



**מזעור השפעות צמחים
פולשים וטיוב ממשק הצומח
בשולי כבישים
בתשתיות נתיבי ישראל**

נובמבר 2018

צוות המחקר: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור, ליעד מרקוס - אדריכלית נוף וסביבה
איריס האן, דני עמיר, צאלה קרניאל
תמונות: ז'אן-מארק דופור-דרור

תמונת השער: פרט בודד של צחר כחלחל בצד כביש 672 ברמת מנשה | צילום: ז'אן מארק דופור דרור

עיצוב: מיטל מנחם, WE מיתוג ופרסום

חברי וועדת ההיגוי:

יהודה נתנאל, סמנכ"ל חטיבת תפעול ואחזקה - נתיבי ישראל
אלינור מור, מנהלת אגף מו"פ וסטנדרטיזציה - נתיבי ישראל
שמעון נסיכי, מדען ראשי - נתיבי ישראל
בוריס רוזנברג, סגן מנהל אגף מו"פ וסטנדרטיזציה - נתיבי ישראל
עדי גמליאל - מנהל פיתוח בר קיימא ואחריות תאגידית - נתיבי ישראל
ולדימיר טיטוב - מנהל תחום איכות סביבה אגף מו"פ - נתיבי ישראל
אלון גבע - מנהל אגף פרויקטיי אחזקה - נתיבי ישראל
נועם אליעז - "יונה" - יעוץ וניהול הנדסיי, -נציג חטיבת התפעול והאחזקה - נתיבי ישראל
אלון רוטשילד, מנהל תחום המגוון הביולוגי - החברה להגנת הטבע
אנה טרכטנברוט, ראש תחום מגוון ביולוגי - המשרד להגנת הסביבה
דותר רותם, אקולוג שטחים פתוחים- רשות הטבע והגנים

החוברת הודפסה על נייר אקולוגי נטול עץ.

נובמבר 2018.



חברה להגנת הטבע
שומרים. מחנכים. אוהבים



המשרד להגנת הסביבה



חברה הלאומית לתשתיות תחבורה



מזעור השפעות צמחים פולשים וטיוב ממשק הצומח בשולי כבישים בתשתיות נתיבי ישראל

הנחיות יישומיות למניעת חדירה והפצה
של צמחים פולשים והמלצות להטמעה

נובמבר 2018

תוכן



16

עיקרי ההמלצות:
מניעה וטיפול
בצמחים פולשים
בחברת נתיבי
ישראל



10

הצורך בטיפול
בצמחים פולשים



6

מבוא





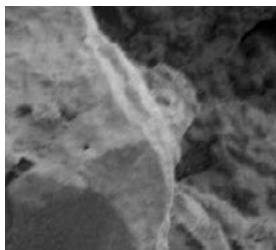
70

נספחים



52

מפרטים
טכניים לטיפול
בצמחים
פולשים



32

הנחיות
יישומיות-
תפעוליות
נוסח מפורט



26

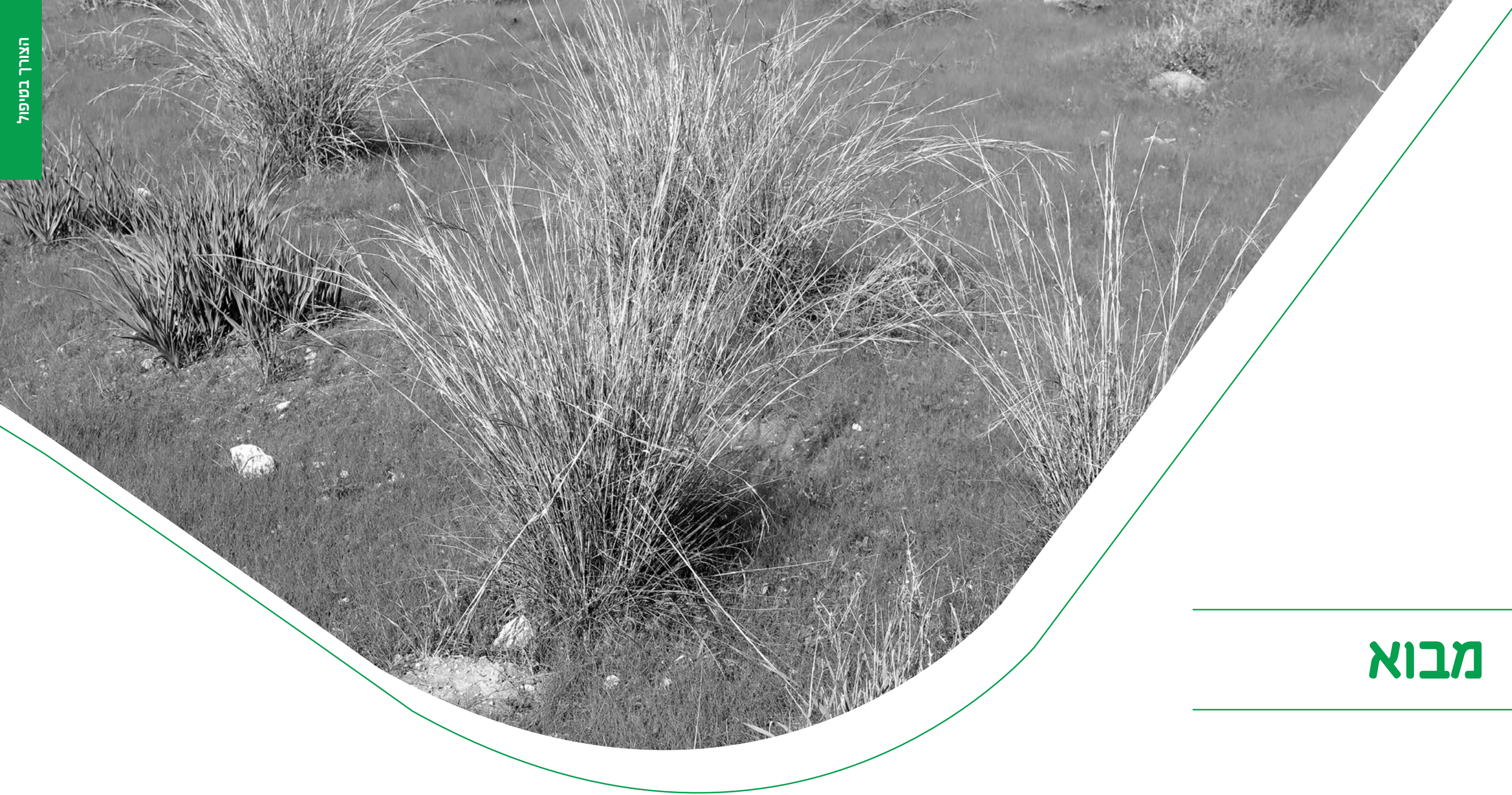
הטמעה



22

הנחיות
יישומיות
להטמעה
במסמכי
החברה





מבוא

מבוא

במסמך זה הצעה למתודולוגיה לטיפול בצמחים פולשים בתחום רצועות דרכים שבאחריות חברת נתיבי ישראל. השיטה המוצעת כוללת פעולות שיש לבצען בכל אחד מהשלבים השונים שלאורך מחזור חיי הכביש: תכנון, ביצוע ואחזקה.

המסמך כולל המלצות להטמעת הטיפול בצמחים פולשים, על פי תובנות המחקר, במסמכי החברה הרלוונטיים השונים: הנחיות תכנון, מפרטים לביצוע הטיפול בשלב הביצוע ובשלב האחזקה, נוהל לתחזוקה הכולל את המתודולוגיה לקביעת סדר עדיפויות לטיפול במוקדים של צמחים הפולשים, והצעה לתכנית הכשרה והדרכה. כמו כן כולל המסמך הצעה לתכנית בקרה, מעקב ועדכון ההנחיות.

בחלקו הראשון של הדו"ח מוצגות ההמלצות העיקריות הכוללות את המתודולוגיה המוצעת לטיפול בצמחים פולשים והתוצרים של המחקר ואת אבני הדרך להטמעתה במסמכי החברה ובפעילותה. בחלק השני מובאת ההצעה להנחיות היישומיות-מפרטיות להטמעה במסמכי החברה השונים. ההמלצות בדו"ח נוסחו בהתאמה לנוסח המקובל במסמכי החברה השונים, כך שעם אישור המלצות המחקר ניתן יהיה להטמיע אותן כלשונן במסמכים הרלוונטיים. בהמשך מוצגות דרכי מעקב וניטור לצורך עריכת התאמות ביישום וההטמעה של תוצרי המחקר במהלך השוטף של ניהול הפרויקטים בחברה.

עבודה זו עוסקת בשלוש סוגיות סביבתיות הקשורות בפיתוח ותחזוקה של כבישים: צמחים פולשים, שהיא הסוגיה העיקרית בה מתמקדת עבודה זו, טיוב פעולות הריסוס בכדי למנוע זליגת חומרי הדברה אל השטחים הסמוכים לכביש ומניעת דריסות של חיות בר הנמשכות אל צמחייה בשולי הכביש.

מינים פולשים נחשבים לאיום חמור על הטבע בישראל, ומהווים גם סכנה בטיחותית בכבישים (להרחבה ראה נספח 1). צמחים פולשים מתבססים במיוחד בצידי דרכים (להרחבה ראה נספח 2).

בשלב א' של העבודה אופיינו בעיית המינים הפולשים והצורך לטפל בהם לאורך צדי הדרכים; זוהו אבני הדרך הרלוונטיות העיקריות במחזור החיים של הכביש והקשר שלהם למחזור החדירה וההתבססות של הצמחים הפולשים; ומופו המסמכים והפרוטוקולים הרלוונטיים להסדרת הנושא ובעלי התפקידים. כמו כן, מופו האילוצים והמגבלות באבני הדרך העיקריות בפעילות החברה בהן נדרשת התערבות.

בשלב ב' של העבודה הוצעה מתודולוגיה להגדרת סדרי עדיפויות מרחביים לטיפול בסוגיית הצמחים הפולשים. זאת, מתוך הכרה כי משיקולי ישימות ותקציב לא ניתן יהיה לטפל במינים הפולשים לכל אורך הכבישים בישראל ויש לקבוע סדרי עדיפויות לטיפול בנושא.



מוקד של אמברוסיה מכונסת בצד כביש 508 בבקעת הירדן. קיים מאגר תצפיות של 46 מוקדים של צמח פולש זה בצדי דרכים באזור בקעת הירדן.



שיטת ויקטוריה בצד כביש 3 מדרום לצומת חטיבה 7.

הצורך בטיפול בצמחים פולשים

מדוע כדאי לחברת נתיבי ישראל למנוע חדירה והפצה
של צמחים פולשים, ולטפל בצמחים פולשים בתחום
רצועות דרכים?

הצורך בטיפול בצמחים פולשים

מדוע כדאי לחברת נתיבי ישראל למנוע חדירה והפצה של צמחים פולשים, ולטפל בצמחים פולשים בתחום רצועות דרכים?

חסכון בעלויות האחזקה לאורך זמן

זה. הטיפולים אינם רק יקרים לחברה הם גם לא רצויים מבחינת כמויות חומרי הדברה הנשפכים באותו מקום במשך שנים רצופות, מחלחלים ונשטפים לסביבה. בנוסף, לא ניתן לבצע גינון עקב השתלטות מחדש של הצמח.



תמונה 1א: סבך צפוף של שיטה כחלחלה בכביש 3 שצולם ב-2008 (מבט לדרום).

התבססות והתפשטות צמחים פולשים לאורך דרכים גורמות לנזקים מסוגים שונים, בתחום רצועת הדרך ומעבר לה – נזקים הנגרמים לכביש ולמתקניו, לעיתים אף גורמים לסכנות בטיחותיות ונזקים סביבתיים ואקולוגיים למערכות הטבעיות והחקלאיות הסמוכות לדרך. צמחים פולשים עלולים לגרום נזקים ישירות למבנה הכביש עצמו: סבך של שיטה כחלחלה יכול לסתום תעלת ניקוז תוך שנים אחדות. מינים אחרים, כמו העץ אילנתה בלוטית, יכולים לגרום לסדקים באספלט (ר' דוגמאות בתמונות המופיעות בנספח 1).

הנזקים הנגרמים מהתפתחות הצמחים הפולשים והתפשטותם מתרחשים באופן הדרגתי ועלולים להוביל לעלויות תיקונים גבוהות. לכן, ישנה עדיפות למנוע את התבססותם של צמחים פולשים ברצועת הדרך באמצעות פעולות בעלות יעילות מוכחת (להרחבה ראה נספח 4). היעדר טיפול ספציפי ומתאים מביא למצב בו התחזוקה של הדרך מחייבת טיפולים חוזרים ונשנים והופכת לממשק קבוע, חסר יעילות, יקר, שבו מפוזרים חומרי הדברה בסביבה ללא כל תועלת.

הטיפולים הנהוגים כיום בחברת נתיבי ישראל כוללים במקרים רבים רק גיזום וכריתה, שלאחריהם רוב הפרטים מתחדשים, עם יותר גזעים ויותר סורים. דוגמה לכך היא התפתחות סבך צפוף מאוד של שיטה כחלחלה (תמונה 1א) בכביש מס' 3 בקטע המתחבר לכביש מס' 1 לכיוון ירושלים. הסבך טופל תחילה בכריתות, שרק הגבירו את התפשטות הצמח במקום. לאחר מכן טופלו העצים בכריתה ובריסוס. למרות זאת הפרטים התחדשו (תמונה 1ב, צולמה 8 שנים לאחר מכן במרץ 2016). חברת נתיבי ישראל נאלצת להמשיך בטיפולים חוזרים, שנמצאו כבלתי יעילים על צמח פולש

1. ניתוח העלויות בוצע בסיוע של אלון גבע -נתי" ונועם אליעז - "יונה - יעוץ וניהול הנדסי" - נציגי חטיבת התפעול והאחזקה בוועדת ההיגוי, ומסתמך על אומדנים שהוכנו לקראת שילוב תוצרי המחקר במכרז לאחזקה בסוף 2017.

הראשון. עלות הטיפול השני ב-20% מהפרטים הנותרים תהיה כ-1,000 ₪ לדונם. בתום שמונה חודשים, תבוצע כריתה של כל העצים המתים בעלות של כ-8,000 ₪ לדונם. ניתן יהיה לצפות לביעור מלא של הפרטים ביחידת השטח בעלות כוללת של כ-11,000 ₪ לדונם.

עלות הטיפול המבוצע כיום ע"י נתיבי ישראל להדברת צמחים פולשים על פי מחירון נתיבי ישראל ספטמבר 2016 (סעיף 41.01.5075) הינה כ-8,000 ₪ לדונם. לכאורה, עלות הטיפול המוצע במחקר הנוכחי גבוהה יותר מעלות הטיפול הנהוג היום. אלא, שהטיפול המבוצע על פי סעיף זה במחירון הינו זמני בלבד. בתוך 4 חודשים אחרי הכריתה, כבר מתרחש צימוח מחדש מהגדמים של העצים הפולשניים ש"טופלו".

הטיפולים הקיימים היום, כולל אלה שמשמשים בהם בחומרי הדברה, מחייבים טיפולים חוזרים ונשנים, אינם יעילים ואינם מביאים להדברתם המלאה של הצמחים הפולשים. הטיפול הנהוג כיום מחריף את הבעיה, הן בגלל פריצת סורים וחוטרים מהעצים שנכרתו והן בגלל התפשטות הצמחים לשטחים נוספים וגידול בהיקף השטחים הנגועים בצמחים הפולשים. לפיכך, המצב הקיים מנציח את הבעיה ועלות הטיפול רק הולכת וגדלה לאורך השנים.

דוגמא מספרית: עלות הטיפול המקובל כיום בנתיבי ישראל הינה 8,000 ₪ לדונם. הטיפולים מתבצעים מידי 4-6 חודשים, כך שבתקופה של שלוש שנים מבצעים 7 טיפולים שעלותם היא כ-56,000 ₪ לדונם וכך הלאה. הדברה על פי המפרטים המוצעים במחקר תעלה כ-11,000 ₪ לדונם בלבד ותסתיים בתוך כשנה.

אומדן העלויות הנ"ל, לטיפול בצמחים פולשים ע"פ המפרטים המוצעים במחקר, הוכן במסגרת ההערכות לפרסום מכרז לאחזקה שיתפרסם בסוף שנת 2017. גם אם בעת קבלת הצעות הקבלנים, יתברר שהמחיר לטיפול בצמחים פולשים גבוה יותר, הרי שמדובר בעלות חד פעמית ולכן לאורך זמן צפוי שתהיה נמוכה יותר.



תמונה ב1: סבך צפוף של שיטה כחלחלה שהתחדש בכביש 3 וצולם במרץ 2016.

לעומת זאת, ביישום של שיטות הטיפול להדברת צמחים פולשים, המומלצות לנתיבי ישראל בעבודה זו, צפוי שכבר לאחר הטיפול השני 96% מהפרטים צפויים להיות מנוטרלים, מה שלא ניתן להשיג בממשק הטיפולים הנוכחי. במסגרת המחקר הנוכחי נבחנו עלות הטיפולים המקובלים כיום בנתיבי ישראל להדברת הצמחים הפולשים לעומת העלות של יישום הטיפולים המוצעים במחקר¹.

האומדן לטיפול בצמחים פולשים, על פי מפרט הטיפולים שמציע המחקר, הינו כ-2 ₪ למ"ר, היינו 2,000 ₪ לדונם. מהדוגמאות שמובאות בהמשך פרק זה, ניתן ללמוד כי הטיפול היעיל המוצע כאן מאפשר להדביר כ-80% מהפרטים כבר בטיפול הראשון ולהדביר כ-100% מהפרטים לאחר הטיפול השני, שצריך להתבצע כ-4 חודשים לאחר מכן. לכן, עלות הטיפול בכל הפרטים המצויים בשטח של דונם תהיה כ-2,000 ₪ לטיפול

ורשות המים. ברוח דומה מקדם המשרד להגנת הסביבה יתו ירוק' למשתלות, כדי לצמצם מכירת מיני צמחים פולשים, ובהמשך הנושא עשוי להיות מעוגן בחקיקה מחייבת. לכן הטמעת סוגית הטיפול בצמחים פולשים בנהלים של חברת נתיבי ישראל היא צעד נכון והכרחי.

