



מאגר בני דרום - וויסות מי גאוויות נחל יבנה | נספח אקולוגי

כתיבה ועריכה - ד"ר אורי שגב

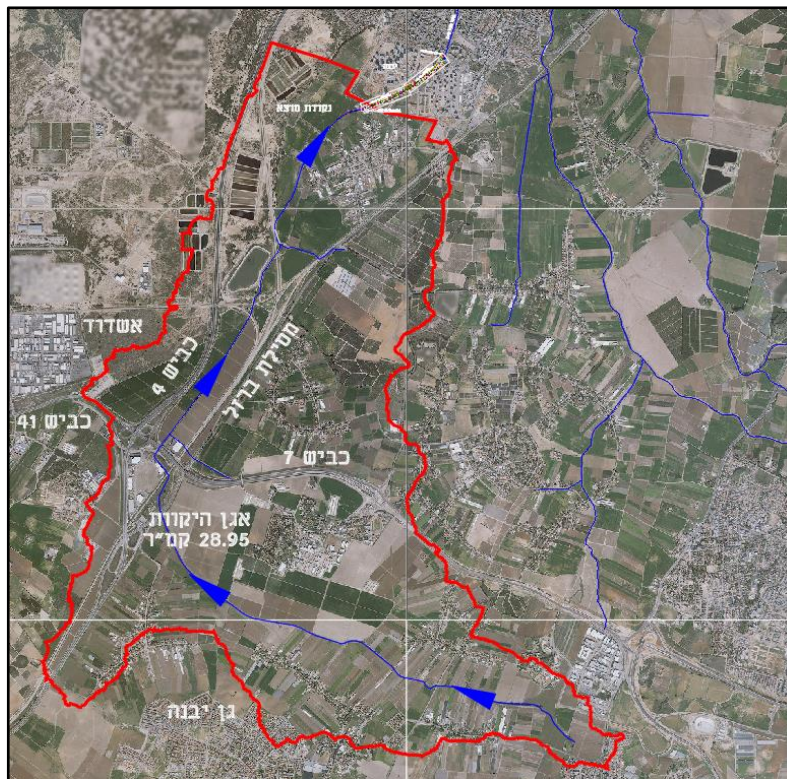
רקע

הנספח האקולוגי מתייחס לתוכנית הקמת מאגר לויסות ספיקות שיא באפיק נחל יבנה לשם הגנה על העיר יבנה מפני הצפות. שטח האיגום של המאגר המוצע הינו 186 דונם ובמסגרת הקמתו יוסט אפיק נחל יבנה לכוון מערב.

הנספח כולל שלושה חלקים: (1) סקירה של המערכות אקולוגיות באגן הניקוז של נחל יבנה כולל התייחסות לגאולוגיה, ליתולוגיה; גאומורפולוגיה, הידרולוגיה, בתי הגידול, גורמים נופיים ומצאי הפאונה והפלורה; (2) איומים או פוטנציאל ההפרה/הפרעה הצפוי בעקבות הקמת המאגר; (3) גורמי פיצוי סביבתי הנכללים בתוכנית.

נחל יבנה

נחל יבנה הוא אחד מיובליו של נחל שורק, מוצאו באזור בני עי"ש משם אפיקו זורם מערבה ובאזור בני דרום משתנה כוון זרימת האפיק לצפון-מזרח עד למפגשו עם אפיק נחל שורק בתחום העיר יבנה (איור 1). שטח אגן הניקוז של נחל יבנה הוא כ-29 קמ"ר. אורכו כ-15 ק"מ, רום התחלה 70 מ', רום סיום 40 מ' ושיפוע 2 פרומיל.



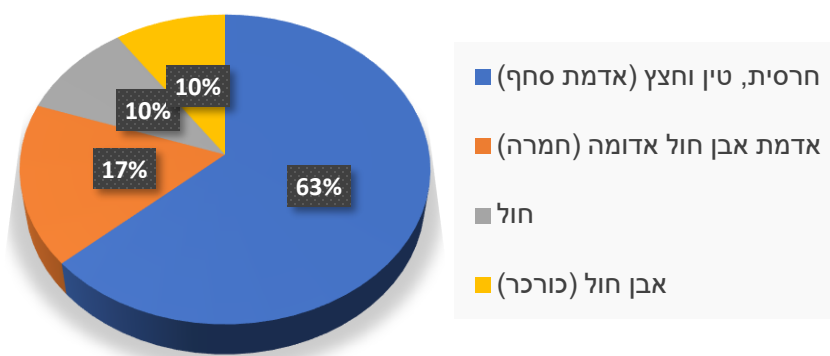
איור 1. תוואי אפיק נחל יבנה, אגן הניקוז ותשתיות תחבורה.



מסלע באגן הניקוז נחל יבנה

למרות ששטחי הכורכר מהווים 10% בלבד מהמסלע באגן נחל יבנה (איור 2), חשיבותם גדולה בהיותם בית-גידול נדיר בארץ, שכמעט אינו מיוצג בשמורות טבע. בתי הגידול באגן נחל יבנה הינם חלק מהמערכת האקולוגית של קרקעות קלות וכורכר בשרון ובמישור החוף. על גבי הכורכר נמצא הרכב צומח ייחודי המפגיש צומח מדברי עם צומח ים-תיכוני. גבעות הכורכר והחמרה מהוות פעמים רבות "איים" של שטח טבעי בלב אזור חקלאי/אורבני ובהם מוצאים מקלט צמחי בר ומרבית בעלי החיים המאכלסים את האזור. בגלל אופיו הייחודי של בית הגידול, נמצא בגבעות הכורכר והחמרה מיני צמחים ובעלי חיים נדירים וייחודיים לבית-גידול זה, שבשל נדירותו ומצבו, חלק גדול מהם הינו מאוים ונמצא בסכנת הכחדה. צומח רכסי הכורכר מגוון מאד, ותלוי במידה רבה בדרגת הליכוד של הסלע (כורכר פריך או קשה), בקיומה של שכבה כיסוי גירית קשה (נארי) על פני הסלע, באופי הקרקע, בעומקה, במפנה ובשיפוע.

