

# התנגשות ציפורים בחלונות ובמחסומי רעש ("חלונות אקוסטיים") שקופים



Portland Audubon

דותן רותם - אקולוג שטחים פתוחים, חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים / דר' יואב פרלמן - מנהל תחום צפרות, החברה להגנת הטבע /  
דר' אריאלה רוזנצויג - וטרינרית חיות בר, ראש תחום חיות בר, חיים וסביבה

# רקע

- מדינת ישראל שוכנת על ציר נדידה צפוף וחשוב ביותר לציפורים נודדות. כל שנה חולפות דרך ישראל מאות מיליוני ציפורים, חלקם מינים רגישים ונדירים. בנוסף, אוכלוסיית הציפורים המקומית עשירה ביותר ורגישה, וישנה מגמת החמרה במספר המינים הנתונים בסכנת הכחדה.
- חשיבותן האקולוגית של הציפורים עצומה והמין האנושי תלוי באופן מוחלט בפעילות הציפורים בתחום בקרת מחלות, הפצת זרעים, הדברת מכרסמים, בריאות הנפש והפנאי ועוד.
- אחד מגורמי הפגיעה הקטלניים ביותר עבור בעלי חיים אלו הוא התנגשות בחלונות – חלונות מבנים וחלונות אקוסטיים שקופים.
- בארה"ב לבדה, כמיליארד ציפורים מתות כל שנה מהתנגשות בחלונות (Barton et al., 2013; Klem, 1990; Machtans et al., 2017; Schneider, 2018).
- להערכתנו, גם בישראל כמו במדינות רבות בעולם, מאות אלפי ציפורים מוצאות את מותן מדי שנה מהתנגשות בחלונות ובקירות אקוסטיים שקופים. התופעה מתרחבת עקב בנייה מסיבית של כבישים, בניינים וקירות אקוסטיים שקופים.
- בישראל, ישנם כבר כיום מעל ל- 100,000 מטרים רבועים של קירות אקוסטיים שקופים. מספר זה יעלה משמעותית בשנים הקרובות, בגין הרחבת כבישים ושכונות מגורים וקרבתם ההדדית.
- בישראל, מיליוני חלונות מבנים וגם מספר זה יעלה בצורה משמעותית בשנים הקרובות.
- למרות מודעות עולמית גוברת לנושא ופתרונות רבים שמחויבים על פי חוק במדינות רבות בעולם, בישראל אין תקן שיסייע לצמצום תופעה והפתרונות החלקיים המקובלים הוכחו כבלתי יעילים בעליל (צלליות של עופות דורסים בפיזור נמוך על גבי החלון).

ציפורים אינן מבחינות בקירות אקוסטיים שקופים (גם בני האדם מתקשים לראותם). מבחינתן החלון מהווה המשך ישיר לנתיב התעופה שלהן והן אינן אומדות את הסכנה עד שמאוחר מדי, אם בכלל. התופעה חריפה הרבה יותר כאשר שיחים, עצים ומאפיינים נוספים של בית הגידול נמצאים מעבר לקיר.



וינגייט



ראש העין



צילום: יאיר לוי

קיר אקוסטי בשכונת הרכס בעתלית - הסמיכות לבריכות המלח בעתלית גובה מחיר גבוה מבעלי הכנף



יצחק כהן



נעורים



יצחק כהן



יצחק כהן



בית חרות



קיר אקוסטי שקוף ללא מדבקות כביש 6 קישון. השתקפות הנוף טובה והעופות אינם מבחינים במחסום השקוף



# קיר קטלני: זה מה שהורג את הציפורים בעיר בראש העין

פעיל זכויות בעלי החיים יאיר לוי התעורר בוקר אחד ונחרד לגלות את גוויותיהן של יונים וציפורים אחרות בסמוך לשכונה החדשה בעיר - אחרי שאלו התנגשו בעוצמה רבה בקיר האקוסטי שהוצב במקום. בינתיים, העירייה בוחנת דרכים שונות לפתור את הסוגייה