אחריות סביבתית

כבישים מהווים אתר התבססות ובית גידול מועדף לצמחים הפולשים. רצועות הדרכים נחשבות כמסדרונות הפצה יעילים של צמחים פולשים לסביבה. הסיבה העיקרית לכך היא השילוב בין הפרעות חוזרות של הקרקע והצמחייה לבין תהליך מקומי של העשרה בחנקן הנפלט מכלי הרכב הנוסעים על הכביש. לשני גורמים אלו מתווספת באזורים ים תיכוניים וצחיחים השפעת הלחות הקיימת בתעלות הניקוז לאורך צדי הדרכים.

באזורים בהם היובש הוא גורם מגביל עבור הצמחים (כמו בישראל), זמינות מקומית של מים נותנת יתרון מהותי למיני הצמחים, וביניהם לתחרותיים ביותר כמו הצמחים הפולשים. צמחים אלה יוצרים מאגר זרעים, המתפשטים לסביבות הסמוכות לרצועת הדרך באמצעות הנגר העילי, הרוח ובעלי החיים. גם תנועת הרכבים תורמת להפצה של הזרעים.

הנזקים האקולוגיים של צמחים פולשים ותפקוד רצועת הדרך כמסדרון הפצה לשטחים הפתוחים והחקלאיים נדון בהרחבה בנספח 1. במסגרת פעילותה נתיבי ישראל עושה מאמצים לחזק את המחויבות והאחריות הסביבתית, גם כחלק מקידום האחריות התאגידית. אימוץ נורמות בנושא צמצום ההשפעות הסביבתיות של פעילות החברה בנושא מינים פולשים, תואמת מדיניות זו ומשלימה אותה.

יש להבהיר כי הטיפולים להדברת הצמחים הפולשים לא ימנעו התבססות של פרטים חדשים, אך אלה יטופלו במסגרת התחזוקה השוטפת ולא יגיעו לממדים של מוקדים גדולים.

בנוסף על המפרטים המוצעים במחקר זה, להגברת יעילות הטיפול בצמחים הפולשים והדברתם המלאה, מוצעים במחקר גם מפרטים לתכנון ולביצוע שמטרתם היא מניעת ייבוא חלקי ריבוי של צמחים פולשים לתחומי הפרויקט. מניעה של ייבוא צמחים פולשים לצרכי השיקום הנופי ושל חומרי סלילה מאולחים, הינה חלק מהפתרון הכולל לביעור הצמחים הפולשים בתחום רצועות דרכים שבאחזקת חברת נתיבי ישראל ולצמצום היקף הטיפול להדברה של צמחים פולשים לאורך זמן.

הערכות לחקיקה עתידית ומענה לדרישות מוסדות התכנון

איום המינים הפולשים זוכה להתעניינות רבה בזמן האחרון מצדן של רשויות שונות בישראל - מוסדות התכנון, רשות הטבע והגנים, המשרד להגנת הסביבה, רשויות ניקוז ורשויות מקומיות. כיום נמצאים בשלבי הכנה מספר מסמכים עם הנחיות סטנדרטיות מחייבות בנושא טיפול במינים זרים ובראש ובראשונה בצמחים פולשים, כמענה לדרישות ההולכות ומחמירות מצד מוסדות התכנון.

יש להיערך לכך כי גופי תשתיות יידרשו בשנים הקרובות לטפל בצורה מערכתית בצמחים פולשים הנמצאים בתחומם (מעבר לדרישות המלוות הקמה של פרויקטים ספציפיים). על רקע זה קודם בשנים האחרונות פרוטוקול מחצבות נקיות ממינים פולשים שיכנס בקרוב כחובה רגולטורית במסגרת תנאי רישיון העסק של המחצבה. חברת מקורות כבר אישרה פרוטוקול טיפול מוסכם בצמחים פולשים מול המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע



פרט בודד של צחר כחלחל בצד כביש 672 ברמת מנשה.



עיקרי ההמלצות

מניעה וטיפול בצמחים פולשים בחברת נתיבי ישראל

עיקרי ההמלצות

מניעה וטיפול בצמחים פולשים בחברת נתיבי ישראל

טיפול יעיל בצמחים פולשים, לצמצום תופעת ההתבססות וההתפשטות של צמחים אלה לאורך כבישים ולהפחתת עלויות הטיפול בהם, כרוך בביצוע פעולות מתאימות בכל אחת מאבני הדרך במחזור החיים של הכביש: תכנון, ביצוע ואחזקה.

• **אילוח** – זיהום שטח בצמח פולש או בזרעים שלו.

• **זכות הדרך** – שטחים המיועדים לדרך בתוכנית או באכרזה לפי פקודת דרכים ומסילות ברזל לסלילת הדרך.

• **צמחים פולשים** – מיני צמחים זרים (שהובאו לישראל על ידי האדם) העלולים להתבסס ולהתפשט במרחב תוך גרימת נזקים שונים לדרך, לחקלאות, למערכות האקולוגיות הטבעיות, לבריאות האדם ולפעילויות אנושיות שונות. רשימת הצמחים פולשים מתעדכנת מעת לעת במסגרת "הספר השחור" בהוצאת המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים.

• **קו דיקור** – תחום השטח בו מבוצעות עבודות סלילה, הנחת תשתיות ועבודות עפר, ובו מתחברות עבודות המילוי/חפירה למפלס הקרקע הטבעי.

שלב תכנון מוקדם

תסקיר השפעה על הסביבה – בשלב זה יערוך אקולוג התוכנית סקר צומח כללי לרבות זיהוי של ריכוזי צמחים פולשים. המידע מסקרי הצומח והצורך בטיפול בצמחייה פולשנית ברצועת הדרך יוטמע בפרקים א' ד' וה' של תסקיר ההשפעה על הסביבה ולפי הצורך בהוראות ובמסמכים המנחים של התוכנית, לרבות הערכת היקף השטחים המאולחים בתחום זכות הדרך, איתור מוקדים בתחום זכות הדרך שהם בעלי פוטנציאל לאילוח שטחים סמוכים מחוץ לזכות הדרך (לדוגמא – בקרבה לשטח רגיש כמו נחל, מוקדי צמחים הידועים כפולשניים במיוחד וכו') ועקרונות לטיפול בצמחים הפולשים במסגרת התכנית.

שלב תכנון מפורט

סקר צומח מפורט, ניתוח הממצאים ותכנון הטיפול בצמחים פולשים – בשלב התכנון המפורט יערוך האקולוג או האגרונום סקר צומח מפורט של הצמחים הפולשים הכולל הגדרת המינים, תיאור מצבם, גודלם ותנאי השטח, לרבות מיפוי שלהם.

על בסיס המידע שבסקר יבוצע על ידי אקולוג או אגרונום התוכנית ניתוח של המוקדים ויוגדר סוג הטיפול הדרוש, בהתאם לסווג שלהלן: צמחים פולשים שבתחום קווי הדיקור – יסולקו עם שאר הצמחים שבתחום

העבודות במסגרת העבודות לחישוף והכנה לסלילה; צמחים פולשים שמחוץ לתחום קווי הדיקור – יוגדרו פעולות הטיפול הנדרש על פי הפרוטוקולים לטיפול על פי שיטת התיעודף המוצעת במסמך זה. מוקדים שחורים, כתומים וצהובים יטופלו. מוקדים "אפורים" יטופלו במידה וקיימת תוכנית אזורית כוללת מחוץ לתחום זכות הדרך. בהתאם לנ"ל יוכנו תכניות (ראה להלן), כתבי כמויות ואומדנים, מפרטים מיוחדים או פרשות טכניות לעבודות שהקבלן נדרש לבצע.

תכנית מפורטת לטיפול בצמחים פולשים – האקולוג, בהתייעצות עם אדריכל הנוף ועם האגרונום, יכין תכנית לטיפול בצמחים פולשים. התכנית תלווה את כל תקופת העבודות, החל משלב הכניסה לביצוע ועד למסירת השטח לאחזקה. התכנית תכלול מיפוי של השטחים בהם נמצאו צמחים פולשים בתחום רצועת הדרך לפי מיני הצמחים, הגדרה של סוג, דחיפות ותדירות הטיפולים להדברת הצמחים הפולשים, תכנית מעקב וטיפול בהתחדשות של הצמחים ואמצעים שנקטו במהלך הביצוע למניעת הפצה.

תכנית האקולוג לטיפול בצמחים פולשים בשטחים שמחוץ לתחום עבודות העפר (מחוץ לתחום קווי הדיקור ובתחום זכות הדרך) תתבסס על שיטת התיעודף המוצעת במחקר זה.

2. "הספר השחור" הוא המסמך המתאר את מיני הצמחים הפולשים בישראל, בהוצאת המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים.

בעיית בטיחות או נגישות, לא יטופל המקום, בהתאם להתייעצות עם אקולוג התכנית.

לאורך תקופת העבודות – יבוצע טיפול שוטף לביעור הצמחים הפולשים אחת ל-4 חודשים.

1. האקולוג והאגרונום יבצעו פיקוח עליון על העבודות ויבדקו: טיפול במוקדים של נביטה והתחדשות בתחום זכות הדרך, בערימות החישוף ובשטחים לשימור; בקרה על סילוק צמחייה וקרקעות מאולחות למניעת הפצת צמחים פולשים לשטחים הפתוחים; ומעקב אחרי חומרים מובאים – צמחים וקרקע לצרכי השיקום הנופי.

2. הקבלן יבצע בקרת איכות לכל הנ"ל על פי רשימת תיוג המוצעת במסגרת המחקר.

בתום תקופת העבודות – מתבצע הליך של מסירת השטחים לאחזקה. הקבלן ימסור את השטחים לאחזקה כאשר הם נקיים מצמחים פולשים, כבר משלב המסירה הראשונה.

אחזקה

הטיפול בצמחים פולשים במסגרת עבודות האחזקה של חברת נתיבי ישראל יתבצע על פי סדר עדיפויות של הטיפולים במוקדים שדווחו לאחראי המרחבי באחזקה. האחראי המרחבי בחטיבת האחזקה יתעדף את הטיפולים על פי הנוהל המוצע במחקר, המתבסס על טיפול בקדימות גבוהה למוקדים עם מיני צמחים פולשניים במיוחד, ו/או בקרבה לשטחים מוגנים ורגישים מבחינה אקולוגית. האחראי יבצע מעקב אחר ביצוע הטיפולים.

איור 1 (עמוד 20) מתאר את אבני הדרך העיקריות לאורך מחזור החיים של הכביש לטיפול בצמחים פולשים, כפי שתוארו לעיל.

איור 2 (עמוד 21) מציג את הטיפולים שיידרשו במסגרת הביצוע על פי פריסתם המרחבית, ביחס לגבול רצועת הדרך וקווי הדיקור של הכביש ועל פי שלבי הביצוע.

פירוט נוסף של הפעולות שתתבצענה בשלבים השונים מתוארים לעיל, ר' בעמ' 34 ואילך – הנחיות למתכנן.

תכנית הנחיות נופיות לביצוע עבודות עפר ולשיקום נופי – טיפול בקרקע מאולחת – אדריכל הנוף יסמן ב"תוכנית הנחיות נופיות לעבודות עפר" את השטחים המאולחים המצויים בפרויקט בהתאם לממצאי סקר הצומח המפורט. קרקע החישוף משטחים אלה תסומן כקרקע שאינה מתאימה לצרכי השיקום הנופי ומיועדת לסילוק או להטמנה בתחומי הפרויקט.

תכנית הצמחייה לשיקום נופי – אדריכל הנוף יוודא שרשימת המינים לשיקום הנופי לא תכלול צמחים פולשים (רשימת המינים מופיעה בפרק 6.2.2 להלן) וצמחים המופיעים ברשימת מיני צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל (2013).

הנחיות ליבוא קרקע לצרכי השיקום הנופי – אדריכל הנוף יגדיר את מקורות הקרקע לשיקום נופי, לרבות הוראות למניעת ייבוא של קרקע מאולחת לצרכי חיפוי מדרונות ושיקום נופי והבדיקות הנדרשות בהתאם למפרט הכללי.

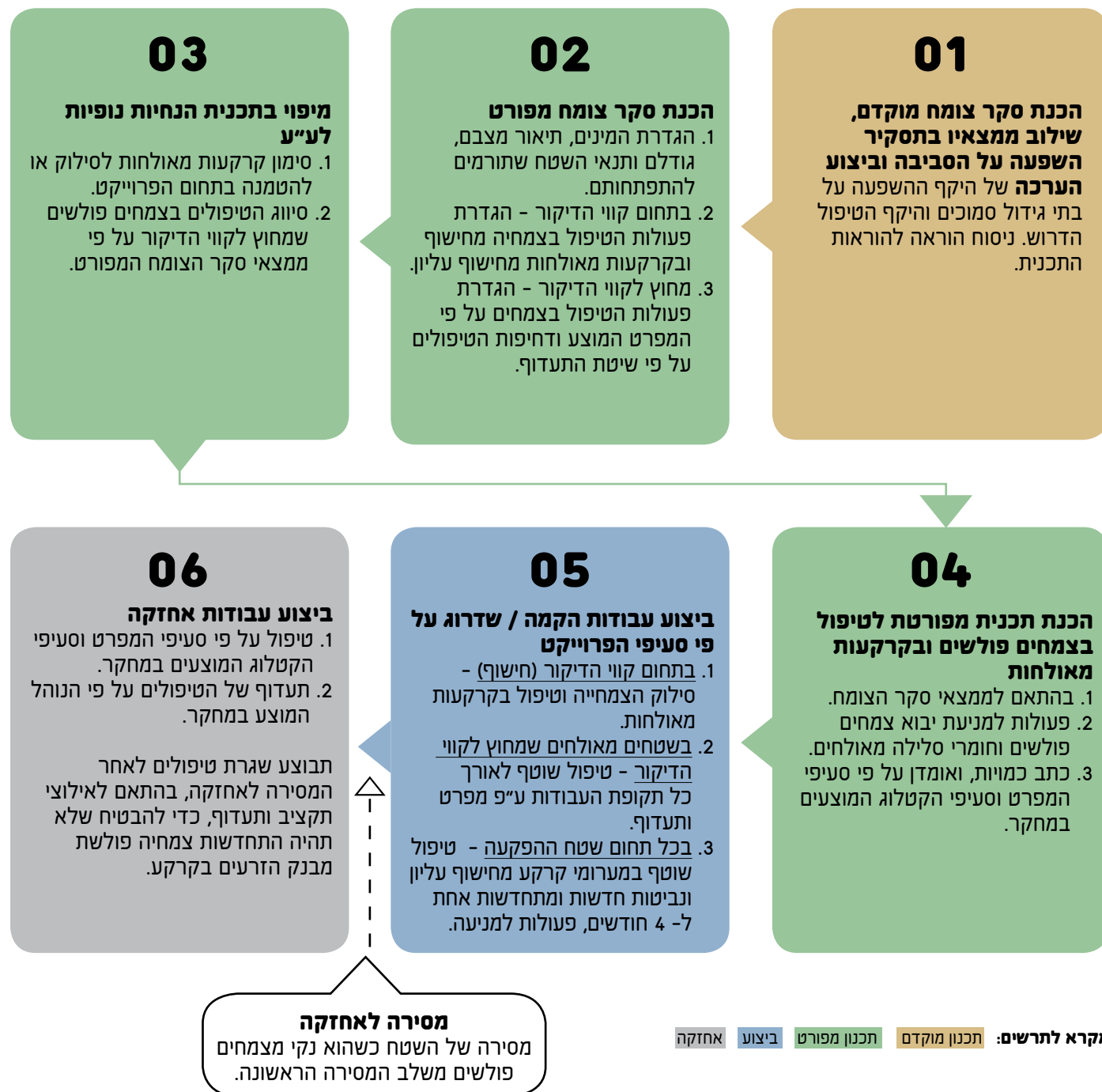
ביצוע

בשלב הכניסה לביצוע – תתבצענה שתי פעולות עיקריות:

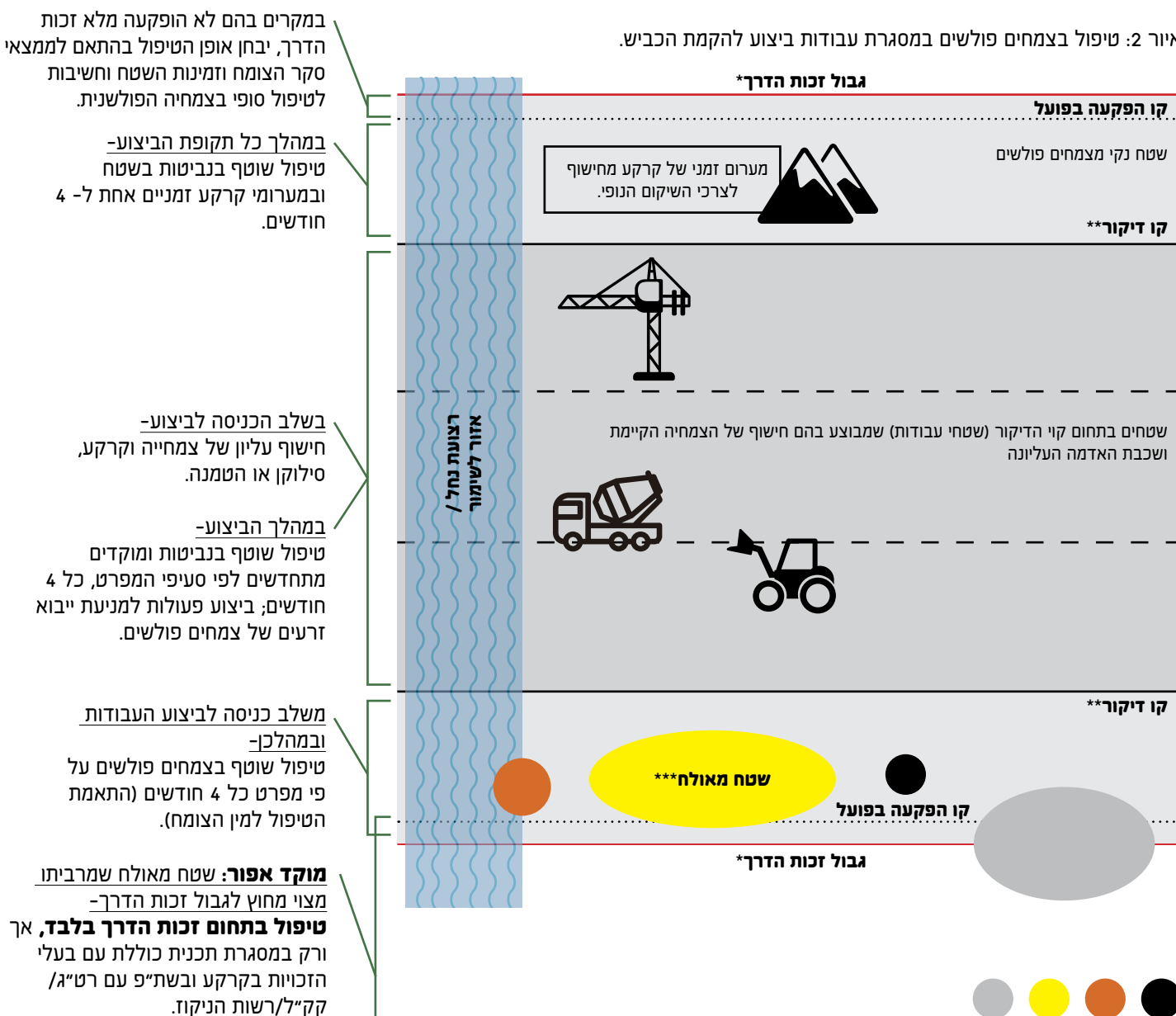
1. בתחום קווי הדיקור – הקבלן יבצע חישוב עליון של הצמחייה והקרקע בכל השטחים המיועדים לסלילת הכביש והקמת מתקניו. הצמחייה, כולל הצמחים הפולשים, תסולק לריסוק ולביעור באתר מורשה או לריסוק והטמנה בתחום הפרויקט. הקרקעות המאולחות תערמנה בערימות נפרדות, תסולקנה לאתר פסולת או שתוטמנה בסוללות או בבורות הטמנה ומעליהן כיסוי אדמה שאינה מאולחת בעובי 1 מטר.