מסלע באגן ניקוז נחל יבנה



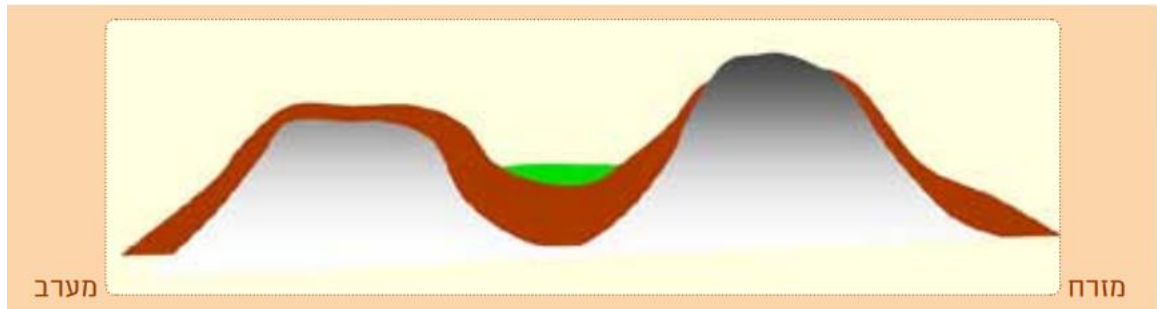
איור 2. התפלגות המסלע באגן ההיקוות של נחל יבנה.

רכסי הכורכר הם במקור חוליות קדומות בהן הומס הגיר והודח לעומק שם ליכדה תמיסת הגיר את גרגרי החול. כלומר, הכורכר הוא סלע של אבן-חול גירית, הבנויה מגרגרי קוורץ המלוכדים על ידי המינרל קלציט (פחמת הסידן CaCO_3). לאורכו של כל מישור החוף, במקביל לחוף הים בכוון צפון-דרום פרושים מספר רכסי כורכר שגובהם שונה באתרים שונים - ממטרים בודדים ועד כ-130 מ' מעל פני הים. הרכסים אינם בהכרח רציפים, והם נחצים לפרקים על ידי נחלי החוף. בין רכסי הכורכר קיימים אזורים נמוכים יותר - מרזבות. המרזבות מנקזות את הנגר מהרכסים שבצידן, ולעיתים גם מאזורים שמחוץ לתחום הרכסים. במרזבות מצטברות לרוב קרקעות אלוביאליות חרסיתיות ותוצרי בלייה של סלע הכורכר (איורים 2, ו-3).

בישראל מוכרזים 4,656 מיליון דונם כשמורות טבע וכגנים לאומיים, שהם 27% משטח המדינה. רק 9% משטחי הכורכר מוגנים כשמורות טבע וגנים לאומיים מוכרזים. המשמעות היא כי שטחי הכורכר זוכים לתת ייצוג ביחס לכלל שטחי ישראל. רק 14% משטחי הכורכר המתאפיינים בכיסוי צומח טבעי, שהם אלו בעלי החשיבות הגבוהה ביותר לשימור, זוכים להגנה



כשמורות טבע מוכרזות. 33% משטחי הכורכר בעלי תכסית צומח טבעי נמצאים בתחומי שמורות טבע וגנים לאומיים שטרם הוכרזו והשאר אינם כלולים בשטחי שמורות טבע או גנים לאומיים.



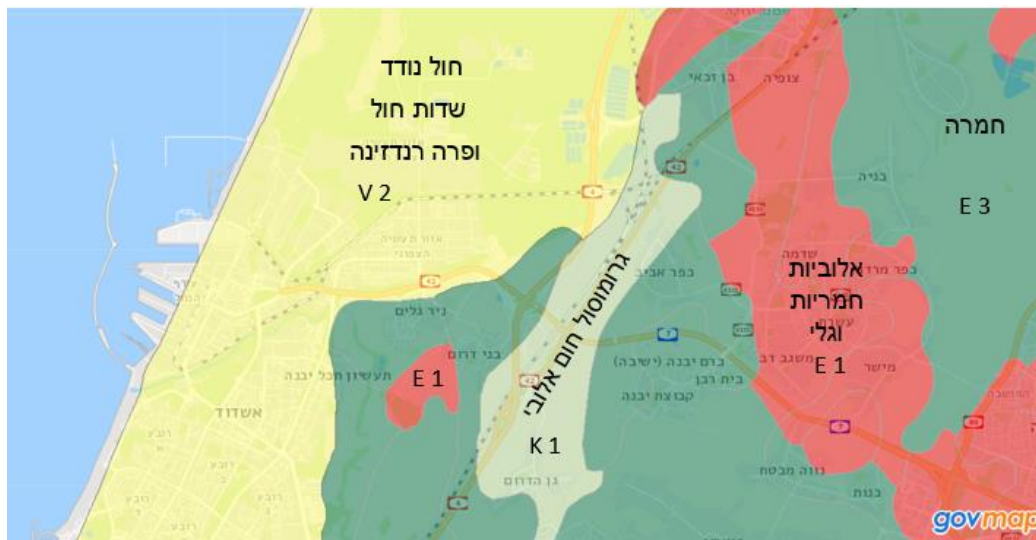
איור 3. חתך סכמתי של רכסי כורכר וחמרה במישור החוף (מתוך: קפלן וחובריו 2007).

חתך של שני רכסי כורכר מקבילים, וביניהם עמק מרובה של אדמת חרסיתית בעלות כושר ניקוז נמוך (נזאז וגרומוסול). ברכס המזרחי סלע הכורכר חשוף ובמערבי קבור בתת הקרקע. שכבת החמרה המכסה את סלע הכורכר עבה יותר בחלקם התחתון של הרכסים ובעמק, והולכת ומדקקת לכוון שיא הרכס (איור 3).

רובד החמרה נוצר, לדעת חוקרים אחדים, עקב בליה של הכורכר (בעבר ובאקלים לח יותר) תוך הפסד הגיר והעשרה במינרלי חרסית שהגיעו בעיקר מאבק שהוסע ע"י הרוח. לדעת אחרים קבלה החמרה את החרסית מתוך סחף טרה רוסה בהרים שהתערבב בחול של שפלת הים. בחמרה לא נמצא פחמת סידן ולעיתים היא יושבת על גבי שכבת חומר חרסיתי אטום - נזאז.

חבורות קרקע באגן נחל יבנה

באפיק נחל יבנה ובשטחים הסובבים אותו נמצא חבורות קרקע אלוביאליות, חוליות וכורכריות (איור 4):



איור 4. חבורות קרקע במרחב נחל יבנה (BioGIS 2020).



- K 1 - גרומוסול חום אלובי - קרקעות חרסיתיות לרוב מכילות גיר, הנסדקות במידה ניכרת בעונת היובש בסדקים אנכיים והדבר גורם לערבוב מתמיד בין השכבות השונות.
- E 1 - קרקעות אלוביות חמריות וגלי - קרקעות שנוצרו מסחף אלובי צעיר השוקע בעמקים ובפשטי הצפה.
- V 2 - חול נודד ושדות חול. מאפיין את רצועת החוף.
- E 3 - חמרה - קרקע עשירה בתחמוצות ברזל ובעלת כושר לחלול נמוך המהירף עקב עיבוד חקלאי אינטנסיבי והיווצרות קרומי נזאז, מופיעה בסמיכות לרכסי כורכר.

