3	דרור בית	
	3	זרעית השדה	
	1	חוגלה	
	3 או 4	חסידה לבנה	
5	6	יונת בית	
1		סיס גליל	
	2	סנונית רפתות	
9	1	עפרוני מצויץ	
	2	צוצלת	
	1	תור צווארון	
1		תנשמת	
2		אשמן גדול	
4	1	יזנב גדול	
	1	עטלף פירות	
1	10	עטלפון לבן שוליים	
	1	פרסף גדול	

<sup>7</sup> פגרים או שיירים שנמצאו ע"י הסורק מטעם חברת אפקון שלא נאספו ולא זוהו לא צוינו בטבלה.