2. מחוץ לקווי הדיקור – הקבלן יבצע טיפול בצמחים פולשים בשטחים שמחוץ לקווי הדיקור ועד גבול תחום ההפקעה בפועל (יודגש כי בכל מקרה של חריגת עבודות אל מחוץ לתחום ההפקעה, יבוצע טיפול נגד צמחים פולשים בשטח שבוצעו בו עבודות, מחנות קבלן, מערומי עפר וכד'), בהתאם לתכנית לטיפול בצמחים הפולשים. בכל מין של צמח יבוצעו הטיפולים המתאימים על פי סדרי העדיפויות ועל פי הפרוטוקולים המוצעים במחקר זה. במקרים נקודתיים וחריגים, בהם ימצא כי קיימת

איור 1: אבני הדרך העיקריות במתודולוגיה המוצעת לטיפול בצמחים פולשים לאורך מחזור חיי הכביש.



איור 2: טיפול בצמחים פולשים במסגרת עבודות ביצוע להקמת הכביש.



סיווג המוקדים של הצמחים הפולשים לפי הקדימות לטיפול - ר' טבלה בעמ' 36.

* **גבול זכות הדרך:** שטחים המיועדים לדרך בתוכנית או באכרזה לפי פקודת דרכים ומסילות ברזל לסלילת הדרך.

** **קו דיקור:** קו המפגש בין גובה מתוכנן לגובה קיים. השטח בין קווי הדיקור הוא השטח שבו מבוצע חישוף עליון של צמחיה וקרקע לצורך סלילת הדרך ומתקניה.

*** **שטח מאולח:** שטח מזוהם, שבמסגרת סקר צמחיה נמצאו בו מוקדים של צמחים פולשים.

תוצרי המחקר העיקריים

הנחיות יישומיות להטמעה במסמכי החברה

פירוט בעמוד	מטרה	עיקרי התכולה	שלב	תוצר
34-40	יצירת משנה סדורה, אחידה ומחייבת לטיפול בצמחים פולשים במסגרת התכנון והפיקוח העליון, שתאפשר זיהוי מראש של היקף הבעיה והיקף הטיפול, קבלת אומדן ריאלי לטיפולים הנדרשים במסגרת הביצוע ולצמצום סעיפים חריגים.	הטמעת התכנון האקולוגי בתוכנית הנופית לביצוע עבודות עפר ולשיקום הנופי.	תכנון, ביצוע (פיקוח עליון)	הצעה להנחיות לתכנון אקולוגי -סביבתי : טיפול בצמחים פולשים בתחום רצועת הדרך. • מדריך לאקולוג • מדריך לאדריכל נוף
40-42 54	יצירת מפרט מקיף לכל סוגי הטיפולים הנדרשים במסגרת הביצוע והאחזקה של כבישים ומסילות, לצורך טיפול יעיל וארוך טווח בצמחיה פולשנית בכל סוגי הפרויקטים שבטיפול החברה.	תוספת הגדרות פרק 41 – שילוב הפרוטוקולים המוצעים במחקר; הנחיות למסירה לאחזקה פרק 40 – הנחיות לטיפול בקרקעות מאולחות פרק 51 – הנחיות לריסוק גזם והטמנה בפרויקט	ביצוע, אחזקה	הצעה להוספת סעיפים במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור (הספר הירוק) ועדכון סעיפים קיימים לנושא צמחים פולשים.
43	יצירת מסגרת אחידה לחישוב עלויות הטיפול בצמחים פולשים, לעריכת אומדנים לביצוע ולתחזוקה ועמידה ביעדים כלכליים שנקבעו.	הצעה לניסוח סעיפי קטלוג ולאומדן עלויות' בהתאמה למפרט המוצע לפרק 41	ביצוע, אחזקה	סעיפים חדשים לקטלוג חברת נתיבי ישראל
34-35	יישור קו מול מוסדות התכנון ותאום ציפיות מראש ביחס למטרות הטיפול בצמחים הפולשים במסגרת התכנית, ואופן שילובם במסמכים הסביבתיים ובהוראות התכנית.	הצעה לניסוח סעיפי הנחיות להכנת תסקירים	תכנון מוקדם	הצעה להנחיות גנריות לתסקירי השפעה על הסביבה בנושא צמחים פולשים
44-51	יאפשר להשיג יעדים משמעותיים בביעור הצמחים הפולשים תוך ניצול יעיל של המשאבים הקיימים.	מערכת התעדוף, הגדרת אחראים, קבלת דיווחים מגורמי סביבה (רט"ג וחלה"ט) והסדרת תהליך העבודה מול הקבלנים.	אחזקה	הצעה לנוהל הטיפול בצמחים פולשים בעבודות האחזקה

תוצר	שלב	עיקרי התכולה	מטרה	פירוט בעמוד
הצעה לעדכון סעיפים במסמך ההנחיות לתכנון נופי ואדריכלי.	תכנון וביצוע (פיקוח עליון)	שילוב המתודולוגיה המוצעת לטיפול בצמחים פולשים בהנחיות התכנון.	יצירת אינטגרציה בין התכנון האקולוגי והתכנון הנופי, באמצעות הטמעת הנחיות לתכנון הנופי המשלימות את ההנחיות להכנת תכנית האקולוג.	נספח 5 - עמ' 7 - 106
הצעה לטופס תיוג לבקרת איכות – ביעור ומניעת התחדשות והפצה של צמחים פולשים בפרויקט פיתוח וב"א אחזקה	ביצוע ואחזקה	רשימת תיוג של פעולות לבקרת האיכות מתבצעת ע"י הקבלנים, כוללת את אבני הדרך לטיפול בהתאמה למתודולוגיה המוצעת.	מהווה את הנדבך המשלים למעקב אחר יישום ההנחיות המוצעות לשילוב במפרט הכללי, בזמן ביצוע פרויקט פיתוח ובשלב האחזקה.	42
הצעה לתכנית מעקב, בקרה ועדכון ההנחיות היישומיות המוצעות.	מעקב של נתיבי ישראל אחר הטמעת תובנות המחקר ויישומן	* תכניות הכשרה לפי קהלי יעד. * תכנית לביצוע פיילוט באחזקה. * תהליכי מעקב אחר הטמעה ויישום ומדדים להערכה. * הצעה לעדכון נוהל אסמכת מחצבות.	מעקב אחרי הטמעה ויישום של המלצות המחקר לאורך זמן ועריכת התאמות במסמכי החברה בהתאם לנלמד.	28-31
המלצות לפיילוט למזעור קונפליקט בין יעלים לבין רכבים בבקע ים המלח – כביש 90.	פיילוט	המלצות לריסוס עשבוניים בצידי כביש 90.	לצורך מזעור המשיכה של יונקים גדולים לצידי הכביש ומניעת התנגשויות.	נספח 6



הטמעה

הטמעה

הצעה לתכנית מעקב, בקרה ועדכון ההנחיות היישומיות המוצעות.

1. טיפול בשרשרת האספקה של חומרי סלילה ממחצבות

בדו"חות השלבים הקודמים של המחקר עלה החשש מפני חומר מובא לסלילה שמאולח בזרעים של צמחים פולשים. במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור פרק 51.02 עבודות עפר - סעיף 51.02.02, המפרט את ההנחיות לגבי חומרי המילוי המובאים לסוללות הכביש ולמבנים, ההנחיה היא חד משמעית: שהחומר המובא לא יכיל צמחייה או חומרים אורגניים. יחד עם זאת, לא ניתן להבטיח שהחומר המובא חף לחלוטין מזרעים. הבדיקה היא בעיקר בדיקה ויזואלית ובדיקה מדגמית של מעבדה. הבדיקה במעבדה כוללת דגימות קרקע שמיובשות בתנור בחום של 400 מעלות צלזיוס ולאחר מכן שקילה שלהן. אם קיים בקרקע חומר אורגאני, כמו זרעים, הוא יהיה זניח מבחינת המשקל. לפיכך, הפתרון המוצע הוא לשלב את הנושא במסגרת שרשרת האספקה של החומר:

ההמלצה היא לשלב ברשימת התיוג לאסמכת המחצבות המאושרות של נת"י את נושא יישום הקוד האקולוגי למחצבות - מחצבות המטפלות באופן קבוע בצמחים פולשים, ומוודאות ששטחן אינו מאולח³⁴. השלמת סעיף זה תתבצע לאחר שיושלם תהליך רישוי עסקים למחצבות המקודם על ידי המשרד להג"ס.

2. הצעה לתכנית לביצוע ניסוי (פיילוט)

ביצוע פיילוט על ידי חטיבת התפעול והאחזקה במספר מוקדים נבחרים (ספציפיים) בדגש על מוקדים שחורים. במסגרת הפיילוט יבוצע טיפול בצמחים פולשים בתקציב מצומצם ובמשך זמן של 10 חודשים עד שנה, באמצעות הקבלן הנוכחי של האחזקה.

1 - מטרת הפיילוט:

- 1.1. בחינת מערכות הדיווח ובמיוחד תהליך העברת המידע והעבודה המשותפת בין רט"ג לבין נתיבי ישראל.
- 1.2. התנסות בשיטה לתעדוף באחזקה.
- 1.3. לימוד הבצוע - משך פעולות, זיהוי בשטח.
- 1.4. עדכון אומדן עלויות.
- 1.5. הדרכה של גורמי הביצוע בפיילוט.
- 1.6. זיהוי תקלות בתהליך.

2 - הפיילוט יכלול את השלבים הבאים:

2.1. תכנון הפיילוט:

- 2.1.1. בחירת מרחב אחזקה לביצוע הפיילוט
- 2.1.2. קבלת דיווחים ואיסוף המידע - ממפקחי גינון ומהגורמים ירוקים - שכבת "צמחים פולשים" (איתורים קיימים) מרט"ג, באמצעות טופס הדיווח.
- 2.1.3. החלטה על חלקות ניסוי - על פי הדיווחים שיאספו, שיטת התעדוף וסיוורם בשטח.

2.2. הכנה לביצוע:

סיור באתר וביצוע הדרכה על אופן יישום הטיפולים על פי הפרוטוקולים המוצעים במחקר למנהל האזורי, למפקח הגינון ולעובדי הקבלן המבצע.

4. הצעה למינוי אחראי על מעקב יישום המלצות המחקר וצוות למעקב ולשת"פ

מומלץ למנות ממנה מתוך החברה שיהיה אחראי על מעקב יישום המלצות המחקר בפעילות החברה; ולהקים צוות למעקב אחר הטמעת המלצות המחקר בפעילות החברה וליצירת ערוץ לשיתוף פעולה בין נת"י לגופים הירוקים ("צוות למעקב ולשת"פ"), שהרכבה יתבסס על זה של ועדת ההיגוי של המחקר.

תפקידי הממונה:

1. מעקב אחר הטמעת המלצות המחקר במסמכי החברה (ר' טבלה בפרק 4 לעיל).
2. ריכוז תכניות ההכשרה וההדרכה - קיום ימי עיון לפי קהלי יעד (ר' פרק 7.4 להלן).
3. כינוס ישיבות של ועדה למעקב ובקרה אחת לחצי שנה.
4. ריכוז מידע ממיזמי פיתוח ומפעולות האחזקה וניהול משוב לביצוע התאמות.
5. הפקת דו"ח שנתי להנהלה למעקב אחר היישום לפי מדדי ההצלחה המפורטים להלן (ניתן לשלב במסגרת דו"ח אחריות תאגידית).

תפקידי ועדה למעקב ולשת"פ:

1. לעקוב אחר יישום המלצות המחקר
2. ליצור ערוץ להמשך קיום שיתוף פעולה ושיתוף מידע בין נתיבי ישראל לרט"ג, לחלה"ט ולהג"ס בנושא ביעור ומיגור הצמחים הפולשים.
3. לשמש כגוף מייעץ מקצועי לסוגיות שיעלו במהלך הטמעת המלצות המחקר במסמכי החברה.

2.3. ביצוע הטיפולים על פי השלכיות שהוגדרה בנוהל.

2.4. מעקב ודיווח על הנושאים הבאים:

- 2.4.1. תהליך קבלת הדיווחים ואיכותם ואופן בטיפול בדיווחים - מגורמי חוץ ומגורמי פנים.
- 2.4.2. משך ביצוע הטיפולים בפועל, היקף (%) ביעור הצמחים לאחר הטיפול הראשון ולאחר הטיפול החוזר, כמויות חומרי ההדברה שנעשה בהם שימוש, עדכון אומדן עלויות ע"פ צורך.

2.5. הפקת לקחים והטמעתם.

3. הצעה לביצוע ניסוי (פיילוט) בבקע ים המלח

יבוצע פיילוט בקטע מכביש 90 בשיתוף פעולה עם אקולוג האזור מרט"ג, לבחינת יעילות הריסוסים במניעת התקרבות יעלים אל הכביש.

מדידה ודיווח על התקדמות הטמעת המלצות המחקר במסמכי החברה ובפעילותה:

הצלחת יישום ההנחיות למניעת חדירה והפצה של צמחים פולשים בהתאם למטרות המחקר תימדד באמצעות האינדיקטורים הבאים:
תהליכים ארגוניים - מעקב אחר הטמעת המלצות המחקר במסמכי החברה ופעילותה, באמצעות הטופס המוצע להלן:

מס"ד	המלצת המחקר	סטאטוס יישום המלצות	יישום (חלקי/מלא)
	הקמת ועדת מעקב ושת"פ וכינוסה.		☐
	הטמעת המפרט המוצע במחקר במסמכי מכרז האחזקה המתוכנן להתפרסם בסוף 2017.		☐
	שילוב הסעיפים הרלוונטיים במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור.		☐
	כתיבה ופרסום של נספח הנחיות לטיפול בצמחים פולשים בהנחיות התכנון הנופי-אדריכלי.		☐
	עדכון מגדירי המשימות למתכנן הנופי ולמתכנן הסביבתי או כתיבת מגדיר משימות לאקולוג בהתאם להנחיות התכנון החדשות, המוצעות במחקר.		☐
	עדכון סעיפי הקטלוג ומחירון נתיבי ישראל.		☐
	ביצוע פיילוט.		☐
	כתיבה ופרסום של נוהל אבטחת איכות לטיפול בצמחים פולשים בעבודות האחזקה.		☐
	עדכון רשימת התיוג לבקרת איכות בביצוע בהתאמה לניסיון המצטבר.		☐
	קיום שת"פ, תהליך עבודה מוסדר ומתואם בין נציג מחוז ברט"ג לבין נציב מרחב בנתיבי ישראל, לרבות קיום מפגשים מידי ארבעה חודשים.		☐
	השלמת תכניות הדרכות והכשרות.		☐
	השלמת תאום נושא הקוד האקולוגי באסמכת מחצבות מול המשרד להג"ס.		☐

קריטריונים לבחינת ההצלחה של שיטות הטיפול ויישומן (לדיווח

כמותי):

4. צמצום עלויות הטיפול לאורך זמן - מעקב אחר עלויות טיפול בפועל ועריכת השוואה לעלות הטיפול אם היתה מבוצעת על פי הקיים היום.
5. צמצום מספר דריסות בבקע ים המלח - מדידה ב%.
6. גידול ב-% הפרויקטים מבין אלה שנמסרו לאחזקה אשר נמצאו נקיים מצמחים פולשים.
7. הפחתה במספר הדיווחים על המצאות פרטים של צמחים פולשים שהוגדרו כ"שחורים".

1. גידול במספר מיזמי הפיתוח בהם נמצאו פתרונות להטמנה של גזם צמחים פולשים ושל קרקעות מאולחות בתוך תחום הפרויקט.
2. צמצום השימוש בחומרי הדברה - הפחתה בכמות חומרי הדברה שנעשה בהם שימוש לאורך זמן (לפי סוג) במסגרת האחזקה.
3. גידול בהיקף ביעור הצמחים הפולשים - מדידה לפי יחידות שטח של מוקדים שטופלו, לאחר טיפול ראשון ולאחר טיפול חוזר, לפי מין הצמח.