צומח וחברות הקרקע

מגוון הקרקעות באזור, מחולות ועד קרקעות חרסיתיות ומקרקעות נטולות גיר כמו חמרה ועד קרקעות עשירות בגיר כמו פארה רנדזינה (איור 4), מכתיב מגוון עשיר של מיני צומח. על גורמים אלו נוספים הטופוגרפיה והמפנים השונים. גורם משמעותי נוסף המשפיע על הרכב חברת הצומח המקומי הוא עובי הקרקע - בחול עמוק רוב המים יחלחלו ויגיעו לעומק בו אינם זמינים לצמחים, בעוד שבחול המכוסה חרסית או כורכר בשכבה דקה המים עשויים להיות זמינים.

מאפייני חברות הצומח

ברכסי הכורכר והחמרה במישור החוף גדלים כמה מאות מיני צמחים אופייניים, מתוכם מוגדרים 38 כמינים בסכנת הכחדה על פי הספר האדום של צמחי ישראל (שמידע ופולק, 2007; שמידע וחובריו 2011), עם אלו נמנים: אזובין דגול, תורמוס צהוב ושמשונית הטיפין. בנוסף, בבית-גידול זה נמצא ריכוז גבוה יחסית של מיני צמחים אנדמיים שלא ניתן למצואם בשום מקום אחר בעולם, מלבד במישור החוף בארצנו: 9 מינים האופייניים לכורכר ולחמרה אנדמיים לישראל לבדה, ו-17 מינים נוספים אנדמיים לישראל ולשכנותיה הקרובות. על מינים אלה נמנים: פשתנית יפו, שום תל-אביב, תלתן ארץ-ישראלי, תורמוס ארץ-ישראלי, בן-חיטה שרוני, דבקת פלשת, חבלבל החוף ועוד (לבנוני, 2011). חלק ניכר ממינים אלה הגדלים בקרקעות מסוג זה, היו שכיחים למדי בעבר, אך תפוצתם הצטמצמה עקב פיתוח מסיבי והסבת מרבית השטח לשימוש חקלאי ולשטחי בינוי עירוני ותעשייתי. בתי הגידול של המינים בסכנת הכחדה הפכו נדירים ביותר, ושרדו במצב טבעי רק בפיזור כתמי ומקוטע.

הרכב חברות הצומח באגן נחל יבנה משתנה בהתאם להבדלים בסוג הקרקע ועובייה, כמו גם באופי הכורכר המצוי מתחת לשכבת הקרקע (איור 3). כל אלו משפיעים על יכולת אצירת המים של התשתית. פעמים רבות המעברים בין בתי הגידול הינם הדרגתיים וחלק ממיני הצמחים ניתן למצוא בכמה טיפוסים של בתי גידול. תצורות הצומח השולטות על רכסי הכורכר הן בתת בני-שיח נמוכים או יער פתוח. הצומח מופיע לעיתים בפסיפס מגוון של חברות צומח כאשר כל אחת תופסת שטח מצומצם יחסית. ניתן להבחין בין כורכר פריך וחולי לכורכר קשה. בכורכר פריך נמצאים מגוון מיני צמחים האופייניים גם לחולות מיוצבים, כגון: שמשון סגלגל, שברק מצוי, מתנן שעיר ורותם המדבר. באזורי הכורכר הפריך והחולות המיוצבים ויותר מכך בחולות הנודדים, רב חלקם של צמחים ממוצא מדברי. זאת עקב היובשניות היחסית של בתי-גידול אלה, הנובעת מחלחול מהיר של המים דרך התשתית החולית. על כורכר קשה נפוצה חברת צומח בשלטון קורנית מקורקפת וזקן שעיר (הורוביץ-הראל ורומם, 2014). בעמקים ובערוצי הנחלים נמצא צומח נזאז המשלב יסודות מחברות צומח החמרה ויסודות מצומח של בתי גידול לחים.



באגן נחל יבנה תועדו 480 מינים שונים של בע"ח וצמחים (מתוך בסיס נתונים של 1932 תצפיות - BioGIS 2020). 309 מיני צמחים (מהם 64 מינים מוגנים), 132 מיני ציפורים, 19 מיני יונקים, 17 מיני זוחלים, 1 מיני דו-חיים, מין בודד של חילזון יבשה, ומין בודד של עטלף.

20 מיני צמחים פולשים: אמברוסיה מכונסת, אסתר מרצעני, ירבוז עדין, עשבת המרעה, עשבה רותמית, לכיד הנחלים, חמציץ נטוי, טבק השיח, זיפנצה חבוי, כנפן זהוב, טיונית החולות, חלבלוב שעיר פרי, דטורה נטוית פרי, דטורה אכזרית, סולנום זיתני, פוקה קוצנית, פלפלון דמוי אלה, פרקנסוניה שיכנית, קיצת מסלסלת, קיצת קנדית וקיקיון מצוי. 4 מינים בסטטוס פגיע: כף עוף מנוצה, בלוטה פלשתית, חוחן קרדני, געדה קוצנית. מין אחד בסכנת הכחדה: חרצית דביקה ו-2 מינים בסכנת הכחדה חמורה: אירוס הארגמן ומגלית מצרית (תמונות 1 ו-2, בהתאמה).



תמונה 1. פריחת אירוס הארגמן, גאופיט השייך לקבוצת אירוסי ההיכל. מין אנדמי לישראל (צילום: מרב לבל).

תפוצתו מוגבלת לכתמים במישור החוף של ישראל בעיקר בגלילות השרון ופלשת. בעבר היה נפוץ ביותר במישור החוף וכיום שרדו 46 אתרים, אשר סכנת הכחדה מאיימת על רובם (שמידע, פולק ופרגמן-ספיר 2007, 2011).



תמונה 2. מגלית מצרית, שושנת עלים ופרח (צילום: אורי פרגמן-ספיר).

המגלית המצרית היא צמח חד-שנתי של חולות הגדל בדרום מישור החוף. נאסף במאה הקודמת וכיום מוכר רק משמורת השיטה המלבינה באשדוד ומאזור כרמיה (שמידע, פולק ופרגמן-ספיר 2007, 2011).

סטטוס שימור של מיני חולייתנים (ציפורים, יונקים דגים) באגן נחל יבנה (BioGIS 2020)

מבחינת סטטוס השימור של בעה"ח באגן נחל יבנה תועדו 9 מיני עופות בסכנת הכחדה חמורה (3 האחרונים מינים של בתי גידול לחים): ינשוף שדות, יונת הסלע, שליו, בז נודד, עיטם לבן זנב, נחליאלי צהוב, צהראש לבן, חופמי אלכסנדר, שחף צהוב רגל, 3 מיני ציפורים בסכנת הכחדה: בז עצים, עיט זהוב, ועפרוני ענק.