שמעון איפרגן | היקס | פורסם 12:14 08/04/21 | עודכן 14:44 08/04/21



39 תגובות | הדפסה | 102,328 צפויים



# קיר אקוסטי שקוף ליד מזרעה (עוקף נהריה)



## המחשת התופעה הרחבה בהתבסס על קיר אקוסטי מזרעה

- תוצאות מניטור שנערך על ידי רשות הטבע והגנים בחודשי קיץ וסתיו 2022, מראות כי מספר העופות הנפגעים ל - 100 מטר קיר אקוסטי שקוף בשנה, נע בין 557 - 56 פרטים.
- ממוצע של 228 ציפורים/100 מטר.
- בקיץ, מספר ההתנגשויות נמוך ביחס לעונת הסתיו (ערכי מקסימום בסתיו בשל נדידה ופעילות גבוהה של ציפורים).
- באקסטרפולציה ניתן להעריך:

**ל - 100,000 מטר קירות שקופים כ -  
228,000 ציפורים נפגעות מדי שנה**

בתכנון עוד עשרות אם לא מאות קילומטרים קירות שקופים, כך שהמספרים יגיעו ליותר ממיליון ציפורים בשנה.

# עקרונות מניעת התנגשות ציפורים בחלונות אקוסטיים שקופים

- שימוש בסמנים כדוגמת נקודות או קווים, בצפיפות של 60% ומעלה על גבי החלון, מהווה פתרון יעיל ביותר להפחתת התנגשויות.
- שיבוש חזותי זה גורם לציפור להאט או להתחמק מהחלון ברגע שהיא מבחינה בו.
- ככל שצפיפות הסמן תגדל, כך גדלה הסבירות להימנעות מוחלטת.
- המרחק המקובל כיום בין הסמנים - 5 ס"מ.
- עובי קו - מינימום 6 מ"מ, קוטר נקודה - מינימום 6 מ"מ (גודל זה נכון לגבי כל צורת סמן שתיבחר).
- צבע הסמן חייב להיות בעל ניגודיות מספקת, הנגזרת מסוג החלון רמת השקיפות וההשתקפות, הנוף ועוצמת האור.

# צפיפות הסמנים

התקן המקובל בעולם: 5 / 5 ס"מ (5 ס"מ מרווח אנכי; 5 ס"מ מרווח אופקי)