5. תכנית להכשרה ולהדרכה

קהל היעד	מסגרת ההדרכה	תכנים
מתכנני סביבה, אגרונומים, אקולוגים ואדריכלי נוף.	יום עיון בנושא צמחים פולשים ודרכי הטיפול בהם במסגרת התכנון והביצוע בנתיבי ישראל.	1. רקע אקולוגי - מהם צמחים פולשים והשפעותיהם על המערכת האקולוגית. 2. מתודולוגיה לטיפול בצמחים פולשים במסגרת התכנון והביצוע. 3. הנחיות התכנון לטיפול בצמחים פולשים. 4. הצגת עדכון המפרט הכללי, הקטלוג והמחירון.
מנהלי פרויקטים.	ימי רענון למנה"פ ולמפקחים, קורס ניהול פרויקטים וקורס מפקחים.	1. רקע וחשיבות הטיפול בצמחים הפולשים. 2. הצגת העדכון למפרט הכללי, הקטלוג והמחירון. 3. הצגת אבני הדרך לפיקוח עליון ע"י האקולוג בזמן ביצוע כולל בתהליך המסירה. 4. תפקיד "אחראי סביבה" ובקרת איכות הקבלן. 5. הצגת רשימת תיוג לבקרת האיכות
קבלני ביצוע - אחראי איכות סביבה ומפקחים מטעם הקבלנים.	הדרכה בשטח: זיהוי הצמחים הפולשים ואופן הטיפול בהם.	1. סיור או הרצאה להכרת מיני הצמחים הפולשים ומאפייני הצמיחה וההתרבות שלהם. 2. הדרכה באתר ללימוד שיטות הטיפול 3. אפשרות להוספת דרישה להדרכת הקבלנים במסגרת מסמכי המכרז לאחזקה 4. הכשרה מקצועית של צוות הטיפול ברט"ג בנושא אמברוסיה מכונסת בנושא טיפול במין זה כולל בקרה מקצועית וסיוע לפעילות נתיבי ישראל.
מפקחי גינון באחזקה.	הדרכה בשטח: זיהוי הצמחים הפולשים ואופן הטיפול בהם.	1. סיור או הרצאה להכרת מיני הצמחים הפולשים ומאפייני הצמיחה וההתרבות שלהם. 2. הדרכה באתר ללימוד שיטות הטיפול 3. הכשרה מקצועית של צוות הטיפול ברט"ג בנושא אמברוסיה מכונסת לאנשי נתיבי ישראל בנושא טיפול במין זה כולל בקרה מקצועית וסיוע לפעילות נתיבי ישראל.



הנחיות יישומיות- תפעוליות

נוסח מפורט

הנחיות יישומיות-תפעוליות

א. מדריך לאקולוג - מוצעת להלן הוספתם של נספח חדש "מדריך לאקולוג" שילווה במגדיר משימות לאקולוג.

צד של ציר הדרך. יש להעריך את השפעתם על בתי גידול בתחום התכנית המוצעת, לרבות על בתי גידול רגישים (כגון נחלים, חולות, שטחים מוגנים) ועל שדות חקלאיים.

ג. בתשרי הצומח יסומנו המוקדים של הצמחים הפולשים שאותרו בסקר הצמחייה. המיפוי יכלול תיאור כללי של מיני הצמחים הפולשים ומיקומם, לרבות אלה הנמצאים מחוץ לרצועת הדרך ובשטחים הסמוכים לה, בתחום השטח שהוגדר בהנחיות להכנת תסקיר ההשפעה על הסביבה.

פרק ד' - פירוט והערכה של ההשפעות הצפויות על הסביבה

א. תיאור הפעולות לטיפול בצמחים הפולשים בשלב הביצוע, היקפן ואופן ביצוען בהתייחס למצב השטח ולמצב המתוכנן: פעולות שתתבצענה בתחום קווי דיקור, טיפולים להדברת צמחים פולשים בשטחים שמחוץ לתחום קווי הדיקור ובהתחדשות צמחים בכל שטחי העבודות, לפי מין וסוג הצמח, לרבות סדר קדימויות, שיוגדר על פי שיטת התעדוף המפורטת בטבלה 1 לעיל;

ב. הנחייה לתכנון המפורט לבחירת מיני הצמחים שישולבו בתכנית השיקום אשר אינם כלולים ברשימת מיני צמחי הנוי הזרים הלא רצויים בישראל (2013).

פרק ה' - הצעה להוראות התכנית

הוראות לטיפול בצמחים הפולשים במהלך ביצוע העבודות להקמת הכביש, כגון: הכנת תכנית פעולה מפורטת, אופן סילוק ו/או הטמנה של חומר מאולח ודרכי מניעה של הפצת חומר ריבוי של צמחים פולשים.

טיפול יעיל בצמחים פולשים, לצמצום תופעת ההתבססות וההתפשטות של צמחים אלה לאורך כבישים ולצמצום עלויות טיפול בנזקי המינים הפולשים, כרוך בביצוע פעולות מתאימות בשלבי התכנון, הביצוע והאחזקה. אבני הדרך העיקריות במתודולוגיה לטיפול בצמחים פולשים לאורך מחזור חיי הכביש מתוארת בתרשים 1 (עמ' 20).

מוצעת להלן הוספתו של נספח חדש למסמך הנחיות לתכנון סביבתי. יחד עם הוספה של נספח חדש זה, מוצע להטמיע שינויים פרטניים במגדיר המשימות לתכנון הנופי, והנחיות התכנון הנופי והאדריכלי. שינויים אלה מפורטים בנספח 5.

טיפול בצמחים פולשים בתחום רצועת הדרך - תכולה מוצעת לנספח חדש.

1. דגשים להכנת סקר צומח (ר' נספח ב' בהנחיות לתכנון נופי-אדריכלי ינואר 2015) - בשלב התכנון המפורט לביצוע, ייערך סקר מפורט של הצמחים הפולשים, שיקולל הגדרת המינים, תיאור מצבם, גודלם ותנאי השטח שתורמים להתפתחותם, כולל מיפוי שלהם.

2. כתיבת פרקי הצומח בתסקיר השפעה על הסביבה

המידע מסקר הצומח המוקדם וניתוח הממצאים יוטמע בתסקיר ההשפעה על הסביבה:

פרק א' - תיאור הסביבה: בפרק צומח וחי

א. זיהוי מיני הצמחים הפולשים המצויים בתחום התכנית ושלבי התפתחותם שנמצאו בסקר הצומח (ר' נספח ב' בהנחיות לתכנון נופי-אדריכלי ינואר 2015)

ב. תיאור את הפריסה המרחבית של המוקדים הקיימים של הצמחים הפולשים - סוגי הצמחים והיקף התפשטותם ברצועה של 100 מ' מכל

3. ניתוח ממצאי סקר הצומח המפורט וביצוע הערכה

בשלב התכנון המפורט מתכנן הסביבה יערוך ניתוח של המוקדים ויבצע הערכה של מידת אילוח השטח שבתחום רצועת הדרך ואת מידת האיום לאילוח שטחים סמוכים, הגובלים ברצועת הדרך. ניתוח ממצאי הסקר וההערכה יכללו את הפרמטרים הבאים:

3.1. אופי מיני הצמחים המרכיבים את המוקדים: פוטנציאל הפלישה והסכנה הנלווית אינו זהה בין מינים של צמחים פולשים. ישנם מינים המהווים סכנה גבוהה ומידית יותר מזו של מינים אחרים (רי' להלן טבלה 1 שבה מפורטים מיני הצמחים).

3.2. שלבי הפלישה האזורי או הארצי: מיני הצמחים הפולשים נמצאים בשלבי פלישה שונים בארץ. יש מינים אשר כבר התפשטו במרחבים רבים בישראל בעוד שיש מיני צמחים פולשים אחרים, גם בעלי יכולת פלישה גבוהה בישראל, אך אשר טרם הספיקו להתפשט במרחב, לרוב כי חדירתם בארץ חדשה יחסית.

3.3. מיקום המוקדים של צמחים פולשים יחסית למיקומו של בית גידול רגיש הסמוך לרצועת הדרך⁵: נדרש טיפול במוקדים ברצועות הדרך למניעת אילוח של שטחים רגישים הנושקים לרצועת הדרך, כגון נחל, קרקע קלה (חול, כורכר חמרה), שטח מוגן כגון שמורת טבע וגן לאומי (רי' מפת שטחים רגישים כקובץ GIS באתר החברה).

3.4. פריסה מרחבית של המוקד ברצועת הדרך: טיפול במוקדים ברצועת הדרך נועד למנוע התפשטות ואילוח של מרחבים נוספים הסמוכים לרצועת הדרך. לכן, אם המוקד אשר אותר ברצועת הדרך מתפרס באופן רצוף מעבר לגבול זכות הדרך, הטיפול בו בתוך רצועת הדרך בלבד יהיה חסר יעילות מבחינת מניעת התפשטות הצמח הפולש. במקרה זה רק טיפול מתואם עם מחזיק השטח הגובל בכביש אליו מתפרש מוקד הצמח הפולש יבטיח טיפול יעיל לאורך זמן. ניתוח הממצאים וסווג המוקדים של הצמחים הפולשים יוצג על פי הסיווג המופיע בטבלה 1 להלן.

הצעה להנחיות גנריות לתסקירי השפעה על הסביבה

נוסח מתואם בין נתיבי ישראל לבין המשרד להגנת הסביבה וועדות התכנון יסייע לייעל את תהליך התסקיר, ולייצר סטנדרט אחיד להכנת התסקיר והתאמתו להנחיות הרגולטור בתהליך הסטטוטורי.

פרק א' - תיאור הסביבה: בפרק צומח וחי

יש לערוך סקר צומח ולזהות במסגרתו את מיני הצמחים הפולשים המצויים בתחום התכנית ואת שלבי התפתחותם.

יש לתאר את הפריסה המרחבית של המוקדים הקיימים של הצמחים הפולשים – סוגי הצמחים והיקף התפשטותם ברצועה של 100 מ' מכל צד של ציר הדרך. יש להעריך את השפעתם על בתי גידול בתחום התכנית המוצעת, לרבות על בתי גידול רגישים (כגון נחלים, חולות, שטחים מוגנים) ועל שדות חקלאיים.

יש לסמן בתשריט הצומח את המוקדים של הצמחים הפולשים שאותרו בסקר הצמחייה.

פרק ד' - פירוט והערכה של מכלול ההשפעות הצפויות על הסביבה

יוצגו הפעולות למניעת יבוא של צמחים פולשים לשטח העבודות ולטיפול בצמחים הפולשים בשלב הביצוע, היקפן ואופן ביצוען, בהתייחס למצב השטח ולמצב המתוכנן.

פרק ה' – הצעה להוראות התכנית

יוצגו הוראות לטיפול בצמחים הפולשים במהלך ביצוע העבודות להקמת הכביש, לדוגמא: בשלב התכנון המפורט תוכן תכנית פעולה מפורטת, שתכלול את האמצעים לסילוק ו/או הטמנה של חומר מאולח ודרכי מניעה של הפצת חומר ריבוי של צמחים פולשים.

5. מפת השטחים הרגישים הוכנה והופצה במסגרת דו"ח של ב' של המחקר. המפה מתארת את השטחים בהם כבישים שבאחריות נתיבי חוצים שטחים רגישים – שטחים מוגנים של שמורות טבע וגנים לאומיים (מקור השכבה: רשות הטבע והגנים, השכבה מעודכנת נכון לספטמבר 2016); בתי גידול לחים – שכבת נחלים ראשיים ומשניים, וכן שכבת בתי גידול מוצפים, שהם בתי גידול לחים ערכיים (מקור השכבה: תמ"א 1); קרקעות ממוצא חולי – שכבה הכוללת את הקרקעות ממוצא חולי – חול, חמרה, כורכר, הרגישות יותר להפצה של מינים פולשים (מקור השכבה: מכון דש"א, דמותה של ארץ).

מוצע שמפת השטחים הרגישים תשולב במסגרת ההנחיות למתכנן. מומלץ להעלות מפה זו לאתר החברה, להורדה על ידי המתכננים כקובץ דיגיטלי.

טבלה 1: הגדרת סוגי מוקדים של צמחים פולשים ברצועת הדרך לצורך תעדוף וקביעת יעדי הטיפול.

סוג המוקד	תכונות ומאפיינים	יעד הטיפול	הערות
מוקד שחור	1. מוקדים של מינים מאוד פולשניים הממוקמים רק ברצועת הדרך, הנמצאים בשלבים הראשונים לפלישתם בארץ או באזור בו מצוי הכביש. 2. מוקדים היוצרים מפגע בטיחותי למשתמשים בדרך, לדוגמה הסתרת תמרורים או שדה ראייה.	ביעור מוחלט⁶ וקבוע כלומר הסרת כל פרטי הצמח של אותו מוקד.	מינים שהימצאותם מגדירה מוקד כמוקד שחור: אמברוסיה מכונסת, צחר כחלחל, שיטת ויקטוריה, פרטניון אפיל, ינבוט המסקיטו, שיטה חד-קרנית צלקנית נאכלת. יש לתעדף את האמברוסיה המכונסת בעדיפות ראשונה לטיפול בדרך כלל מוקדים קטנים, ויש עדיפות גבוהה מאוד לטיפול בהם. בשל כושר ההתפשטות של הצמחים ברשימה זו, הקדמת הטיפול – תחסוך הן משאבים והן נזקים רבים בהמשך.
מוקד כתום	1. מוקדים של צמחים פולשים נפוצים בארץ, בתחום רצועת הדרך, והסמוכים לבתי גידול רגישים, במרחק של 50 מ' מבית הגידול הרגיש והמהווים מקור אילוח ראשי לאותם בתי גידול 2. מוקדים של צמחים פולשים המהווים איום לחקלאות, ומצויים בסמיכות של עד 50 מ' משטחים חקלאיים.	ביעור הפרטים נושאי הזרעים⁷ לצורך מניעת הפצה של זרעים וצמחים פולשים	דוגמאות של מינים שעלולים להימצא בקטגוריה של מוקדים כתומים: טבק השיח, מלוח ספוגי, אילנתה בלוטית, כנפון זהוב, חמנית מצויה, סולנום זיתני, דטורה, טיונית חולות, קיקיון. את רשימת הצמחים המלאה ניתן למצוא בדופור-דרור ז.מ. (2010) הצמחים הפולשים בישראל. רשות הטבע והגנים הלאומיים, המשרד להגנת הסביבה. הוצאת אחווה, 188 עמ' ובגרסה האינטרנטית כפי שתעודכן מעת לעת. דוגמאות לבתי גידול רגישים: נחלים, בתי גידול לחים אחרים, קרקעות חוליות או שמורות טבע.
מוקד צהוב	מוקדים זהים למוקדים כתומים אך מרוחקים (מעל 50 מ') מבתי גידול רגישים. מבחינת הסיכון הבטיחותי מדובר במצבים בהם הסיכון הינו ברמה בינונית.	דיכוי שוטף למניעת התפשטות⁸ וצמצום הדרגתי של היקף השטח הנגוע.	מוקדים צהובים לא מהווים סכנה מיידית לאילוח לבתי גידול רגישים. יש למנוע את התרחבותם והתפשטותם של הצמחים שבמוקד זה במרחב. לכן יש לנקוט בפעולות טיפול לדיכוי הדרגתי במסגרת הטיפול השוטף.
מוקד אפור	מוקדים אשר שטח האילוח בהם מתפרס מעבר לגבול רצועת הדרך.	טיפול כחלק מתכנית טיפול כוללת בתיאום עם מחזיקי השטח.	טיפול ע"י נתיבי ישראל בתחום רצועת הדרך ייעשה רק במצבים בהם נערך טיפול מקביל/משלים על ידי רט"ג, קק"ל או רשות הניקוז, לביעור מינים פולשים בשטח המוקד הנמצא מעבר לרצועת הדרך, תוך תיאום יעד הטיפול בין הגופים ואישור המחזיק בקרקע.

6. ראה הגדרה למונח בהמשך

7. ראה הגדרה למונח בהמשך

8. הפצת רוב הזרעים נעשית בסביבה המידית של עצי האם ברדיוס קטן מ- 50 מ'.

9. ראה הגדרה למונח בהמשך

דוגמאות למוקדי הצמחים הפולשים לפי סדרי קדימויות לטיפול:



תמונה 2: **דוגמא של מוקד שחור:** מוקד של אמברוסיה מכונסת בכביש מס' 1. על פי אופי הצמח ומיקום המוקד ניתן לסווגו כמוקד שחור. נוסף כי ערוץ נחל שורק, שטרם נגוע בצמח פולש זה, עובר כ-70 מ' מהמוקד. יש לציין כי מוקד זה נמצא בקטע כביש מס' 1 המיועד להרחבה. בניטרול סוג זה של מוקד יכולה נתיבי ישראל לתרום רבות לעצירת התפשטות אמברוסיה מכונסת הגורמת לנזקים קשים לחקלאות ולמערכות טבעיות בישראל.

הגדרת המונחים שבטבלה:

1. ביעור מוחלט של מוקד צמחים פולשים – המתת כל הפרטים המרכיבים את המוקד בגרימת איבוד וודאי וסופי של חיוניותם. הגדרה זו תקפה לפרטים אשר נבטו ואינה כוללת נטרול בנק הזרעים הטמון בקרקע.
2. ביעור פרטים נושאי זרעים – טיפול על פי המפרט רק בפרטים נושאי זרעים, פרטים שהגיעו לשלב בו הם מהווה מקור זרעים, כלומר יוצרים פירות. רוב הצמחים הפולשים מגיעים לשלב זה תוך פרק זמן קצר לאחר הנביטה: פרט של שיטה כחלחלה יכול להתחיל ליצור זרעים אחרי 2-3 שנים. כאשר המשאבים לטיפול מוגבלים וישנם הרבה פרטים של מין צמח פולש, האסטרטגיה הנכונה היא לכוון את הטיפול אל הפרטים נושאי זרעים, וביניהם לגדולים ביותר, כדי למנוע המשך העשרת בנק הזרעים בקרקע (רוב הצמחים הפולשים יוצרים זרעים השומרים על חיוניותם במשך שנים רבות, 50 שנה במקרה של שיטה כחלחלה).
3. דיכוי שוטף למניעת התפשטות – מניעת התרחבות מוקדים של צמחים פולשים במקרה זה המטרה היא לקבע את גבול המוקד הנוכחי על ידי נטרול כל פרט (חדש) שיופיע מעבר לגבול המוקד. זאת, באמצעות מעקב שוטף, בתדירות שונה בהתאם לצמח: לגבי עשבונים נדרשת בדיקה כל 4 עד 6 חודשים בממוצע. לגבי מעוצים כל שנה עד 18 חודשים.