11 מינים בסטטוס פגיע: חנקן אדום גב, שרקרק מצוי, נחליאלי לבן, עיט שמש, אנפה ארגמנית, חסידה לבנה, כחל, בז נודד, חטפית אפורה, זהבן מחלל, ועלויות חורף; 3 מינים פולשים: מיינה מצויה, יאורית ודררה.



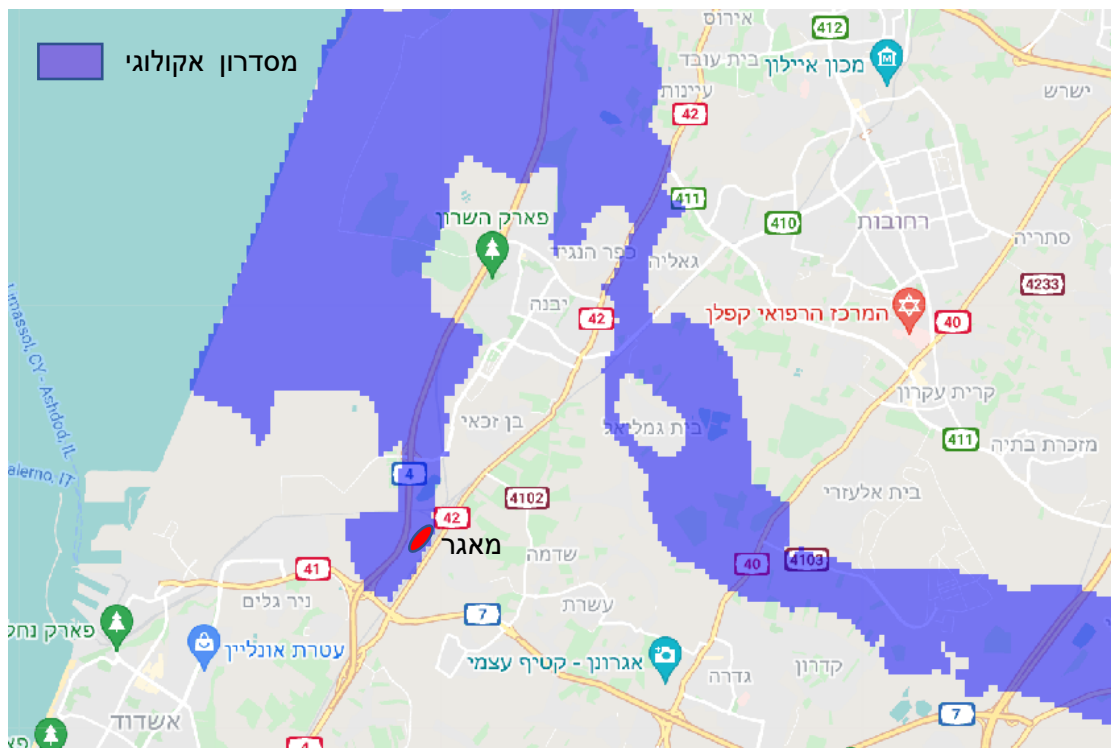
מבחינת מצב השימור של היונקים באגן נחל יבנה תועדו 6 מינים בסטטוס פגיע: קרקל, גרביל חולות, גרביל אלנבי, קיפוד חולות, צבי א"י, וסמור.

קישוריות ומסדרונות אקולוגיים

מקטע נחל יבנה שבין העיר יבנה לבני דרום מהווה שלוחה של פרוזדור אקולוגי רוחבי ארצי של נחל שורק (איור 5). פרוזדור זה מייצר קישוריות תפקודית בין שדרת ההר המרכזית למישור החוף בחצותו את מרחב השפלה והשרון ממזרח למערב דרך מגוון שטחים פתוחים. ציר זה הינו הצפוני ביותר מבין צירי הרוחב שבדרום הארץ המאפשר גישה אל החוף, אחריו כלפי צפון משתרע הגוש הבנוי של רמלה-לוד -רחובות -ראש"צ וגוש דן, המיושבים בצפיפות רבה וכוללים תשתיות תנועה רבות ומסועפות, היוצרות קיטוע לרצף האקולוגי.

המאגר המתוכנן ממוקם בשולי שלוחת מסדרון אקולוגי ארצי רוחבי במרחב ההשפעה של נחל שורק. הציר עובר בשפלה ובשרון ממזרח למערב ומקשר בין מישור החוף לפרוזדור אורכי העובר בשדרת ההר המרכזית.

הקישוריות מגדירה את מידת העבירות של שטח לאורגניזם בין שני מקורות של משאבים הנדרשים לקיומו של המין. (רותם וחוברי, 2015). היות והסקאלה בה נבחנת הקישוריות הינה תלויה מין, משמעות קיומו ואיכותו של המסדרון האקולוגי נבדלת בין אורגניזמים שונים ובין קבוצות טקסונומיות שונות - עבור יונקים בינוניים וגדולים כמו התן הזהוב או הצבי הארצישראלי קישוריות זו משפיעה הן על התפוצה המרחבית והן על יכולת התנועה של הפרטים במרחב (על משמעויותיה הרבות). בעוד שעבור בעלי חיים קרקעיים קטנים כגון זוחלים או מכרסמים שונים, קישוריות זו משפיעה בעיקר על התפוצה המרחבית של המין ופחות על היבט התנועה במרחב של הפרטים עצמם.



איור 5. המאגר המתוכנן ממוקם בשולי שלוחת מסדרון אקולוגי ארצי רוחבי במרחב ההשפעה של נחל שורק.



למרות שצפוי להחזיק מים למשך זמן קצר ורק פעם בכמה שנים, למאגר המתוכנן פוטנציאל תרומה לקישוריות ביכולתו לשמש כאבן קפיצה (Stepping stone) בין מאגרים וגופי מים עיליים במרחב. למשל: מאגר מקורות, בריכות החמצון של מט"ש אשדוד, מאגרי החדרה בשדה החדרה יבנה 2 וגופי מים עיליים נוספים באזור. המאגרים חשופים לתנועה עבור מינים שונים הקשורים לבתי גידול לחים, בעיקר עבור עופות מים אך גם עבור מיני יונקים, כמו למשל: חתול ביצה ונמיה מצויה. מאגרי מים מהווים בית גידול חשוב, ואף עיקרי, עבור מספר מינים של עופות מים המקננים בארץ. עופות המקננים במאגרים נסקרים בטבלה 1. שלושת מהמינים מקננים על הקרקע או באיים וחמישה מקננים בצמחיית גדות או בצמחייה מזדקרת. מכאן החשיבות ליצירת מאגרים חפורים 'טבעיים' ללא חיפוי יריעות איטום (בדומה למאגר המוצע בתוכנית הנ"ל), בהם מתאפשרת התפתחות צמחיית גדות.