מרווח זה נמצא כמפחית בלמעלה מ- 90% את ההתנגשות. ככל שהמרחק עולה כך עולה אחוז

ההתנגשויות באופן משמעותי



Photo by Gary Henle

פסים אופקיים עם רווח של 5 ס"מ

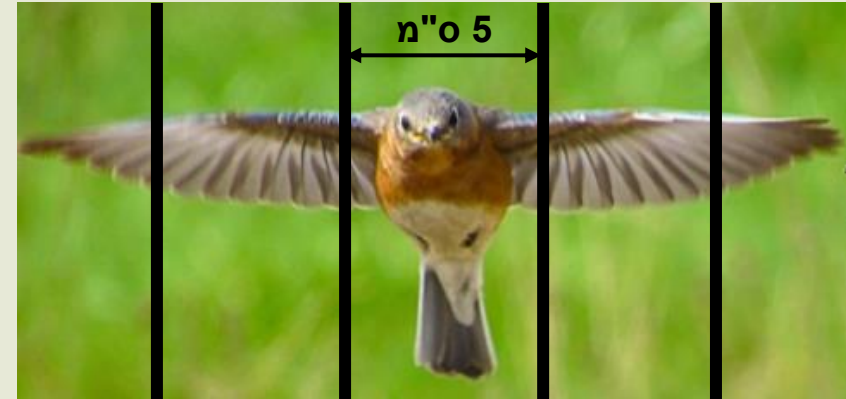


Photo by Gary Henle

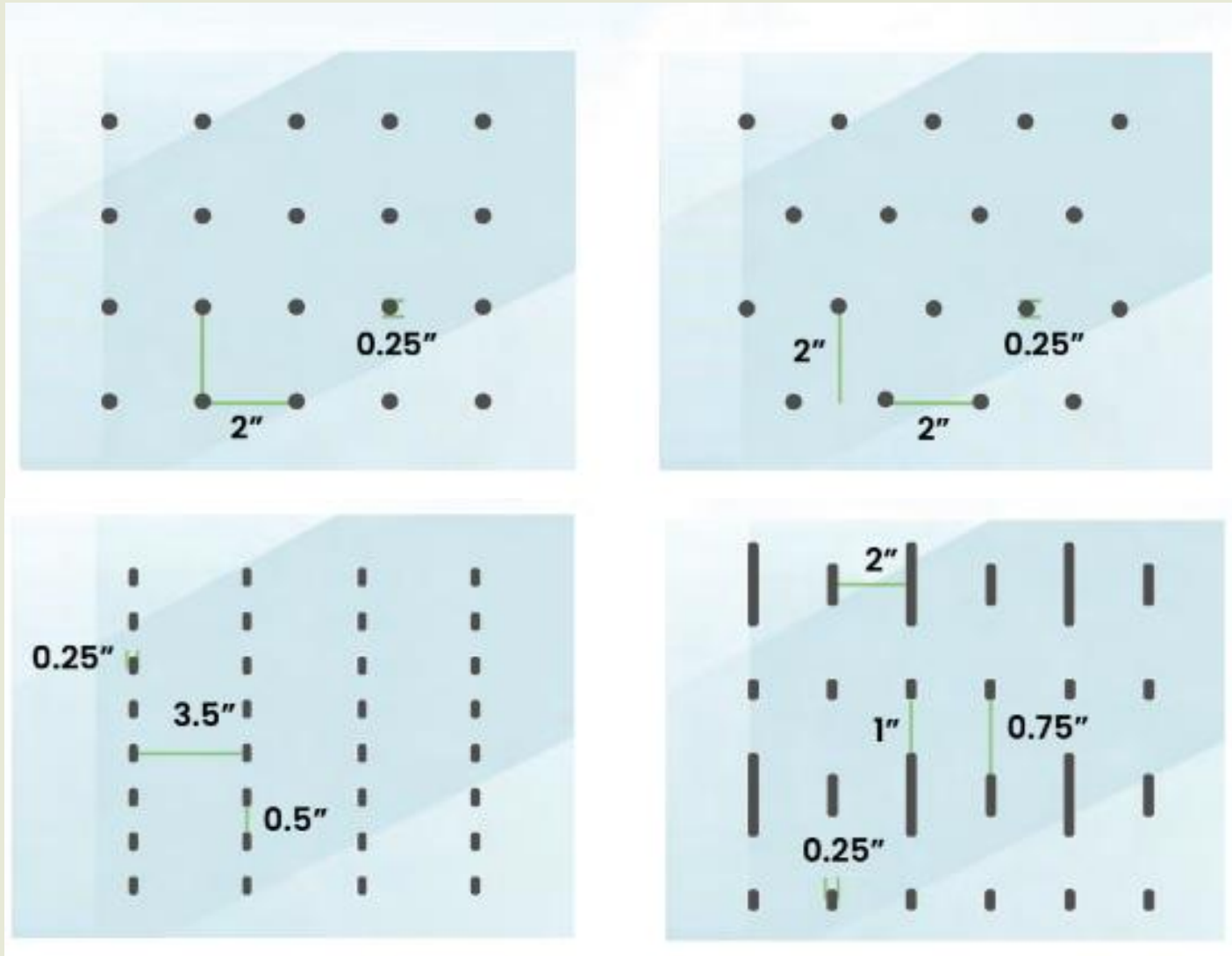
פסים אנכיים עם רווח של 5 ס"מ



# אמצעים ליישום

1. **הדפסה/חריטה במהלך ייצור הלוח או לאחריו בדוגמת קוים או נקודות** (גם צורות אחרות אפשרויות כל עוד נשמר עקרון הרווח) - בארץ ישנן חברות המייצרות לוחות שקופים ומסוגלות לספק חלונות ידידותיים לציפורים.
2. **מדבקות מודפסות במגוון צורות, להדבקה בזמן/לאחר התקנת הלוחות** - בארץ ישנם מספר בתי דפוס המספקים מדבקות מתאימות. חלקם אף מספקים שירותי התקנה (כמו כן ישנן חברות בחו"ל, המתמחות במדבקות לחלונות וקירות אקוסטיים).
- \* יש להטמיע את המדבקות מיד עם הנחת החלון (ולא רק בגמר הנחת כל החלונות/ גמר הפרויקט).
3. **צבע הדוגמא חייב להיות בעל ניגודיות מספקת הנגזרת, מסוג החלון רמת השקיפות וההשתקפות, הנוף ועוצמת האור.** בישראל - הצבע **השחור** הוא בעל היעילות הגבוהה ביותר.