הסבר לסדר הקדימות שבטבלה:

סדר הקדימות המוגדר בטבלה 1 נותן ביטוי לדחיפות הגבוהה שבטיפול במוקדים קטנים יחסית וחדשים, בעלי פוטנציאל איום אקולוגי (בשל מין הצמח הפולש ו/או קרבתו לשטח רגיש) ובמוקדים היוצרים מפגע בטיחות למשתמשים בדרך (מוקד "שחור"/"כתום"). הסיווג הנ"ל מגדיר בקדימות נמוכה מצבים שבהם פריסת גבולות המוקד של הצמח הפולש היא כזו שהטיפולים שיבוצעו ברצועת הדרך לא יביאו שיפור מיידי במניעת נזקים לסביבה (מוקד "אפור"). במצבים אלה הטיפול יבוצע רק כאשר קיים תיאום עם הגורמים הירוקים ועם המחזיקים בשטחים שמעבר לתחום זכות הדרך, לטיפול משולב בצמחים הפולשים.

בטיפול במוקדים שבקדימות גבוהה מתקבלת התועלת הגבוהה ביותר ביחס להשקעה הנדרשת. מאידך, אין טעם להשקיע משאבים בניסיונות ביעור של צמחים פולשים, הנמצאים בתחום רצועת כביש, כאשר כל סביבתה מאלוהת.

דוגמאות למוקדי הצמחים הפולשים לפי סדרי קדימויות לטיפול:



תמונה 4: **דוגמא של מוקד כתום** הנובע מסיכון בטיחותי שיוצרים מינים פולשים. עצי אילננה בלוטית בוגרים סמוכים למסלול הנסיעה מהווים סכנה בטיחותית אם יתמוטטו על הכביש עקב מהיחלשות או תנאי מזג אוויר סוערים.



תמונה 3: **דוגמא אופיינית של מוקד כתום**: כנפון זהוב בצד כביש מס' 65 הנושק לשדות חקלאיים. צמח פולש זה מהווה איום משמעותי לחקלאות בארץ. באזור המצולם כנפון זהוב נוכח רק ברצועת הדרך. לכן נכון לטפל במוקדים של הצמח, לפחות על ידי מניעת היווצרות זרעים בקטיפת התפרחות וריסוס עם מונעי הצצה (השלב שלאחר הנביטה).



תמונה 6: **דוגמא של מוקד אפור**: כביש מס' 1 חוצה את גן לאומי הרי יהודה הנגוע באופן קשה בשיטה כחלחלה. נטרול מוקדים של שיטה כחלחלה ברצועת הדרך חסר תועלת כל עוד לא מיושמת תכנית טיפול הכוללת נטרול הצמח בתחום הגן הלאומי (צולם ב-2007).



תמונה 5: **דוגמא של מוקד צהוב**: עצי שיטה כחלחלה בצד כביש מס' 65 הסמוכים לשטח חקלאי, הרחק מבית גידול רגיש. במסגרת פעולות תחזוקה שוטפת יש לוודא כי המוקד מצטמצם לאורך זמן.

4. הכנת תכנית סביבתית לטיפול בצמחים הפולשים¹⁰

בשלב התכנון המפורט למכרז (מכרז כמויות או מכרז תכנון-ביצוע) יכין האקולוג, בהתייעצות עם אדריכל הנוף והאגרונום, תכנית סביבתית לטיפול בצמחים פולשים, לאורך כל תקופת העבודות ועד למסירת השטח לאחזקה. התכנית הסביבתית תכלול הגדרה של סוגי הטיפולים הנדרשים להדברת הצמחים הפולשים בתחום רצועת הדרך ומפרט מיוחד לפי הצורך (מפרט מיוחד יוכן כאשר יש צורך בהשלמה או בשינוי מהנחיות המפרט הכללי), על פי העקרונות כדלקמן:

4.1. צמחים פולשים מחישוף השטח בתחום קווי הדיקור – סילוק לאתר מורשה עם שאר הצמחים (גזם) שנעקרו כחלק מעבודות חישוף השטח שבתחום העבודות, ו/או הצעה של פתרונות לריסוק הגזם והטמנה בתחום הפרויקט. יש לתת עדיפות למציאת פתרונות בתחום הפרויקט. פתרונות אלה יתואמו עם המתכנן הראשי, מתכנן המבנה ומתכנן הניקוז.

4.2. צמחים פולשים שמחוץ לתחום קווי הדיקור אך בגבול רצועת הדרך – אקולוג התכנית יגדיר את דחיפות הטיפול ויעדי הטיפול בכל מוקד של צמחים פולשים בהתאם לטבלה 1 לעיל; יפורטו פעולות הטיפול ושיטות הטיפול להדברת צמחים פולשים בהתאם לסעיפי המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור (הספר הירוק).

4.3. ביצוע מעקב וטיפול בהתחדשות של צמחים פולשים בכל תחום רצועת הדרך מידי 4 חודשים, כולל סוגי הטיפולים הנדרשים על פי המפרט הכללי.

4.4. טיפול בקרקעות מאולחות מחישוף עליון והטיפול בערימות הזמניות של קרקעות אלה, לרבות אמצעים למניעת הפצת זרעים ומניעת נביטה של צמחים פולשים בערימות.

4.5. הנחיות למניעת שימוש בצמחים פולשים לצרכי השיקום הנופי ואופן ביצוע עבודות העפר לצמצום ולמניעת הפצה של צמחים פולשים.

4.6. האמצעים שניקטו במסגרת העבודות לפיקוח על מניעת יבוא חומרים מאולחים בזרעים או חומרי ריבוי של צמחים פולשים לפרויקט (קרקעות לצרכים שונים, חומרי סלילה וצמחייה).

5. הכנת תכנית הנחיות נופיות לביצוע עבודות עפר.

בשלב התכנון המפורט אקולוג התכנית יטמיע את המידע מסקר הצומח והתכנית הסביבתית בתכנית הנחיות נופיות לעבודות עפר: בתחום קווי הדיקור יסומנו השטחים המאולחים ככאלה שקרקע החישוף מהם אינה מתאימה לשיקום הנופי (ר' נספח י"א בהנחיות לתכנון נופי-אדריכלי). בשטחים שמחוץ לקווי הדיקור (כגון בשטחים לשימור) יסומנו מוקדים של צמחים פולשים על פי הסיווג שיקבע מתכנן הסביבה בהתאם לסווג המופיע בטבלה 1 לעיל.

6. אומדן עלויות הטיפול בצמחים הפולשים והכנת מסמכי המכרז.

אקולוג התכנית יכין אומדן עלויות לטיפול בצמחים הפולשים בשטחים שמחוץ לקווי הדיקור בהתאם לסעיפי המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור (הספר הירוק), סעיפי הקטלוג ומחירון נתיבי ישראל. אומדן העלויות לטיפול בקרקעות המאולחות יהיה כלול במחירי היחידה לעבודות עפר.

7. אבני דרך לפיקוח העליון.

האקולוג המבצע פיקוח עליון על הביצוע יבחן את הנושאים הבאים:

7.1. בשלב הכניסה לביצוע

7.1.1. זיהוי וסימון השטחים בהם גדלים צמחים פולשים בהתאם לסיווג המופיע בתכנית הנחיות נופיות לביצוע ע"ע ועל פי התכנית הסביבתית.

7.1.2. סילוק צמחייה מחישוף השטח לאתר פסולת. ייבחנו פתרונות לגריסת הגזם והטמנתו בתחומי הפרויקט תחת כיסוי של לפחות 1 מ' שכבת אדמה לשיקום נופי ממקור מאושר.

7.1.3. ערום זמני נפרד של קרקעות מאולחות מחישוף עליון ופתרונות לטיפול בהן.

7.1.4. מחוץ לקווי הדיקור – טיפול בצמחים פולשים בכל השטחים שמחוץ לקווי הדיקור ועד גבול רצועת הדרך על פי התכנית הסביבתית והמפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור.

7.2. במהלך תקופת העבודות

10. אחרי סעיף זה ישולב בהנחיות איור 2 מפרק המתודולוגיה לעיל.
11. מנהל איכות הסביבה - לצורך ניהול היבטי הסביבה והנוף נדרש הקבלן למנות "מנהל לנושאי איכות סביבה ונוף". מנהל איכ"ס פועל מול מנהל הפרויקט מטעם נתיבי ישראל ומעביר אליו דוחים שוטפים בנושא סביבה ונוף. מנהל איכ"ס נדרש להפעיל צוותי בקרה ופיקוח בהתאם להתמחות המקצועית הנדרשת בכפוף לאישור מנהל הפרויקט.

2. הצעה להוספת סעיפים חדשים בפרק 40

בסעיף 40.01.06.07.03 קווי גבול לביצוע עבודות ואיסור חריגה מהם¹⁴
להוסיף סעיף ג':

"שטחים בהם מוקדים של צמחים פולשים יסומנו בהתאם לסיווג המופיע בתכנית הנחיות נפיות לעבודות עפר, לרבות מוקדים של צמחייה פולשנית שבתחום שטחים לשימור ומוקדים של צמחים פולשים בין קווי הדיקור לבין גבול זכות הדרך, לפי העניין".

סעיף 40.02.01.04 - קרקע שאינה מתאימה לשימוש בעבודות שיקום
בסעיף זה רשום: "קרקע מאזורים המאופיינים בצומח פולשני אינה מתאימה לצרכי השיקום הנפוי. יש לערום את הקרקע מאזור זה בנפרד (ללא הפרדת חישוב/עומק) לסילוק או למילוי בעומק בהתאם להנחיית מנהל הפרויקט". אחרי סעיף זה מומלץ להוסיף:
הנחיות לסילוק או להטמנה במילוי כלהלן:

1. קרקע מחישוב עליון המאולחת בצמחים פולשים, אשר לא נמצאו פתרונות להטמנתה בתחומי הפרויקט תסולק לאתר פסולת מורשה בתוך 14 ימים.

2. משאיות המובילות קרקעות לסילוק, שמקורן בערמות של קרקע מחישוב מאזורים מאולחים, יכוסו לפני יציאתן מהאתר.

12. ניסוח סופי של סעיפי המפרט יבוצע במסגרת עדכון המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור על פי המלצות המחקר, על ידי אגף מחקר ופיתוח בנתיבי ישראל.
13. יודגש כי רק חלק קטן של הצמחים הזרים הופכים לצמחים 'פולשים'.
14. בפרק זה מופיע איסור על שימוש בקרקעות מחישוב שגדלו בהם צמחים פולשים לצרכי השיקום הנפוי.

7.2.1. מעקב אחרי טיפול במוקדים של נביטה והתחדשות בתחום זכות הדרך, לאורך כל תקופת הביצוע והאחזקה, עד למסירת הפרויקט לאחזקה השוטפת, אחת לארבעה חודשים.

7.2.2. מעקב אחרי דו"חות מנהל איכות הסביבה" ובקרת האיכות של הקבלן לכל הנ"ל על פי רשימת התיג לטיפול בצמחים פולשים.

7.2.3. מעקב אחר מיני הצמחים המובאים לצורך שיקום הנוף לרבות בדיקת מצע הגידול של צמחים מובאים מהמשתלות.

7.3. בתום תקופת העבודות – בשלב מסירת השטחים לאחזקה כל השטחים בתחום הפרויקט יהיו נקיים מצמחים פולשים, החל משלב המסירה הראשונה.

ב. עדכון סעיפי המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור (הספר הירוק)¹²

1. הגדרות חדשות לשילוב במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור

אילוח – זיהום שטח בצמח פולש או בזרעים שלו.

זכות הדרך/רצועת הדרך – שטחים המיועדים לדרך בתוכנית או באכרזה לפי פקודת דרכים ומסילות ברזל לסלילת הדרך

צמחים פולשים – מיני צמחים זרים (שהובאו לישראל על ידי האדם) העלולים להתבסס ולהתפשט במרחב תוך גרימת נזקים שונים לדרך, לחקלאות, למערכות האקולוגיות הטבעיות, לבריאות האדם ולפעילויות אנושיות שונות. רשימת הצמחים פולשים מתעדכנת מעת לעת במסגרת "הספר השחור" בהוצאת המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים¹³.

להוסיף סעיף חדש 41.02.02.05:

"הוראות לטיפול במוקדים של צמחים פולשים ברצועת הדרך" (לפני הסעיף במפרט להדברת עשבי בר) -

1. במהלך כל תקופת ביצוע העבודות, משלב הכניסה לעבודות ועד לשלב מסירת השטח לאחזקת נתיבי ישראל על הקבלן המבצע לבצע טיפול במוקדים של צמחים פולשים, כאשר היעד הינו ביעור מוחלט של הצמחים הפולשים ומסירת השטח לאחזקה כאשר הוא נקי מצמחים פולשים.

2. הקבלן יבצע טיפול שוטף במוקדים של צמחים פולשים שימצאו בתחום שטחים לשימור, בשטחים שבין קווי הדיקור לגבול זכות הדרך, בתחום מחנות הקבלן, לרבות מחנות קבלן שהוקמו מחוץ לגבולות זכות דרך ולפי הנחיות מנהל הפרויקט. בנוסף יבוצע טיפול שוטף בנביטות חדשות ובמוקדים חדשים של צמחים פולשים שיתגלו בתחום קווי הדיקור לעבודות העפר.

להוסיף הפנייה לסעיף 41.02.02.05 "הוראות לטיפול במוקדים של צמחים פולשים ברצועת הדרך" **ולסעיף חדש: הנחיות לתכנון הטיפול בצמחים פולשים**, מהפרקים הבאים: **41.06** - מסירת אתר גינון והשקיה לידי המזמין, **41.07** - עבודות תחזוקה בתקופת ההתבססות, **41.08** - מפרט אחזקת שטחי גינון ל-5 שנים.

בפרק 51.01 עבודות סלילה תת פרק 01: עבודות הכנה בסעיף 51.01.02.02 חישוף וסילוק של ערמות עפר או פסולת אחרי סעיף 51.01.02.02.01 להוסיף: "מנהל הפרויקט רשאי להורות על ריסוק גזם הצמחייה מחישוף השטח והטמנתו בעומק שלא יפחת מ-1 מ' בתחום הפרויקט".

כמו כן, מומלץ להשלים הפנייה מסעיף זה, העוסק בחישוף וסילוק של ערמות עפר או פסולת, לסעיף **40.02.01.04 - קרקע שאינה מתאימה לשימוש בעבודות שיקום**, שכאמור לעיל, יציע פתרונות להטמנת קרקעות מאולחות בתחום הפרויקט במקום סילוקה.

3. ניתן להטמין קרקע מאולחת בתחום הפרויקט כדלקמן -

א. בגרעין סוללה אקוסטית

ב. עבור מיתון מזרונות מעל המבנה ההנדסי של סוללת הכביש, או למילוי בשטחים הכלואים של הדרך. זאת, בתנאי שמעל לקרקע המאולחת יהיה כיסוי של אדמה לשיקום נופי ממקור מאושר ושעובי הכיסוי לא יהיה רדוד מ-1 מ'.

ג. בתוך "בור הטמנה" שייחפר בשטח העבודות, לצורך זה. זאת, בתנאי שהבור אינו בתחום מבנה הכביש ובמרחק של לפחות 10 מ' מקו הדיקור של סוללת הכביש או לפי הנחיות מנהל הפרויקט. מעל החומר הטמון יבוצע כיסוי של שכבת קרקע עליונה ממקור מאושר לצרכי השיקום הנופי. עובי הכיסוי לא יפחת מ-1.0 מ'.

3. הצעה למפרט לטיפול בצמחים פולשים לשילוב במכרז אחזקה ובמפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור - פרק 41.

מוצע להטמיע בפרק 41 את המפרטים לטיפול בצמחים פולשים, המפורטים בפרק "מפרטים טכניים לטיפול בצמחים פולשים" בעמוד 66-54 למסמך זה.

4. הצעה לעדכון סעיפים נוספים במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור - פרק 41 עבודות גינון והשקיה ובפרק 51.01 עבודות סלילה-עבודות הכנה.

בפרק 41 בסעיף 41.01.06.10.04

להוסיף אחרי סעיף א': "אחריות מלאה למסירת השטח לתחזוקה כאשר הוא נקי ממוקדים של צמחים פולשים".

**5. הצעה לטופס תיוג לבקרת איכות – ביעור ומניעת התחדשות
ההפצה של צמחים פולשים בפרויקט פיתוח ובי"א אחזקה.**

מיקום			קבלן ראשי
אזור	מחתך	עד חתך	שם הפרוייקט
			שם מנהל הפרוייקט

הערות	מס' תוכנית / תעודת בדיקה	תאריך	חתימה	שם	באחריות	תיאור פעילות הבקרה
כניסה לביצוע / תחילת ביצוע עבודות עפר						
					בקר איכות	בדיקת תכנית לביצוע + מהדורה
					בקר איכות	זיהוי וסימון מיקום הצמחים הפולשים בשטח
					בקר איכות	טיפול בצמחייה מחישוף השטח - סילוק לאתר פסולת או ריסוק הגזם והטמנה בפרוייקט
					בקר איכות	טיפול בקרקעות מחישוף עליון מאולחת בצמחים פולשים - סילוק לאתר פסולת או הטמנה בפרוייקט
					בקר איכות	בקרה ויזואלית על כלי רכב וכלי צמ"ה היוצאים מאתר ערום של קרקעות מאולחות - משאיות מכוסות, ניקוי בלחץ אויר של גלגלים
					בקר איכות	פיזור אדמה לשיקום נופי בעובי מינימלי של 1 מ' מעל לשטחי הטמנה
					מנהל עבודה	טיפול ראשון בצמחים פולשים מעבר לקווי הדיקור על פי מפרט
במהלך ביצוע						
					בקר איכות	בדיקה חזותית לאיתור התחדשות צמחים פולשים בכל שטחי הפרוייקט מידי 4 חודשים
					בקר איכות	טיפול חוזר בצמחים פולשים מחוץ לקווי הדיקור
					בקר איכות	טיפול חוזר במוקדי התחדשות של צמחים פולשים בתחום העבודות ובערמות עפר
אישור חומרים מובאים						
					בקר איכות	בקרה ויזואלית של קרקעות מיובאות לצרכי השיקום הנופי
					בקר איכות	אישור מקור קרקע לשיקום הנופי
					בקר איכות	אישור שמצע הגידול של הצמחים במשתלות נקי מנביטות של צמחים פולשים
					בקר איכות	אישור שלא נמצאו צמחים פולשים בין מיני הצמחים המובאים לפרוייקט
מסירה						
					בקר איכות 33	שטח נקי מצמחים פולשים בסיום מסירה ראשונה לאחזקה
						שטח נקי מצמחים פולשים בסיום מסירה סופית לאחזקה

ג. סעיפים חדשים לקטלוג נתי"י

ישראל את המחיר לעבודות עבור כל סעיף במחירון נתיבי ישראל. ניסוח סופי של סעיפי הקטלוג יתבצע כפי הנראה אחרי שיוטמע המפרט שהוצע בפרקים הקודמים במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור (הספר הירוק).