טבלה 1. מיני עופות המים העיקריים המקננים במאגרים (אוזן 2013).

שם העוף	תפוצה בארץ	בית גידול מועדף	קינון	הערות
תמירון	עשרות עד מאות אחדות של זוגות מקננים בעיקר בעמקים ובמישור החוף.	גדות בוציות של נופי מים רדודים ושקטים: ביצות, בריכות, אגמים קטנים, מלחות ולגונות.	מושבות קטנות ודלילות. הקינים באיי עפר קטנים או ריכוזי עשבייה המבצבצים במים רדודים שעמקם 2-3 ס"מ בלבד, או על הגדה.	מקנן במאגרים אם נוצרים גדות בוציות ואיים חשופים ומוגנים. רגיש לשינויים במפלס, העלולים לגרום להצפת הקינים או לחשיפתם לטורפים.
סיקסק	אלפי זוגות מקננים. נפוץ בקרבת מים בכל אזורי הארץ, בעיקר במישור החוף, בשפלה ובעמקים.	בקרבת מים מכל סוג: חוף הים, מאגרים, בריכות, תעלות, שדות שלחין ואפילו דשאיים ואיי תנועה.	המרחק המינימלי בין זוגות עשרות מטרים אחדות. הקן גומה בקרקע חשופה בקרבת מים, בשדה ואפילו במגרשי חנייה.	נמש וסתגל, מגן על קינו ואפרוחיו בנחישות.
שחפית ים	כמה מאות זוגות, בגופי מים בעיקר בקרבת החוף ובעמקים.	ניזונה מדגים קטנים בים ובגופי מים מתוקים כבריכות ומאגרים.	מקננת במושבות על קרקע חשופה בעיקר באיים מוגנים מטריפה, לפעמים על סוללות עפר, בעבר גם על חוף הים.	מקננת באיים מלאכותיים בשמורת החולה ובבריכות הדגים של מועגן מיכאל, גם במאגרים אם נוצרים תנאים
טבלן גמדי	מאות זוגות בגופי מים מתאימים בכל אזורי הארץ.	מקנן במאגרים עשירים בצמחייה.	חקן צף, קשור לנבעול של צמח מוזדקר, מוסתר בצמחייה.	נעלם כמקנן במאגרים שחופו ביריעות.
ברכה	אלפי זוגות מקננים בעיקר בעמקי הצפון ומישור החוף.	מאגרים ובריכות דגים ואזורי שלחין בקרבתם.	חקן מוסתר בצמחייה, בדרך כלל על הקרקע בקרבת מים.	נעלם כמקנן במאגרים שחופו ביריעות.
צולל ביצות	בעבר קיננו מאות זוגות, כיום זוגות בודדים מקננים במאגרים בצפון ובמרכז.	בעבר קינן בביצות. כיום במאגרים וגופי מים קטנים עשירים בצמחייה.	חקן מוסתר בצמחייה סבוכה בגדת המים.	נעלם כמקנן במאגרים שחופו ביריעות.
סופית	למעלה מאלף זוגות בעיקר בצפון ובמרכז.	מקננת בבריכות, תעלות ומאגרים עשירים בצמחייה, בעיקר קנים ואשלים.	חקן מוסתר בצמחייה סבוכה בגדת המים.	נעלמה כמקננת ממאגרים שחופו ביריעות.
אגמית	עשרות זוגות מהצפון ועד אגם ירוחם.	מקננת נדירה למדי בצמחיית גדות סבוכה.		לא מקננת במאגרים שחופו ביריעות.



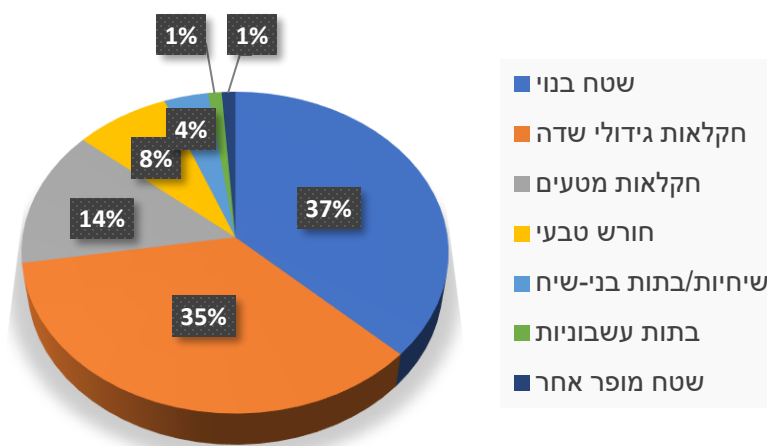
נוף חקלאי וערכיות קרקע חקלאית

השטח הבנוי של העיר יבנה מוקף בשטחים פתוחים וביישובים חקלאיים מכל עבריו, היוצרים ייחודיות נופית לעיר. שטח התכנית עצמה כולל שטחים חקלאיים מעובדים המשויכים למושב בני דרום. שטחים אלו כלולים בין תשתיות תחבורה: כביש 4 במערב, כביש 41 בדרום, כביש 42 במזרח ומסילת רכבת בצפון. בשדות בתא שטח זה מגדלים ג"ש: חיטה לתחמיץ וחומצה (חומס). קרקעות פשט ההצפה של נחל יבנה – קרקעות אלוביאליות המתאימות לגידולי שדה ולמטעים הן בעלות ערכיות חקלאית גבוהה יותר מרצועת הקרקעות החוליות שממערב לאתר הקמת המאגר.

שימושי קרקע

כ-49% משטח אגן ההיקוות של נחל יבנה הינו שטח חקלאי מעובד וכ-37% מהשטח הינו שטח בנוי הכולל מבני מגורים, מבנים ציבוריים ותשתיות (איור 6). נתון זה בולט בהשוואה לכ-10% שטחים בנויים בכל שטח ישראל. המשמעות מבחינה הידרולוגית היא הקטנת היקפם של שטחי המילוי החוזר הישיר וכתוצאה מכך ירידה בנפחי המים הנקלטים באקוויפר. בנוסף, בשטחי המילוי החוזר הנותרים קימת חשיפה לזיהום ופגיעה באיכות המים המגיעים לאקוויפר.