# דוגמאות לצורות סימון אפשריות שניתן להדפיס/לחרוט/להדביק על חלונות



# דוגמאות ליישום סמנים בשיטות השונות שאינם פוגעים בשקיפות הקיר



Titan Multiplast



Doriso



Plastral



Photo credits: [South Korea Facebook Group](#)



Hammerglass



# דוגמא ליישום סמנים בשיטות השונות שאינם פוגעים בשקיפות הקיר - מדבקות דקורטיביות



Hammerglass



# דוגמאות ליישום סמנים בהדפסה על לוחות פוליקרבונט בישראל



# פריצת דרך עם נתיבי ישראל



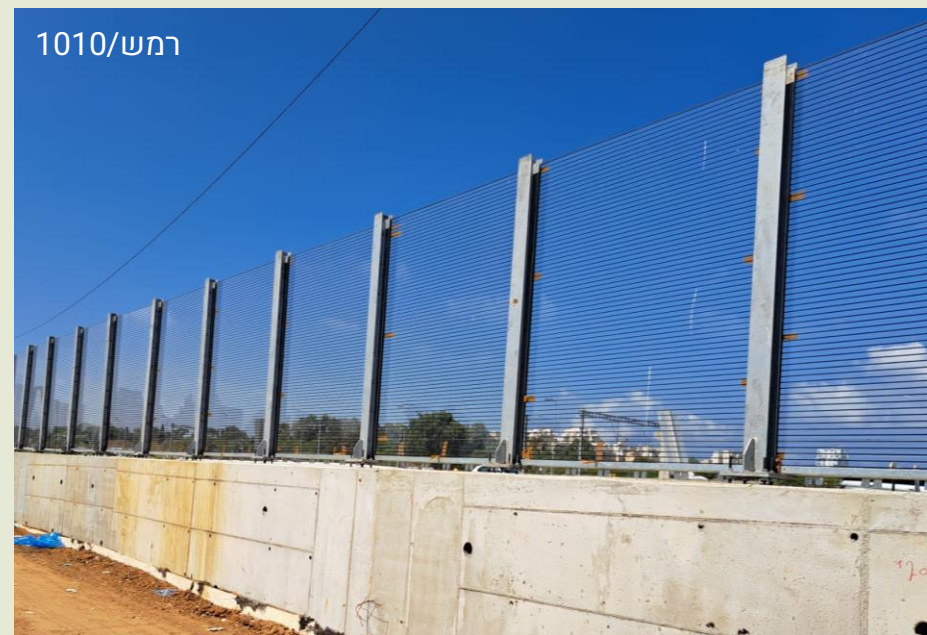
## 5.6. הנחיות לעיצוב נופי ואדריכלי של קירות שקופים, אקוסטיים ו/או קירות מסך

דף עדכון מס' 1 אפריל 2023

מסד	נושא	הנחיות תכנון
	קירות שקופים / קירות מסך / משטחים משקפים	3.3 בקיר ובפאנל שקוף / משקף (Reflective) מכל סוג שהוא, ישולבו אמצעים בהתאם לתכנון ידיוותי לציפורים ובעלי כנף למניעת התנגשותם. • לכל אורך ורוחב הקיר השקוף / המשקף (Reflective) יהיה משולב בהדפסה, הדבקה, בחריטה, או בשזירה אלמנט גרפי פסים או נקודות, או אחר שיאושר ע"י רפרנט אדריכל נוף ובהתייעצות עם אקולוג. • צפיפות בין האלמנטים הגרפיים - תהיה של 5 ס"מ, אשר ימנעו התנגשות בעלי כנף, ובהתאם למקובל באותה עת כ"תכנון ידיוותי לציפורים/ בעלי כנף". • עובי קו - מינימום 6 מ"מ, קוטר נקודה - מינימום 6 מ"מ (גודל זה נכון לגבי כל צורת סמן שתיבחר). • צבע הסמן - חייב להיות צבע כהה, בעל ניגודיות מספקת, הנגזרת מסוג החלון רמת השקיפות וההשתקפות, הנוף ועוצמת האור.