להלן ניסוח סעיפי הקטלוג המוצעים במסגרת המחקר הנוכחי ואומדן העלות לכל סעיף, בהתאמה למפרט המוצע במחקר לטיפול בצמחים פולשים. לאחר השלמת עדכון המפרט הכללי תיבדק התאמת ניסוח סעיפים אלה.

כדי לבצע טיפול בצמחים פולשים על פי הפרוטוקולים החדשים המוצעים במסמך זה, יש להטמיע את הטיפולים החדשים בקטלוג נתיבי ישראל.

סעיפי הקטלוג נוסחו ביחד עם נציגי חטיבת האחזקה על בסיס המפרט המוצע להדברת צמחים פולשים (על בסיס הפרוטוקולים המוצעים להדברת צמחים פולשים, עמוד 54). במסגרת המחקר הוכן על ידי נציגי חטיבת האחזקה אומדן ראשוני של עלות הטיפול לכל אחד מסעיפי הקטלוג. סעיפים אלה יכללו במכרז לאחזקה שצפוי להתפרסם בסוף שנת 2017. לאחר קבלת הצעות הקבלנים יטמיע צוות הקטלוג של נתיבי

מספר	סעיף מספר בכ"כ	תיאור הסעיף	יחידת מדידה	
1	41.01.5093	טיפול להדברה של צמחים פולשים מעוצים מכל סוג שהוא, בשיטה של חתך והזרקה או חריטה ומריחה ע"פ הנחיית גורם מוסמך.	מ"ר	
3	41.01.5098	טיפול להדברה של צמחים פולשים מעוצים בעלי גזעים בקוטר גדול מ- 5 ס"מ, מכל סוג שהוא, בשיטה של קידוח ומילוי ע"פ הנחיית גורם מוסמך ובמקומות שיש קושי בגישה אליהם.	מ"ר	
5	41.01.5115	הדברת צמחים פולשים מעוצים בשיטה של כריתה ומריחה ע"פ הנחיית גורם מוסמך.	מ"ר	
6	41.01.5145	עקירה ידנית שלמה, כולל מערכת השורשים, של צמחים פולשים מעוצים צעירים או עשבוניים.	מ"ר	
7	41.01.5118	ריסוס להדברה של צמחים פולשים עשבוניים עם מוט הדברה המאפשר ריסוס ממוקד עפ"י הנחיית גורם מוסמך	מ"ר	
8	41.01.5148	כריתה וסילוק או ריסוק באתר של עצים ממין פולש, מכל סוג שהוא, שהודברו. בתאום עם המפקח.	מ"ר	

ז. הצעה לנוהל הטיפול בצמחים פולשים בעבודות האחזקה

רקע

הטיפול בצמחים פולשים, במסגרת האחזקה של כבישים שבאחריות חברת נתיבי ישראל, מהווה נדבך משמעותי בהשגת יעדים של ביעור מינים פולשים ומניעת הפצתם אל הסביבה בישראל. מגבלת המשאבים העומדים לרשות האחזקה השוטפת של כבישים מחייבת לקבוע סדרי קדימויות לטיפול בצמחים הפולשים ולקבוע יעדים מציאותיים שניתן להשיגם.

הנוהל לטיפול בצמחים פולשים מגדיר את אופן קבלת הדיווחים על המצאות צמחים פולשים בשולי דרכים, את השיטה לביצוע התעדוף לטיפול על ידי אחראי מרחבי בחטיבת האחזקה ואת שלבי תהליך הטיפול בצמחים פולשים.

סדר הקדימות המוגדר בנוהל נותן ביטוי לדחיפות הגבוהה שבטיפול במוקדים קטנים יחסית וחדשים, בעלי פוטנציאל איום אקולוגי (בשל מין הצמח הפולש ו/או קרבתו לשטח רגיש) ובמוקדים היוצרים מפגע בטיחותי למשתמשים בדרך (מוקד "שחור"/"כתום").

הנוהל מגדיר בקדימות נמוכה מצבים שבהם פריסת גבולות המוקד של הצמח הפולש היא כזו שהטיפולים שיבוצעו ברצועת הדרך לא יביאו שיפור מיידי במניעת נזקים לסביבה (מוקד "אפור"). במצבים אלה הנוהל קובע שהטיפול יבוצע רק כאשר קיים תיאום עם הגורמים הירוקים ועם המחזיקים בקרקע, בשטחים שמעבר לתחום זכות הדרך, לטיפול משולב בצמחים הפולשים.

בטיפול במוקדים שבקדימות גבוהה מתקבלת התועלת הגבוהה ביותר ביחס להשקעה הנדרשת. מאידך, אין טעם להשקיע משאבים בניסיונות ביעור של צמחים פולשים, הנמצאים בתחום רצועת כביש, כאשר כל סביבתה מואלחת.

מעבר לכך נדרשת גם ראייה מרחבית רחבה יותר בהתאם לנסיבות. לדוגמא: אם זוהה מוקד "שחור", עקב המצאות המינים האגרסיביים צחר כחלחל או אמברוסיה, ובסמיכות מצוי מוקד "כתום", למשל בשל קירבה לשמורת טבע או לאפיק נחל, יש יתרון בטיפול כולל, לביעור מלא של הצמחים הפולשים בכל תא השטח, בכדי להפיק את מירב התועלת מהמאמץ המושקע. ישנם מצבים בהם הטיפולים שיבוצעו ברצועת הדרך לא יביאו שיפור מיידי במניעת נזקים לסביבה (מוקד "צהוב"). במצבים אלה הנוהל קובע שהטיפול יבוצע רק במקרים שהינו חלק מפעולות האחזקה השוטפת המתבצעות ממילא באותו תא שטח.

מטרות הנוהל

1. להגדיר נוהל קליטת מידע מדיווח על מוקדים של צמחים פולשים, המתקבל מגורמים בחברה ומגופים ירוקים ואת אופן הטיפול בדיווחים.
2. לקבוע שיטה להחלטה על סדר הקדימויות לטיפול במוקדים של צמחים פולשים שנמצאו ברצועות דרכים שבאחריות נתיבי ישראל.
3. להגדיר סדר פעולות ושלבים לטיפול במוקדים של צמחים פולשים על ידי קבלני הגינון.

הגדרות בעלי התפקידים¹⁵

- אחראי מרחבי לנושא הגינון
- רפרנט הגינון של מנה"פ האחזקה באותו המרחב
- קבלן הגינון
- מנהל תכנית עבודה
- גורמי חוץ - גורמי השטח של המחוזות ברט"ג ורכזי שמירת טבע בחלה"ט.

15. הגדרת בעלי התפקידים תושלם לאחר גיבוש המבנה הארגוני של האחזקה על ידי חברת נתיבי ישראל.

3. האחראי המרחבי יתעדף את הטיפול ממוקד במוקדים של צמחים פולשים וכן תכנית עבודה לביצוע טיפולים. ההחלטה על סדרי העדיפויות לטיפול במוקדים של צמחים פולשים תתקבל על בסיס על בסיס המפגשים עם גורמי החוץ (סעיף 4 לעיל) והשיקולים המפורטים בנוהל זה. בין שיקולי התעדוף: ריכוז גיאוגרפי של מוקדים מסווג שחור או כתום, היקף העבודה - שלא יפחת מיום עבודה מלא, מוקדים של צמחים פולשים שנדרש לטפל בהם גם משיקולי בטיחות ושמירה על תקינות מתקני הכביש. תהליך קבלת ההחלטות לתיעדוף הטיפולים ר' להלן איור 3.
4. רפרנט הגינון יעביר הוראות לקבלן ויוודא ביצוע הטיפולים בהתאם לתכנית עבודה. שלביות ביצוע הטיפולים תיקבע על פי המוגדר בנוהל זה.
5. רפרנט הגינון ילווה את העבודות וידווח לאחראי המרחבי בגמר הטיפול בכל שלב.
6. רפרנט הגינון יעביר לאחראי המרחבי מידע לגבי הטיפול התקופתי הבא במוקדים שטופלו.
7. האחראי המרחבי יעביר את המידע למנהל מערכת תכנית העבודה (מנת"ע) להכנסת משימה לתאריך הטיפול הבא, כולל סוג הטיפול, ק"מ הכביש והמיקום.

נוהל שיתוף פעולה עם גורמי חוץ וטיפול בדיווחים מגורמים אלה

1. גורמי השטח של המחוזות ברט"ג ורכזי שמירת טבע בחלה"ט ידווחו על מוקדים של צמחים פולשים באמצעות מערכת הדיווח של רט"ג. המידע יכלול נצ. של האיתור, הגדרה ראשונית של סוג המוקד (ר' טבלה 1 להלן), מדידת מרחק מבית גידול רגיש, סוג המינים, % התפרסות מתחום רצועת הדך ומחוצה לה.
2. רפרנט מחוזי מרט"ג יכן דו"ח מרחבי על בסיס הדיווחים הנ"ל ע"ג טופס הדיווח (טבלה 3) של שכבת "צמחים פולשים" בתחום רצועת הדך מרט"ג לאחראי מרחבי בנתיבי ישראל¹⁶ ויעביר למנהל המרחבי בנתיבי ישראל אחת לארבעה חודשים.
3. האחראי המרחבי בנתיבי ישראל ירכז את המידע שהתקבל מהגופים הירוקים, יכן מקבצים של דיווחים לפי היקף עבודה ודחיפות ויצא לסיור לבחון את המצב בשטח. מוקדים שיימצא כי יש בהם גם סיכון בטיחותי יעלו לעדיפות הגבוהה ביותר.
4. מידי ארבעה (4) חודשים יתקיימו מפגשים בין נציג מחוז ברט"ג (אקולוג/ 0. מנהל מחוז) לבין נציג מרחב בנתיבי ישראל, במטרה לתאם את תכניות העבודה, לתאם הדרכה מקצועית במידת הצורך, וליצור תהליך עבודה של קבלת מידע ושיתוף פעולה.
5. האחראי המרחבי לנושא הגינון ימשיך טיפול בדיווחים שהתקבלו מגורמי חוץ בהתאם לנוהל הדיווח הפנימי שלהלן.

נוהל דיווח פנימי וטיפול באחזקת נתיבי ישראל

1. רפרנט הגינון מזהה מוקד של צמחים פולשים וממלא "טופס דיווח על מוקדים של צמחים פולשים" (ר' טבלה 3). הדיווח יועבר באמצעות הדואר האלקטרוני לאחראי מרחבי.
2. אחראי מרחבי לנושא הגינון יפתח משימה במערכת תכנית העבודה (מנת"ע¹⁷), ויטמיע בתוכה את הדיווחים שהתקבלו מרפרנט הגינון ומהגורמים החיצוניים (על פי הנוהל דלעיל) וטיפולים חוזרים, הנדרשים בהתאם לפרוטוקול הטיפול הרלוונטי לאותו צמח.

16. ייתכן שבעתיד יהיה רפרנט מטה אחזקה שיקבל מידע מהמרחבים, כפי הנראה רפרנט בנושא גינון.
17. תהליך תיעוד ומעקב אחרי משימות במערכת מנת"ע ייקבע לאחר השלמת פיתוח המערכת.

בטבלאות 1,2 מתוארים ארבעת סוגי המוקדים ויעדי הטיפול במוקדים אלה. איור 3 מתאר את תהליך קבלת ההחלטות על ידי אחראי מרחבי לתיעודף הטיפולים במוקדים של צמחים פולשים, על פי סוגי המוקדים המופיעים בטבלאות 1,2. ביאור לפריסה המרחבית של המוקדים כמוגדר בטבלאות 1,2 ניתן למצוא באיור 4 - תרשים המתאר את יעדי הטיפול בצמחים פולשים במסגרת עבודות האחזקה בתחום רצועת הדרך שבאחריות חברת נתיבי ישראל.

קביעת סדר עדיפות לטיפול במוקדים של צמחים פולשים

סדר עדיפות לטיפול בצמחים הפולשים ברצועת הדרך יקבע על בסיס ההגדרה הראשונית של סוג המוקד שהתקבלה במסגרת הדיווח של גורמי החוץ, ובהתאם לחמשת הפרמטרים הבאים:

א. אופי מיני הצמחים המרכיבים את המוקדים: פוטנציאל הפלישה והסכנה הנלווית אינו זהה בין מינים של צמחים פולשים. ישנם מינים המהווים סכנה גבוהה ומידית יותר מזו של מינים אחרים (ר' להלן טבלה 1 שבה מפורטים מיני הצמחים).

ב. שלבי הפלישה האזורי או הארצי: מיני הצמחים הפולשים נמצאים בשלבי פלישה שונים בארץ. יש מינים אשר כבר התפשטו במרחבים רבים בישראל בעוד שיש מיני צמחים פולשים אחרים, גם בעלי יכולת פלישה גבוהה בישראל, אך אשר טרם הספיקו להתפשט במרחב, לרוב כי חדירתם בארץ חדשה יחסית.

ג. מיקום יחסי של המוקד לבית גידול רגיש סמוך לרצועת הדרך: מניעת אילוח ממוקדים שהתבססו בצדי דרכים, אל שטחים רגישים הנושקים לרצועת הדרך, כגון נחלים, חולות, שטחים מוגנים. עדיפות גבוהה לטיפול תינתן למקומות בהם הכביש חוצה שטח רגיש: נחל, קרקע קלה (חול, כורכר חמרה), או שטח מוגן כגון שמורת טבע. מפת השטחים הרגישים מצורפת לנוהל זה כשכבת ממ"ג¹⁸.

ד. פריסה מרחבית של המוקד ברצועת הדרך: טיפול במוקדים ברצועת הדרך נועד למנוע התפשטות ולכן אילוח של מרחבים נוספים, תחילה אלה הסמוכים לרצועת הדרך. לכן, אם המוקד אשר אותר ברצועת הדרך מתפרס באופן רצוף מעבר לקו זכות הדרך, הטיפול בו בתוך רצועת הדרך בלבד יהיה חסר יעילות מבחינת מניעת התפשטות הצמח הפולש. במקרה זה רק טיפול מתואם עם מחזיק השטח הגובל בכביש אליו מתפרש מוקד הצמח הפולש יבטיח טיפול יעיל לאורך זמן.

ה. מפגע בטיחותי - דחיפות תפעולית: יש מוקדים של צמחים פולשים, בעיקר עצים או שיחים גבוהים, שעלולים ליצור מפגע בטיחותי עקב הסתרת תמרורים, שיבוש שדה ראייה או יצירת סיכון למסלולי הנסיעה כתוצאה מסכנת נפילת עצים או ענפים על הכביש.

18. מוצע שמפת הממ"ג של השטחים הרגישים שהוכנה עבור המחקר תפורסם באתר החברה לשימוש נתיבי ישראל, הקבלנים והמתכננים.

טבלה 1: הגדרת סוגי מוקדים של צמחים פולשים ברצועת הדרך לצורך תעדוף וקביעת יעדי הטיפול.

סוג המוקד	תכונות ומאפיינים	יעד הטיפול	הערות
מוקד שחור	1. מוקדים של מינים מאוד פולשניים הממוקמים רק ברצועת הדרך, הנמצאים בשלבים הראשונים לפלישתם בארץ או באזור בו מצוי הכביש. 2. מוקדים היוצרים מפגע בטיחותי למשתמשים בדרך, לדוגמה הסתרת תמרורים או שדה ראייה.	ביעור מוחלט¹⁹ וקבוע כלומר הסרת כל פרטי הצמח של אותו מוקד.	מינים שהימצאותם מגדירה מוקד כמוקד שחור: אמברוסיה מכונסת, צחר כחלחל, שיטת ויקטוריה, פרתניון אפיל, ינבוט המסקיטו, שיטה חד-קרנית צלקנית נאכלת. יש לתעדף את האמברוסיה המכונסת בעדיפות ראשונה לטיפול בדרך כלל מוקדים קטנים, ויש עדיפות גבוהה מאוד לטיפול בהם. בשל כושר ההתפשטות של הצמחים ברשימה זו, הקדמת הטיפול – תחסוך הן משאבים והן נזקים רבים בהמשך.
מוקד כתום	1. מוקדים של צמחים פולשים נפוצים בארץ, בתחום רצועת הדרך, והסמוכים לבתי גידול רגילים, במרחק של 50 מ' מבית הגידול הרגיש והמהווים מקור אילוח ראשי לאותם בתי גידול 2. מוקדים של צמחים פולשים המהווים איום לחקלאות, ומצויים בסמיכות של עד 50 מ' משטחים חקלאיים.	ביעור הפרטים נושאי הזרעים²⁰ לצורך מניעת הפצה של זרעים וצמחים פולשים	דוגמאות של מינים שעלולים להימצא בקטגוריה של מוקדים כתומים: טבק השיח, מלוח ספוגי, אילנתה בלוטית, כנפון זהוב, חמנית מצויה, סולנוס זיתני, דטורה, טיונית חולות, קיקיון. את רשימת הצמחים המלאה ניתן למצוא בדופור-דרור ז'מ. (2010) הצמחים הפולשים בישראל. רשות הטבע והגנים הלאומיים, המשרד להגנת הסביבה. הוצאת אחווה, 188 עמ' ובגרסה האינטרנטית כפי שתעודכן מעת לעת. דוגמאות לבתי גידול רגילים: נחלים, בתי גידול לחים אחרים, קרקעות חוליות או שמורות טבע.
מוקד צהוב	מוקדים זהים למוקדים כתומים אך מרוחקים (מעל 50 מ' ²¹) מבתי גידול רגילים. מבחינת הסיכון הבטיחותי מדובר במצבים בהם הסיכון הינו ברמה בינונית.	דיכוי שוטף למניעת התפשטות²² וצמצום הדרגתי של היקף השטח הנגוע.	מוקדים צהובים לא מהווים סכנה מיידית לאילוח לבתי גידול רגילים. יש למנוע את התרחבותם והתפשטותם של הצמחים שבמוקד זה במרחב. לכן יש לנקוט בפעולות טיפול לדיכוי הדרגתי במסגרת הטיפול השוטף.
מוקד אפור	מוקדים אשר שטח האילוח בהם מתפרס מעבר לגבול רצועת הדרך.	טיפול כחלק מתכנית טיפול כוללת בתיאום עם מחזיקי השטח.	טיפול ע"י נתיבי ישראל בתחום רצועת הדרך ייעשה רק במצבים בהם נערך טיפול מקביל/משלים על ידי רטיג, קק"ל או רשות הניקוז, לביעור מינים פולשים בשטח המוקד הנמצא מעבר לרצועת הדרך, תוך תיאום יעד הטיפול בין הגופים ואישור המחזיק בקרקע.