שימושי קרקע באגן ניקוז נחל יבנה



איור 6. התפלגות שימושי הקרקע באגן ההיקוות של נחל יבנה (BioGIS 2020).



ערכי טבע סמוכים

שמורת השיטה המלבינה – שמורת "מבוא אשדוד" נמצאת ממערב לכביש 4 השמורה היא שמורת טבע מוכרזת (1973) ובה אלפי עצי שיטה מלבינה המהווים את הריכוז הגדול ביותר של המין בארץ. השיטה המלבינה יוצרת נוף דמוי סוואנה הנשלט על ידי עצים בפיזור דליל וביניהם צומח עשבוני. לעיתים נלווים לעצי השיטה גם עצים אחרים ממוצא טרופי כמו שיזף מצוי ושיחים של חילף החולות אך בעיקר מלווים צמחים ממוצא ים-תיכוני. השיטה המלבינה *Faidherbia albida*, הינה עץ נשיר הגדל באזורי סאוונה במזרח סודן שם היא נפוצה על גדות נחלים ובפשטי הצפה של נהרות. באפריקה השיטה המלבינה היא מין חלוץ על פשטי סחף וחלק מחברת קלימקס של שריפות בסוואנות במערב אפריקה, בהן כמות המשקעים השנתית עומדת על 500 – 800 מ"מ. עצי השיטה הגדלים לאורך נהרות הזמבזי והנילוס עמידים לכמה חודשי הצפה בכל עונה. השיטה המלבינה יוצרת סימביוזה עם חיידקים מקבעי חנקן ופטריות והיא בעלת חשיבות כעץ מקבע חנקן ומונע סחף. בשונה מרוב העצים באפריקה השיטה עומדת בשלכת בעונה הגשומה ולכן הינה בעל ערך רב לנטיעה בשטחים חקלאיים משום שאינה יוצרת הצללה ובכך מאפשרת צמיחת גידולי ביניים חד-שנתיים. בנוסף, העלים הנושרים מתפרקים במהירות ומוסיפים חנקן לקרקע. בישראל ריכוזי השיטה המלבינה מופיעים על מגוון קרקעות באזורים נמוכים בהם יש מי תהום גבוהים וכמות המשקעים השנתית עולה על 350 מ"מ. בארץ השיטה המלבינה מבלבלת באביב ופורחת בסוף הקיץ ובסתיו בתפרחת דמוית שיבולת מאורכת אך אינה מייצרת פירות (תמונה 3). באפריקה השיטה המלבינה פורחת פעמיים בשנה בראשית החורף ובראשית הקיץ.

ישראל מהווה גבול תפוצה עולמי צפוני של המין והאוכלוסיות בארץ, המצויות בכ-12 אתרים מבודדים, הן כנראה אוכלוסיות שרידיות (רליקט) של ייצוג צומח טרופי מתקופה בה האקלים בארץ היה חם ולח יותר. בניגוד לרביית זרעים של המין הנפוצה באפריקה, הרבייה של השיטה המלבינה בארץ היא רבייה וגטטיבית (אל-זוויגית). ההרכב הגנטי בכל אוכלוסייה של שיטה מלבינה בארץ הוא זהה וכל העצים בחורשה אחת הם תוצאה של ריבוי פרט בודד ע"י ייחורי שורש. חורשות שיטה מלבינה בישראל נמצאות בסכנה קיומית בשל התרחבות הערים, אזורי התעשייה והחקלאות. בדומה לשמורת השיטה המלבינה – "מבוא אשדוד", חלקן נמצא ליד ריכוזי אוכלוסייה גדולים ולכן הן פגיעות במיוחד.



תמונה 3. סבך עצי שיטה מלבינה בשמורת השיטה המלבינה מבוא אשדוד. מקרוב - פריחה ועלים (צילום: דניס לז'קובי)

הפרעות/הפרות פוטנציאליות העלולות להגרם עקב הקמת המאגר והסעת אפיק נחל יבנה

✓ יצירת עקבה אקולוגית (Eco-footprint) כתוצאה מתפישת קרקע וניצול שטח מתוך מרחב שטח פתוח.

השטח המתוכנן להקמת המאגר 'כלוא' בין תשתיות תחבורה – כבישים 4, 7, 42 ומסילת הרכבת (איור 1). זהו שטח חקלאי המשמש לגידול ג"ש (חיטה לתחמיץ וחימצה). חלק גדול מהשטחים הפתוחים בישראל הם שטחים חקלאיים. מלבד הערך הכלכלי יצרני של שטחים אלו הם כוללים גם ערכי נופ. לשטחים החקלאיים, ובעיקר לחקלאות ידידותית לסביבה, יש גם תרומה סביבתית הכוללת: קיבוע פחמן, שימור קרקע, שימור שטחי מילוי חוזר ושימור מינים.

✓ פגיעה בתפקוד האקו הידרולוגי של נחל יבנה.

אירועים שיטפוניים הם המנגנון המחדש את הנחל מדי שנה. זרימת הנחל במהלך אירועי הגאות הללו גורפת מהנחל את מה ששקע והצטבר בו, מחדשת ומרחיבה בתי גידול, מחדשת את הקשר בין חלקי הנחל, שוטפת מזהמים, ומפזרת לאורך הערוץ חומר ביולוגי כולל יחידות הפצה של צמחים וחומר אורגני המהווה בסיס ייצור ראשוני במארג הטרופי (Trophic food web) של המערכת האקולוגית במרחב ההשפעה של הנחל.



המאגר מתוכנן להתמלא בתדירות גבוהות, כמעט כל שנה. מגלש הכניסה למאגר מתוכנן כך שבספיקות גבוהות מ-10מ"ק/שנ' בנחל יבנה, מים יגלשו למאגר. מכאן שכ-10 מ"ק/שנ' יזרמו בנחל יבנה, ויתר הזרימה השיטפונית תכנס למאגר. תיפקודו של נחל יבנה כעורק ניקוז לא צפוי להיפגע והתחזית לפגיעה במערכות האקולוגיות מהמאגר והלאה הינה שולית.

✓ קיטוע מרחבי ופגיעה בקישוריות עקב מיקום המאגר בשולי מסדרון אקולוגי ארצי מרכזי.