# זה כבר קורה



# סיכום

- בישראל ובמקומות רבים בעולם, קיימים ומוקמים קירות שקופים לשם הפחתת רעש לסביבה וחלונות מבנים.
- חלונות אלו מהווים מלכודת מוות לציפורים שעפות נמוך ואינן מבחינות בהם.
- בארצות רבות בעולם קיימות הנחיות ומפרטים טכניים מחייבים, הכוללים אמצעים מוגדרים למניעת התנגשות ציפורים בחלונות (קווים ונקודות, מרווחי 5/5 ס"מ ועוד).
- ידוע כי שימוש בחלונות ידידותיים לציפורים (על פי ההנחיות) מפחית בלמעלה מ - 90% את סיכויי ההתנגשות ובכך מציל את חייהם של מיליוני ציפורים מידי שנה.

**בישראל אין הנחיות ברורות ואין תקן לבנייה המונע התנגשויות ציפורים בחלונות**

## המלצות

- הגדרות והנחיות מחייבות ליישום אמצעים למניעת תמותת ציפורים מהתנגשויות בקירות אקוסטיים שקופים ובחלונות בכלל.
- אימוץ תקנים בינלאומיים והנחיות עדכניות לגבי חלונות ידידותיים לציפורים.
- יש לבחון יישום ההנחיות עוד בשלב ייצור הלוח/החלון.
- יש לבנות תוכנית פעולה למיגון חלונות קיימים (אקוסטיים ומבנים).



# מקורות

העקרונות המובאים במסמך זה מתבססים על שילוב בין מחקרים רבים שנערכו ברחבי העולם, תקני בנייה והנחיות של מדינות וערים בעולם ושילובם בצרכים ובהיבטים ייחודיים למדינת ישראל

SOLID AIR: INVISIBLE KILLER SAVING BILLIONS OF BIRDS FROM WINDOWS. Daniel Klem, Jr

[https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide\\_2015.pdf](https://abcbirds.org/wp-content/uploads/2015/05/Bird-friendly-Building-Guide_2015.pdf)

<https://dariuszdziebko.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2021/05/Prescriptive-rating-for-LL15-3.pdf>

[South Korean Ministry of Environment to Reduce Bird Deaths from Glass Collisions \(featherfriendly.com\)](#)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8953498/pdf/peerj-10-13142.pdf>

<https://www.featherfriendly.com/blog/5-things-to-consider-for-any-bird-mitigation-project>

<https://flap.org/wp-content/uploads/2019/11/FLAP-Canada-BirdSafe-Building-Standard.pdf>

<https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell-schools-new-construction-retail-new-construction-data-75?return=/credits/New%20Construction/v4.1>

<https://vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/Bird-friendly%20Building%20engl.pdf>

<https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/08/8d1c-Bird-Friendly-Best-Practices-Glass.pdf?fbclid=IwAR37ZS7tDNqWBdffHwxB3XZs43625A5ye6HHUQ1zQxTg6GgHtSI2oD0LRPA>

<https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/reducing-bird-collisions-with-buildings.pdf>

# מקורות

- Reducing avian mortality from noise barrier collisions along an urban roadway. Cezary Mitrus, Adam Zbyryt. Urban Ecosystems (2018) 21:351–356
- Impact of noise barriers on birds. A case study along a Tuscany highway. Tommaso Campedelli, Guglielmo Londi, Simonetta Cutini, Claudia Donati, Guido Tellini Florenzano. Avocetta 38: 37-39 (2014)
- Bird impacts against a transparent noise-abatement wall in Kreuztal. Dr. Wolfgang Poltz. The Natural resources defenses league of Germany
- Another emerging threat to birds: avian mortality estimates from roadside transparent noise barrier collisions in South Korea. Seo, H., Kim, Y., Lee, E., Lee, S., Lee, W., & Choi, C. Bird conservation international, 33 (2023)
- National standard of Canada. CSA A460:19. Birds friendly building design.



צילום: דניאלה קרני הראל

**נשמח לענות על כל שאלה שעולה ולסייע במציאת ויישום פתרונות להצלת ציפורים**