19. ראה הגדרה למונח בהמשך

20. ראה הגדרה למונח בהמשך

21. הפצת רוב הזרעים נעשית בסביבה המידית של עצי האם ברדיוס קטן מ-50 מ'.

22. ראה הגדרה למונח בהמשך

טבלה 2: יעדי הטיפול - משמעויות

סוג המוקד	יעד	משמעויות
מוקד שחור	ביעור כל הפרטים	* חיסול כל הפרטים הקיימים לאחר איתור ומיפוי. * פגיעה לצורך חיסול כל הפרטים של צמח היעד ללא הבחנה בשלב התפתחותם: נבטים, זרעים²³, פרטים צעירים ופרטים בוגרים. * לחלק מהצמחים הפולשים זרעים השומרים על חיוניות²⁴ במשך שנים. לכן ביעור מוחלט הוא מטרה שניתן יהיה להשיג לאחר שנים של טיפולים שוטפים, רובם במסגרת התחזוקה. אך חיסול של בנק הזרעים לא צריך להוות תנאי להצלחת ביעור מוקדי צמחים פולשים במסגרת העבודה הנעשית בתחום רצועות הדרך. העדר פרטים בשלב כלשהו לאחר נביטה מהווה מצב מספק לקביעת השגת הביעור בזמן נתון.
מוקד כתום	ביעור רק של הפרטים שנשאים זרעים	* חיסול פרטים הנמצאים בשלב התפתחות בו הם יכולים לפרוח ולפתח זרעים. למשל מגיל שנתיים אצל שיטים אוסטרליים, פחות משישה חודשים אצל רוב העשבונים. * אצל צמחים פולשים דו-ביתיים²⁵, כגון אילנתה בלוטית, הטיפול יתמקד בפרטים נקביים.
מוקד צהוב	מניעת התפשטות	* חיסול כל פרט חדש המתבסס מעבר לקו שנקבע בעת מיפוי המוקדים בתוך רצועת הדרך. לכן הטיפול יעשה רק על פרטים צעירים.
מוקד אפור	אין טיפול	

באור מונחים המופיעים בטבלאות:

ובניהם לגדולים ביותר, כדי למנוע המשך העשרת בנק הזרעים בקרקע (רוב הצמחים הפולשים יוצרים זרעים השומרים על חיוניותם במשך שנים רבות, 50 שנה במקרה של שיטה כחלחלה).

דיכוי שוטף למניעת התפשטות - מניעת התרחבות מוקדים של צמחים פולשים במקרה זה המטרה היא לקבע את גבול המוקד הנוכחי על ידי נטרול כל פרט (חדש) שיופיע מעבר לגבול המוקד. זאת, באמצעות מעקב שוטף, בתדירות שונה בהתאם לצמח: לגבי עשבונים נדרשת בדיקה כל 4 עד 6 חודשים בממוצע. לגבי מעוצים כל שנה עד 18 חודשים.

ביעור מוחלט של מוקד צמחים פולשים - המתת כל הפרטים המרכיבים את המוקד בגרימת איבוד וודאי וסופי של חיוניותם. הגדרה זו תקפה לפרטים אשר נבטו ואינה כוללת נטרול בנק הזרעים הטמון בקרקע.

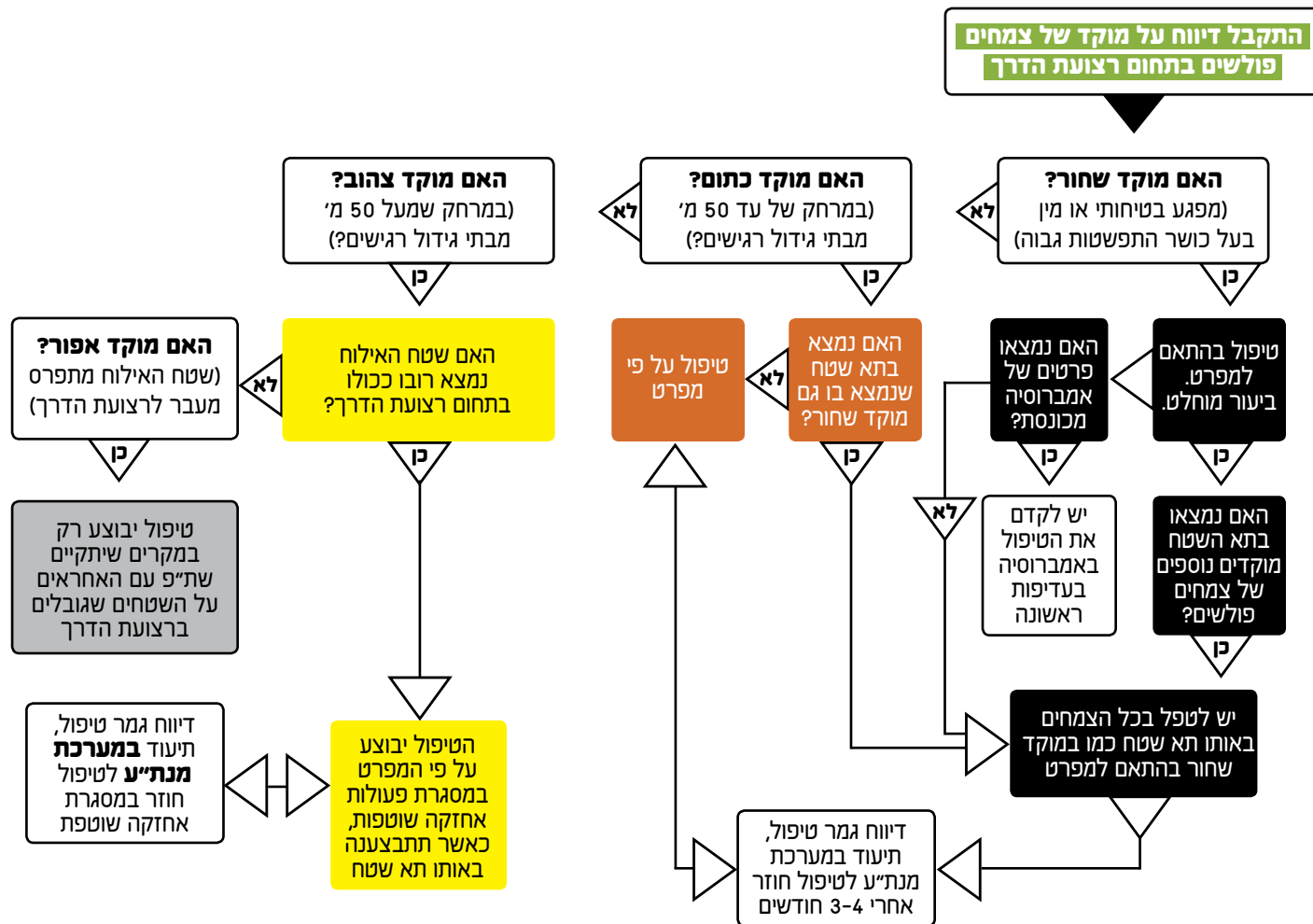
ביעור הפרטים נושאי הזרעים – טיפול על פי המפרט רק בפרטים נושאי זרעים, פרטים שהגיעו לשלב בו הם מהווה מקור זרעים, כלומר יוצרים פירות. רוב הצמחים הפולשים מגיעים לשלב זה תוך פרק זמן קצר לאחר הנביטה: פרט של שיטה כחלחלה יכול להתחיל ליצור זרעים אחרי 2-3 שנים. כאשר המשאבים לטיפול מוגבלים וישנם הרבה פרטים של מין צמח פולש, האסטרטגיה הנכונה היא לכוון את הטיפול אל הפרטים נושאי זרעים,

23. מונח רלוונטי אצל מינים מעוצים (שיחי ועצים): פרטים צעירים, לא בוגרים, לאחר שלב הנביטה, לרוב בין חודשיים לשנתיים.

24. יכולת לנבט.

25. מיני צמחים בעלי פרחים חד-מיניים (פרחים זכריים: בעלי אבקנים ללא שחלה ופרחים נקבים בעלי שחלה ללא אבקנים) הנשאים על פרטים נפרדים, כלומר פרטים בעלי פרחים זכריים בלבד ופרטים בעלי פרחים נקביים בלבד. האחרונים הם אלה הנושאים את הפירות, כלומר הזרעים.

איור 3: תהליך קבלת ההחלטות על ידי אחראי מרחבי* לתעדוף הטיפולים במוקדים של צמחים פולשים, על פי סוגי המוקדים המופיעים בטבלאות 1,2



יעדי הטיפול:

- **עדיפות עליונה לטיפול.** טיפול לביעור מוחלט.
- **עדיפות שניה** - מניעת הפצה של זרעים וצמחים על ידי נטרול נושאי זרעים או סילוק חלקי רבייה במינים בעלי יכולת ריבוי וגטטיבית.
- **עדיפות שלישית** - דיכוי שוטף למניעת התפשטות וצמצום הדרגתי של היקף השטח הנגוע.
- **עדיפות אחרונה** - טיפול כחלק מתכנית טיפול כוללת בשת"פ עם מחזיקי השטח הסמוך.

* הגדרת הגורם המתעדף תקבע לאחר שיושלם גיבוש התרשים הארגוני של אחזקת נתיבי ישראל

שלבי הטיפול בצמחים פולשים:

1. טיפול ראשון יבוצע ב100% מהפרטים בשטח.

2. טיפול חוזר יבוצע אחרי ארבעה חודשים (מינימום) בכ-20%-30% מהפרטים שנותרו חיוניים.

3. בשלב השלישי, לאחר ארבעה חודשים נוספים (מינימום) ולא פחות מ-10 חודשים משלב ביצוע הטיפול הראשון, יבוצעו עבודות לכריתה, עקירה, פינוי גזם של צמחים היבשים ופינוי פסולת (שמצטברת במהלך השנים והוסתרה בין העצים והשיחים). עבודות אלו מחייבות אישור הפיקוח בשטח.
4. סעיף גמישות - ייתכנו מקרים שבפעם השנייה תבוצע גם כריתה של חלק מהפרטים במקביל לטיפול, בהתאם להחלטת מנהל.

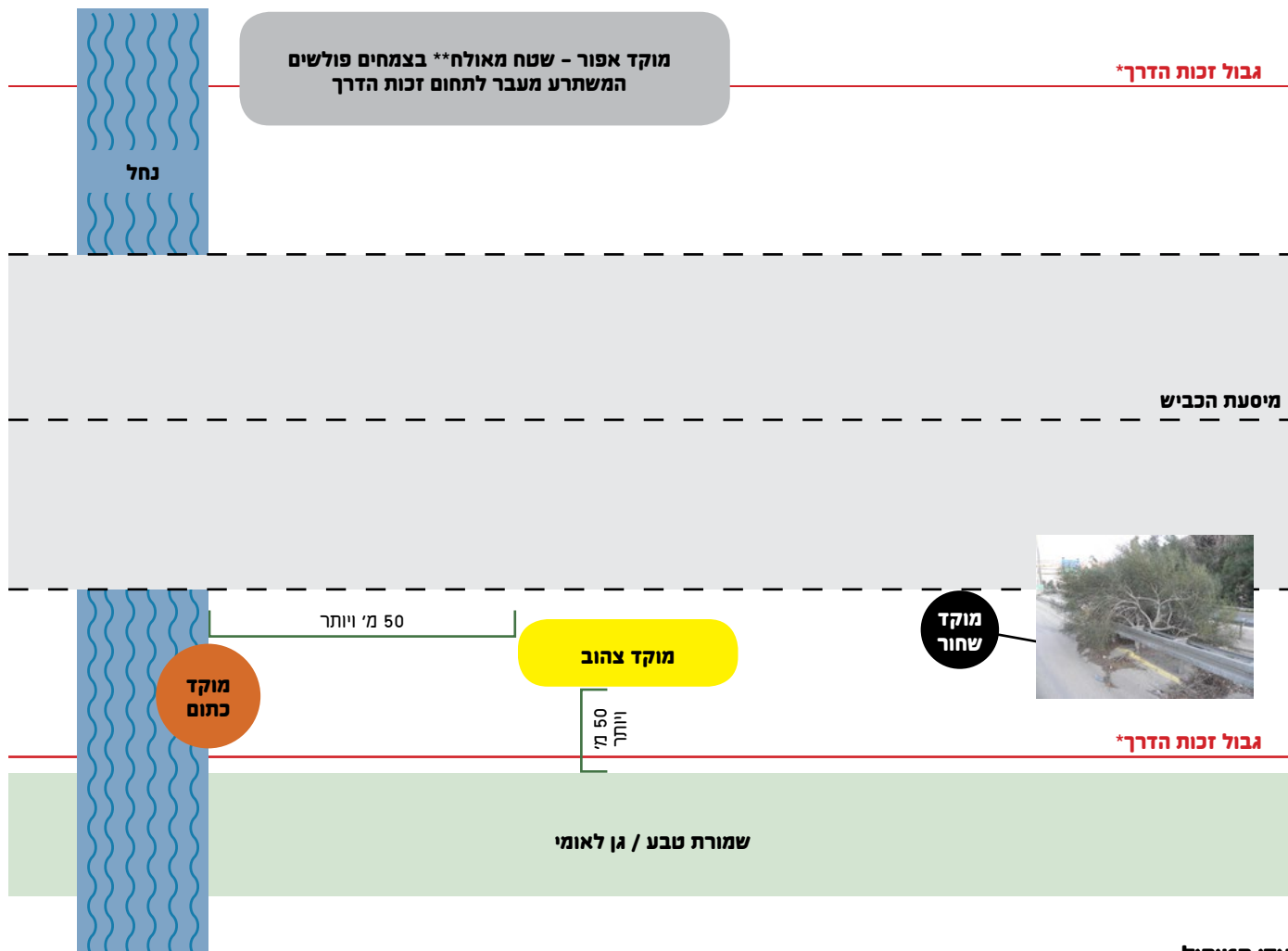
5. התשלום לקבלן יתבצע לאחר כל טיפול בפועל. זאת, מאחר שבמסגרת התעדוף והתקציב יכול להיווצר צורך בדחיית טיפולים למשך זמן מסוים ולא ניתן להחזיק תשלומים לקבלן.

טבלה 3: טופס דיווח על מוקדים של צמחים פולשים

מספר כביש:	נ.צ.	מרחק מהמסעה:	שם מוסד הדיווח ותפקיד:
מס' ק"מ:	% התפרסות מעבר לרצועת הדרך:	תיאור הדיווח:	
כוון הנסיעה:	תיאור מילולי של המקום:	מספר טלפון:	

מספר המוקד	זיהוי המינים שנמצאו	היקף השטח (מ"ר או מספר פרטים)	שלב התפתחות (צעיר ללא פירות/בוגר עם פירות)	מרחק מבית גידול רגיש (מ"א)	סיכון בטיחותי (כן/לא)	סוג המוקד
1.						
2.						
3.						

איור 4: תרשים המתאר את הפריסה המרחבית של יעדי הטיפול בצמחים פולשים בתחום זכות הדרך שבאחריות נתיבי ישראל



יעדי הטיפול:

- **עדיפות עליונה לטיפול.** טיפול לביעור מוחלט.
- **עדיפות שניה** - מניעת הפצה של זרעים וצמחים על ידי ביעור הפרטים נושאי הזרעים.
- **עדיפות שלישית** - דיכוי שוטף למניעת התפשטות וצמצום הדרגתי של היקף השטח הנגוע.
- **עדיפות אחרונה** - טיפול כחלק מתכנית טיפול כוללת בשת"פ עם מחזיקי השטח הסמוך.

* גבול זכות הדרך - שטחים שהופקעו לטובת סלילת הדרך ומתקניה והם באחריות נתיבי ישראל.
 ** שטח מאולח - שטח מזוהם בצמחים פולשים



מפרטים טכניים לטיפול בצמחים פולשים

פרוטוקולים לטיפול בצמחים פולשים

הצעה למפרט לטיפול בצמחים פולשים לשילוב במכרז אחזקה ובמפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור – פרק 41²⁶.

1. עקרונות בסיסיים לטיפול בצמחים פולשים

* הטיפול בצמחים פולשים שונה באופן בסיסי בין מינים **מעוצים** (שיחי ועצים) למינים **עשבוניים** (ללא עצה, עשבים):

* המינים המעוצים יכולים לעבור (א) טיפול מבוסס על פציעת העץ, ללא כריתה, כאשר חומר הדברה מועבר אל תוך העץ דרך פצעים המבוצעים על הגזע(ים), או (ב) טיפול בכריתה העץ, כאשר חומר ההדברה מועבר אל תוך העץ דרך פני הגדם.

* הטיפולים מבוססים על פציעה, ללא כריתה הם: חתך והזרקה, חריטה-מריחה וקידוח-מילוי.

* הטיפול המבוסס על כריתה מכונה: כריתה-מריחה.

* הניסיון מראה כי הטיפולים המבוססים על פציעה והזרקה/מריחה/מילוי הינם יעילים יותר מהטיפולים בכריתה-מריחה. הסיבה היא כי טיפולים בפציעת העץ (א) אינם גורמים לתגובה פיזיולוגית המביאה להתפתחות סורים וחוטרים, ו-(ב) הם מאפשרים הקרנה (טראנסלוקציה) של חומר ההדברה בכל גוף העץ, לרבות במערכת השורשים כיוון שתנועת הנוזלים בגוף הצמח ממשיכה לאחר הפציעה. בכריתה מפסיקה תנועת הנוזלים בפני הגדם מהר מאוד לאחר הכריתה והקרנת קוטל העשבים עלולה שלא להתבצע בצורה יעילה, בפרט אם מריחת החומר אינה נעשית מיד לאחר הכריתה. ניסיונות רבים בשטח מראים כי צוותי טיפול נוטים לצבור איחור בין ביצוע הכריתה לבין מריחת קוטל העשבים, ולכן הטיפול אינו יעיל.