מערכות אקולוגיות מהוות ישויות חיות וזורמות המצויות בתנועה מתמדת בסקאלות שונות של זמן ומרחב. כאשר בית גידול מבודד מסביבתו (למשל: עקב סלילת כביש, בינוי של שכונה, או הקמת מאגר מים), מתרחש "קיטוע אקולוגי". במצב של קיטוע, האורגניזמים במרחב מסוים אינם יכולים לנוע אל תא שטח סמוך. במצב כזה מתרחשת פגיעה בסיכויי השרידות ברמת הפרט וברמת האוכלוסייה של בעלי החיים והצמחים במרחב המקוטע. לקיטוע משמעות בשגרה היומית של הפרט, כתוצאה מהגבלת יכולתו להגיע למקורות מזון, למקומות מסתור ומנוחה. באופן ישיר משפיע הגידור על יכולת התנועה של יונקים גדולים ובינוניים ובאופן עקיף על שרידותם של מינים קטנים יותר כמו עופות, זוחלים ומכרסמים הנחשפים לטריפה עקב תנועת לאורך קווי הגידור. ברמת האוכלוסייה הירידה בשרידות נגרמת עקב ירידה בגודל האוכלוסיות ובמגוון הגנטי שלהן הגוררים ירידה בעמידות לשינויים סביבתיים, ועליה בפגיעות של האוכלוסיות לאירועי עקה אקראיים, כמו למשל: התפרצות מחלה, שריפה, הצפה, או רצף של שנות בצורת. הקיטוע יכול לנבוע גם עקב הפרעה שייצרו עבודות הקמת התשתית והתחזוקה של המאגר והן ישירות כתוצאה מגידור היקפי של המאגר ומבנהו הפיזי. מאחר והמאגר הינו מאגר ויסות ולא מתוכנן להחזיק מים רוב הזמן, יתכן וניתן לוותר לגמרי על גידור היקפי או להסתפק בגידור חלקי בלבד. במידה ויעשה גידור יש לשלב בו מעברים עבור בעלי חיים לצמצום הפגיעה בקישוריות (תמונה 4 א, ב).



תמונה 4 א, ב. דוגמא לשילוב מעבר 'ל' בגדר גבול ישראל-מצריים המאפשר מעבר יונקים קטנים ובינוניים, זוחלים ופרוקי רגליים (דחת וחובריו 2015).



✓ חפירות, הרמת סוללות וחישוב שכבת הקרקע העליונה יוצרים הזדמנות קליטה והתבססות עבור מיני חלוץ אופורטוניסטים לא רצויים – מינים פולשים, גרים, רודרליים וסגיטליים.

באגן נחל יבנה חלקם היחסי של המינים הפולשים, הסגיטליים והרודרליים מגיע ל- 6.5% מכלל מיני הצומח (BioGIS 2020). הדרך הטובה ביותר למנוע פלישת צמחים זרים, והתפשטות מינים מתפרצים ורודרליים היא לצמצם את הפגיעה בשטח עד כמה שניתן, כבר בשלב התכנון, לפי העקרונות הבאים (וולצ'ק ואנגרט 2012):

- מיקום של תחום העבודות (תוואי קו התשתית) בשטחים פגועים במקום לפגוע בשטחים לא מופרים חדשים.
- העדפה להעברת קווי תשתית בתשתית יציבה, אשר תאפשר לצמצם את ממדי הפגיעה.
- הצמדה של משטחי העבודה והאחסון לתוואי קו התשתית ולמקם אותם בשטחים פגועים.
- אחסון של הקרקע מהחפירה בסמוך לאתר החפירה וניצולה להרמת סוללות או כמשטח עבודה
- שימוש ברשת דרכים קיימות והימנעות מפריצת דרכים נוספות ומהרחבת צירי התנועה הקיימים.

✓ זיהום אור במתקני המאגר, למשל: בתחנת השאיבה מהמאגר לנחל או עקב תאורה היקפית של המאגר.

במידת האפשר יש להימנע לחלוטין מתאורה או לצמצם את משך, עוצמת והיקף התאורה המלאכותית במתקני המאגר. ניתן לכוון גופי תאורה קיימים ואף להחליף אותם לגופי תאורה שמובנים בהם חסמים (סוככים) המכוונים את האור נקודתית רק למקום בו הוא נדרש. יש להקפיד על צמצום השימוש באור לבן שעוצמתו רבה בתחום אורך גל קצר (420–500 ננומטר) ולהפחית ככל הניתן את הרכיב הכחול בתאורה חיצונית בלילה (ברוקוביץ ולבין, 2017).

✓ הפרעה נופית שייצר המאגר עבור הנהגים הנעים על כביש 4 במקביל לדופן המערבית של המאגר. הפרעה נופית עבור מטיילים ומבקרים בשמורת השיטה המלבינה הצופה ממערב לשטח המתוכנן למאגר, הפרש גובה יחסי של כ- 20 מ' (שיא גובה רכס הכורכר בשטח הגן השמורה: 50 מ' מעל לפני הים).

גורמי פיצוי סביבתי

בתוכנית להקמת מאגר לוויסות ספיקות שיא באפיק נחל יבנה להגנה מפני הצפות בעיר יבנה ניתן לשלב, ע"פ הגישה האקוהידרולוגית, מספר גורמי פיצוי סביבתי משמעותיים בהקשר של פיתוח בתי גידול לחים, שימור קרקע, שימור נגר, קישוריות אקולוגית, שמירה על המגוון הביולוגי ושיפור הנראות הנופית, המעלים את ערכה אף מעבר ליתרונות הברורים הישירים הנובעים ממניעת הצפות בעיר יבנה.



בתי גידול לחים מאופיינים במגוון גבוה במיוחד של מיני צמחים ובעלי חיים ייחודיים, החיים בקרבת מים ונסמכים עליהם. מרבית בתי הגידול הלחים הידרדרו כתוצאה מלחצי פיתוח באזורים חקלאיים – תפיסת מקורות מי מעיינות ונחלים, ניקוז ויישור פשטי הצפה ונחלים, הורדת מפלסי מי תהום באזורים ביצתיים, ניקוז ומילוי מקווי מים, והמלחה וזיהום מקווי מים ונחלים במזהמים שמקורם בפעילות חקלאית ואורבנית.

כ-29% מכלל מיני הצמחים האדומים בישראל הם מינים של בתי גידול לחים. 28 מינים אדומים של בתי גידול לחים בישראל נתונים בסכנת הכחדה גם בארצות שכנות, או באגן הים התיכון בכללו, כלומר, זוהי קבוצה הנתונה בסכנה אזורית באגן הים התיכון. 56% מתוך 36 מיני הצמחים שנכחדו בישראל הם מינים של בתי גידול לחים או של מלחות. זאת למרות ששיעורם של צמחים המאפיינים את בתי הגידול האלה בצמחיית ישראל כולה אינו עולה על 13% בלבד. היעלם של המינים הללו מעיד על הפגיעה החמורה בבתי הגידול הלחים. למעלה ממחצית מיני החולייתנים (18 מתוך 34 מינים) ומרבית מיני חסרי החוליות שנכחדו בישראל היו קשורים לבתי גידול לחים. יתרה מכך, 20 מבין 48 מיני חולייתנים הנמצאים כיום בסכנת הכחדה בישראל הם מינים הקשורים לבתי גידול לחים (אחירון-פרומקין, 2011).

גורמי הפיצוי הסביבתי בתוכנית לזוויסות גאוויות בנחל יבנה כוללים:

- ✓ יצירה ופיתוח של מורכבות מבנית בגדות המאגר והנחל באמצעות יצירת שיפועים שונים ואדנים (ברמות). גישת התכנון האקוהידרולוגית רואה באופן התפשטות זרם המים לאורך, לרוחב, לגובה ולעומק הזדמנות לפיתוח מגוון בתי גידול במבנה אפיק הנחל.
- ✓ ייצוב המערכת האקולוגית של נחל יבנה ויצירת תנאים לתפקוד מיטבי שלה באמצעות שילוב נתוני התכן לזרימה עם המורכבות המבנית של גדות הנחל.
- ✓ השקעת חומר גרר על הקרקעית תאפשר חדירת מים אל האקוויפר ויצירת בית גידול באופק החלוקים והצורות (היפוראי).
- ✓ השקעת סחופת דקת גרגר על הגדות ופשטי ההצפה יחד עם חומר אורגני יוצרת אפשרות להשהיית מים ולהתפתחות בית גידול בשולי אפיק הזרימה ועל הגדות (האזור הריפארי).
- ✓ שיקום צומח הגדות לאורך מקטע נחל יבנה המוסט ישמש להגדלת מקדם החספוס של הזרימה, הורדת מהירות הזרימה, השקעת סחף והשהיית מים, שיפור אחיזת הקרקע, ייצור ביומסה בבתי הגידול, וסינון של נגר לא ממוקד (תשטיפים של חומרי דישון והדברה) משטחי החקלאות הסמוכים.
- ✓ יצירת סבך צומח על גדות המאגר מעלה את איכות בית הגידול בכך שמייצרת אתרי מסתור, שיחור, וקיבון עבור מגוון מינים של ציפורי שיר ועופות מים. הכיסוי הצמחי אף תורם להעלאת עושר ומגוון המינים בקבוצות טקסונומיות נוספות כמו פרוקי רגליים, דו-חיים ויונקים.



- ✓ שילוב צומח גדות המבוסס על מינים מקומיים ועל מפל לחות משתנה לרחוב הגדות הינו תנאי לפיתוח הגדות (האזור הריפארי) בבית גידול הכולל עושר ומגוון מינים. התבססות חברת צומח מקומית הינה תנאי לבית גידול בעל יכולת תגובה מהירה וחוסן להפרות מסוגים שונים.
- ✓ גדות נחל/מאגר המכוסות במגוון מיני צומח ובעושר בעלי חיים מעלות את ערכיותו הנופית של הנחל/מאגר בעיני הציבור המטייל לאורכו/סביבו ומשפר את הנראות (מכוון כביש 4, כביש 42, כביש 7 ומכוון שמורת השיטה המלבינה). כך משביחים שרותי התרבות והפנאי שמספקת המערכת האקולוגית לציבור.
- ✓ משני צידי גדות הנחל תוגדר רצועת חייץ צמחי ברוחב מינימלי של 15 מטר, ורצועה נוספת, בהמשך ברוחב של כ- 30 מ' שעליה יזרעו מיני צומח טרסטרילי ויינטעו עצים מקומיים. למשל: שיטה מלבינה, חרוב מצוי, ושיזף. כחלק מרצועת החייץ, ישולבו אגני השהיה ומלכודות סחף שיוזנו מערוצי צד ויפותרו כבתי גידול לחים.
- ✓ כיסוי גדות המאגר ומקטע נחל יבנה בצמחיה יגביר קישוריות אקולוגית ברמה המקומית ויקטין השפעות קיטוע ישירות ושוליות הכרוכות בהקמת המאגר והסטת אפיק הנחל. בנוסף, יגביר השיקום הצמחי את הקישוריות לפרוזדור אקולוגי ברמה אזורית/ארצית של נחל שורק.
- ✓ לצמצום הקיטוע והפגיעה בקישוריות כתוצאה מגידור היקפי של המאגר ישולבו בו מעברים עבור בעלי חיים (תמונה 4).



מקורות

- אוזן, א. (2013). מאגרי השקיה - סקירה וניתוח חלופות תכנוניות לשיפור תפקודם בבתי גידול, רשות הטבע והגנים
- אחירון-פרומקין, ת. (2011). דו"ח מצב הטבע (2010). המאר"ג בחסות האקדמיה הישראלית למדעים
- ברקוביץ ע ולבין צ. 2017. זיהום אור וצמצומו – סיכום ותובנות של ועדת מומחים. אקולוגיה וסביבה 8 (2).
- הורוביץ-הראל, ע. ורומם, א. (עורכים) (2014). אטלס הכורכים. מכון דש"א, קרן קימת לישראל, רשות הטבע והגנים, המשרד להגנת הסביבה, החברה להגנת הטבע
- וולצ'ק, מ. ואנגרט, נ. (2012). טיפול בצמחים פולשים ומתפרצים בעבודות תשתית בדגש תשתיות אורכיות, רשות הטבע והגנים
- לבנוני, ט. (2011). בתי הגידול של הכורכר והחמרה – נקודות החן של מישור החוף. החברה להגנת הטבע
- מדינה, ע., הלברשטדט, א., רמון, א., מורן, א. (2020). מקרה בוחן למתווה לניהול אגני אינטגרטיבי בראיה אקו-הידרולוגית אגן נחל עקרון. מורן פיתוח וייעוץ
- מורן, א. והוכברג ע. (2018). סקר בוטני בבתי הגידול הלחים בנחל שורק ויובליו בשפלה ובמישור החוף
- פולק, ג. והוכברג, ע. (2015). גבעת הכורכר בקדרון – ערכה הבוטני וחשיבות שימורה. כלית 2
- <http://www.kalanit.org.il/?p=4553>
- רותם, ד., אנגרט, נ., אלון, ע., גולדשטיין, ח., ובן נון, ג. (2015). מסדרונות אקולוגיים מהלכה למעשה – עקרונות והנחיות לתכנון וממשק מסדרונות אקולוגיים בישראל
- שמידע, א. ופולק, ג. (2007). הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל (כרך א'). רשות הטבע והגנים
- שמידע, א., פולק, ג. ופרגמן-ספיר, א. (2011). הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל (כרך ב'). רשות הטבע והגנים
- BioGIS.(2020). Israel Biodiversity Information System. [<http://www.biogis.huji.ac.il>]