* לכן טיפולים בכריתה-מריחה עלולים לדרוש חזרות מספר לאחר היישום.

* יש מקרים בהם כריתה-מריחה הוא הטיפול האפשרי היחיד (סכנת קריסת עצים גבוהים, גישה לא נוחה לעץ שאינו מאפשר יישום שיטת טיפול אחרת וכו').

* בכל ההנחיות המומלצות להלן אין צורך בתוספים לחומר הדברה מלבד מים נקיים. אין להוסיף שמן, דלק או משטחים למיניהם. אלה חומרים העלולים להזיק למערכת האקולוגית שבקרבת המוקדים המטופלים ברצועת הדרך.

2. אמצעי זהירות

* יש לנקוט בכל כללי הזהירות הנדרשים בעת שימוש בקוטלי עשבים: ראו הנחיות במבוא לחוברת **יהדברת עשבים** מאת שמעון ביטון וטוביה יעקובי, 2012, אשר **פורסמה על ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר והשירותים להגנת הצומח ולביקורת**.

* כל שימוש בקוטלי עשבים ייעשה על ידי קבלנים מנוסים ובעלי הידע הנדרש לשימוש בהם.

* יש להשתמש בכפפות גומי בכל שלבי השימוש בקוטלי עשבים.

* גיריקנים של מים נקיים יהיו זמינים ונגשים לצוות המטפל במשך כל משך הטיפול אם נדרש שימוש בקוטלי עשבים. גיריקנים של מים נקיים יאפשרו, במקרה הצורך, לשטוף עיניים או חלקי גוף אחרים של מבצעי הטיפול במקרה של מגע עם החומר הכימי. יש להעמיד לרשות כל פועל לפחות 5 ליטר מים נקיים.

26. ניסוח סופי של סעיפי המפרט יבוצע במסגרת עדכון המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור ע"י מו"פ.

3. פירוט שיטות הטיפול, ציוד ואופן יישום²⁷

טבלה 4: שיטות טיפול: ציוד נדרש, אופן הכנה ויישום, יתרונות וחסרונות.

לפני כל יישום של הטיפולים המפורטים להלן יש לוודא מראש מול השירותים להגנת הצומח כי ההנחיות לשימוש בקוטלי עשבים תואמים להוראות המעודכנות של השירותים להגנת הצומח.

שיטת הטיפול	ציוד נדרש ²⁸	אופן הכנה ויישום	יתרונות וחסרונות
Hack & Squirt Or Frilling חתך והזרקה או חריטה-מריחה	* גרזן לפרטים מעל קוטר 3 ס"מ * סכין חד לפרטים קטנים מ- 3 ס"מ * בקבוק שטיפה או מזרק (40 מ"ל) * מיכל קטן למילוי המזרק * ציוד לסימון עצים/פרטים שטופלו כגון צבע בולט * כפפות גומי * מים נקיים לשטיפת ידיים וחלקי גוף של מבצעי הטיפול * מסור שרשרת לכריתת העצים בסוף הטיפול * רצוי לבצע את העבודה בזוגות	חתך והזרקה/התזה (פרטים מעל 3 ס"מ קוטר) * ביצוע חתך בבסיס כל גזע, כמה שיותר נמוך, עם זווית 45 מעלות, עומק כ- 2 ס"מ. יש לבצע חתכים סביב הגזע. * פרטים גדולים מ- 3 ס"מ קוטר: מספר החתכים = ערך הקוטר בס"מ + 2. עץ של 10 ס"מ קוטר = 12 חתכים. * מיד לאחר החתך (10 שניות) זריקה / התזה של 1 מ"ל קוטל עשבים לא מדולל בכל חתך. חריטה-מריחה (פרטים מתחת ל- 3 ס"מ קוטר) * פרטים קטנים מ- 3 ס"מ קוטר: יבוצעו 3 חריטות עם סכין סביב הגזע. * מיד לאחר החתך (10 שניות) מריחה עם מברשת של כ- 0.5 מ"ל קוטל עשבים לא מדולל בכל חריטה. * פרטים שעדיין מראים סימני חיוניות לאחר 4 חודשים יטופלו שנית באותו אופן. * ניתן לקבוע כי פרט מת סופית כעבור 10 חודשים, אם אינו נושא עלים ירוקים כלל. רק במקרה זה ניתן לכרות את הפרט ללא חשש מהתחדשות מהגדם.	יתרונות * הטיפול המהיר ביותר * הטיפול היעיל ביותר * ציוד קל * הטיפול החסכני ביותר * מינימום נזק לסביבה חסרונות * דורש שני שלבים: המתה במקום ומאוחר יותר כריתה

27. העמודה המפרטת את היתרונות והחסרונות של כל שיטה לא תהיה חלק מן הנוסח הסופי שבמפרט הכללי.

28. לא כולל קוטלי עשבים. בחירת קוטלי עשבים תלויה במינים. ראה טבלה מס' 3.

לפני כל יישום של הטיפולים המפורטים להלן יש לוודא מראש מול השירותים להגנת הצומח כי ההנחיות לשימוש בקוטלי עשבים תואמים להוראות המעודכנות של השירותים להגנת הצומח.

שטת הטיפול	ציוד נדרש ²⁸	אופן הכנה ויישום	יתרונות וחסרונות
Drill-Fill קידוח-מילוי	* מקדחה נטענת או ממונעת * מקדחים בקוטר 1 ס"מ. * חובה לקחת מקדחים חלופיים במקרים של שבירה * מזרקה 40 מ"ל * מיכל קטן למילוי המזרק * ציוד לסימון עצים/פרטים שטופלו כגון צבע בולט * כפפות גומי * מים נקיים לשטיפת ידיים וחלקי גוף של מבצעי הטיפול * מסור שרשרת לכריתת העצים בסוף הטיפול * רצוי לבצע את העבודה בזוגות	* מתאים לעצים בעלי גזעים מעל 5 ס"מ קוטר * פרטים קטנים מ- 5 ס"מ קוטר יטופלו בחתך והזרקה או בחריטה-מריחה * קודחים חורים בחלק התחתון של הגזע, בגובה 50 סמ' מפני הקרקע, בזווית 45 מעלות ובעומק 5 ס"מ מקסימום. השארת 50 ס"מ מתחת לנקודות הקידוח חיונית לטיפולים חוזרים במידה ויידרשו * מיד לאחר הקידוח (10 שניות) מזריקים את קוטל העשבים עד למילוי החור ונזהרים מפני הזרקת כמות יתרה כדי למנוע נזילה לאורך הגזע * כמות קוטל העשבים במ"ל = ערך הקוטר בס"מ: עץ עם קוטר של 20 ס"מ יקבל 20 מ"ל חומר לא מדולל. אין להוסיף מים או סולר או כל נוזל אחר * מבצעים מספר חורים הנדרשים עד להזרקת כל כמות החומר הנדרש * חשוב לבצע את החורים סביב גזע העץ * פרטים שעדיין מראים סימני חיוניות לאחר 4 חודשים יטופלו שנית באותו אופן אך בגובה של 20 ס"מ מעל פני הקרקע. * ניתן לקבוע כי פרט מת סופית כעבור 10 חודשים אם אינו נושא עלים ירוקים כלל. רק במקרה זה ניתן לכרות את הפרט ללא חשש מהתחדשות מהגדם.	יתרונות * טיפול יעיל מאוד * מתאים במקרים בהם חתך והזרקה לא ניתנים לביצוע בגלל תנאי שטח או אופי צמח היעד * מינימום נזק לסביבה חסרונות * קצב ביצוע איטי * דורש ציוד כבד יחסית
Cut-Stump כריתה-מריחה	* מסור שרשרת לכריתת העצים * מברשת למריחת קוטל העשבים * מיכל קטן לטבילת המברשת בחומר הדברה * כפפות גומי * מים נקיים לשטיפת ידיים וחלקי גוף של מבצעי הטיפול * רצוי לבצע את העבודה בזוגות	* כורתים את הגזענים) בגובה 30 ס"מ (חשוב להשאיר כ-30 ס"מ של גזע במידה וצריך לבצע טיפול חוזר) * מורחים מיד קוטל עשבים עם המברשת, בפרט בטבעת החיצונית של החתך (ראה איור – נספח 1) * פרטים שמראים סימני חיוניות כגון סורים או חוטרים תוך חודש ממועד הטיפול יטופלו שנית בקידוח-מילוי בבסיס הגזע	יתרונות * מפנה באופן מידי את נוף העצים הפולשים * אין צורך לחזור לכרות את העץ חסרונות * טיפול הכי פחות יעיל * צורך כמויות גדולות של קוטלי עשבים * דורש ציוד כבד יחסית * יוצר הפרעות רבות בשטח

לפני כל יישום של הטיפולים המפורטים להלן יש לוודא מראש מול השירותים להגנת הצומח כי ההנחיות לשימוש בקוטלי עשבים תואמים להוראות המעודכנות של השירותים להגנת הצומח.

שיטת הטיפול	ציוד נדרש ²⁸	אופן הכנה ויישום	יתרונות וחסרונות
Spray ריסוס	* מרסס גב ידני * מכלי מים נקיים להכנת התריס * כלי מדידה להכנת התריס * כפפות גומי * מים נקיים לשטיפת ידיים וחלקי גוף של מבצעי הטיפול	* מכינים את התריס לפי הריכוז הנדרש לכל מין צמח (טבלה מס' 2) * מרססים במועד המתאים * לא יבוצע ריסוס כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 שעות הקרובות * לא יבוצע ריסוס כאשר מהירות הרוח מעל 7 קמ"ש (שלב 2 בסולם בופורט) וכמו כן בימי שרב * אם פרטים מראים סימני חיוניות כעבור חודשיים לאחר הריסוס יבוצע טיפול חוזר	יתרונות * הטיפול המהיר ביותר לנטרול מוקדים של עשבוניים חסרונות * אופן יישום דורש זהירות רבה למניעת פגיעה במינים הסובבים את צמח היעד
עקירה ידנית	* כפפות עבודה (לא כפפות גומי) * שקיות בלה לאיסוף הפרטים שנעקרו	* עוקרים ידנית את הפרטים המיועדים לכך תוך דגש על הסרת רוב מערכת השורשים בעת העקירה * משליכים את חלקי הצמחים לשקיות בלה לצורך פינוי * במקרה של צמחים בעלי יכולת ריבוי וגטטיבי יש לתאם עם רט"ג את מיקום הפינוי בטרם תחילת הטיפול	יתרונות * שיטת טיפול מאוד יסודית חסרונות * ביצוע איטי

(1) לא כולל קוטלי עשבים. בחירת קוטלי עשבים תלויה במינים. ראה טבלה מס' 2.
 - איורים להמחשה של שיטות הטיפול מפורטים בהמשך.



4. טיפולים מומלצים לפי מינים

בטבלה 2 להלן מוצגות שיטות הטיפול המועדפות לפי מין צמח הפולש. המידע המוצג כולל חומרי הדברה, מינונים, מועדי יישום רצויים ומדדי להצלחת הטיפולים.

טבלה 5: שיטות טיפול מומלצות לפי מין צמח פולש: **בירוק** מינים עשבוניים (עשבים) **ובחום** מינים מעוצים (עצים, שיחים ובני-שיח).

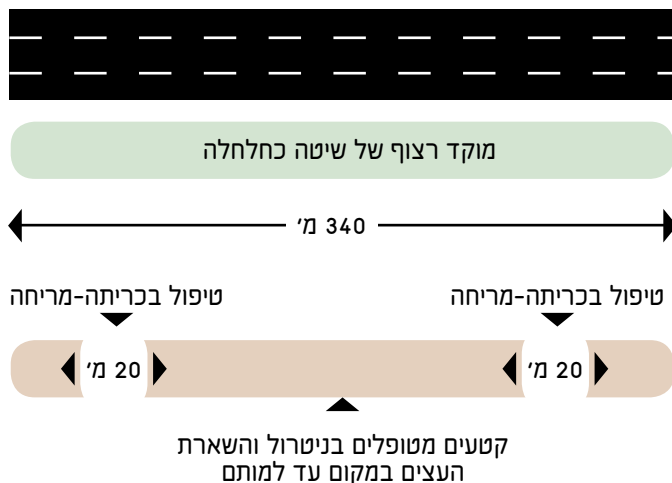
מין יעד סוג מוקד אפשרי	שיטות טיפול מומלצות	חומר הדברה	מועד יישום	מדד הצלחת הטיפול
אמברוסיה מכונסת	כיסוח נמוך וריסוס – ראה סעיף 6, עמ' 60 – הנחיות מיוחדות לגבי פינוי חומר שנעקר	imazapyr (שוטגן) 5% במים	כל השנה	70% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
מיני דטורה (ד. אכזרית, ד. זקופת-פרי, ד. נטויית פרי)	עקירה ידנית ²⁹	לא רלוונטי	כל שנה	היעדר פרטים בוגרים: צפויות נביטות בין העקירות
פרתנין אפיל	עדיפות (1): עקירה ידנית	לא רלוונטי	מועד מיטבי: אפריל-יוני	היעדר פרטים בוגרים. צפויות נביטות בין עקירות
	עדיפות (2): ריסוס	imazapyr (שוטגן) 5% במים		80% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
טיונית החולות	ריסוס	imazapyr (שוטגן) 5% במים	כל השנה	60% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
סולנום זיתני	פינוי אדמה נגועה: פינוי אדמה עד לעומק 1 מ' לפחות ופינוי האדמה לאתר מתואם מראש או קבירה לעומק 2 מ' לפחות ³⁰	לא רלוונטי	כל השנה	היעדר פרטים
יבוט המסקיטו	בוגרים: חתך והזרקה צעירים: חריטה-מריחה	triclopyr (גרלון) לא מדולל	כל השנה	70% מהפרטים ללא סימני חיוניות כעבור שנה לאחר הטיפול הראשון

29. מבין המינים העשבוניים המוזכרים בטבלה מס' 5 רק אמברוסיה מכונסת העלולה להשתרש לאחר עקירתה בשל יכולתה לריבוי ווגטטיבי. לכן פינוי הביומסה של מין זה לאחר עקירה חייב להיעשות בתיאום מראש עם רט"ג.

30. סולנום זיתני לא ניתן לעקירה בשל שבריריות שורשיו ויכולתו להתחדש מחלקי שורשים. ריסוסים אינם יעילים. הפתרון היחיד הינו פינוי האדמה יחד עם השורשים ואחסונה במקום מתואם מראש או קבירת האדמה הנגועה בעומק של 2 מ' לפחות כדי להבטיח אי הצצת פרטים חדשים. צמח פולש זה הינו אחד הקשים בעולם לטיפול.

מין יעד סוג מוקד אפשרי	שיטות טיפול מומלצות	חומר הדברה	מועד יישום	מדד הצלחת הטיפול
צחר כחלחל	בוגרים: עדיפות (1): חתך והזרקה עדיפות (2): קידוח-מילוי עדיפות (3): כריתה-מריחה צעירים: חריטה-מריחה	imazapyr (שוטגן) לא מדולל glyphosate (ראונד-אפ) לא מדולל	אביב - קיץ	70% מהפרטים ללא סימני חיוניות כעבור שנה לאחר הטיפול הראשון
			עדיפות (1): סוף פברואר מרץ עדיפות (2): כל השנה	
צלקנית נאכלת	עקירה ידנית בלבד ואיסוף גבעולים זוחלים	לא רלוונטי	כל ימי השנה	היעדר פרטים בוגרים
מלוח ספוגי	עדיפות (1): עקירה ידנית	לא רלוונטי	מרץ עד דצמבר	היעדר פרטים בוגרים. צפויות נביטות בין עקירות
	עדיפות (2): ריסוס	imazapyr (שוטגן) 2% במים	קיץ	80% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
כנפון זהוב (וורבזינה)	עדיפות (1): עקירה ידנית של התפרחות בלבד	לא רלוונטי	יולי-אוגוסט	היעדר תפרחות
	עדיפות (2): ריסוס: תערובת של שני קוטלי עשבים	fluroxypyr (טומהוק) 1% + glyphosate (ראונד-אפ) 3% במים	יוני-יולי	80% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
טבק השיח	צעירים (עד 50 ס"מ גובה): עקירה ידנית	לא רלוונטי	יוני	היעדר פרטים בוגרים. צפויות נביטות בין עקירות
	בוגרים: חתך והזרקה או חריטה-מריחה (לפי קוטר הגבעולים)	imazapyr (שוטגן) לא מדולל	יוני עד נובמבר	70% מהפרטים ללא סימני חיוניות כעבור שנה לאחר הטיפול הראשון
קיקיון מצוי	צעירים (עד 50 ס"מ גובה): עקירה ידנית	לא רלוונטי	כל השנה	היעדר פרטים בוגרים. צפויות נביטות בין עקירות
	בוגרים: חתך והזרקה או חריטה-מריחה (לפי קוטר הגבעולים)	glyphosate (ראונד-אפ) לא מדולל	מעט לפני היווצרות פירות: יולי עד אוקטובר	80% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון

מין יעד סוג מוקד אפשרי	שיטות טיפול מומלצות	חומר הדברה	מועד יישום	מדד הצלחת הטיפול
אילנתה בלוטית	בוגרים: עדיפות (1): קידוח-מילוי עדיפות (2): חתך והזרקה עדיפות (3): כריתה-מריחה צעירים: חריטה-מריחה	glyphosate (ראונד-אפ) לא מדולל	קיץ וסוף הקיץ: אוגוסט- ספטמבר	70% מהפרטים ללא סימני חיוניות כעבור שנה לאחר הטיפול הראשון
פרקינסוניה שיכנית	בוגרים: עדיפות (1): קידוח-מילוי עדיפות (2): חתך והזרקה עדיפות (3): כריתה-מריחה צעירים: חריטה-מריחה	triclopyr (גרלון) לא מדולל	כל השנה	70% מהפרטים ללא סימני חיוניות כעבור שנה לאחר הטיפול הראשון



5. מניעת היווצרות מוקדים של חומר דליק עקב טיפול בעצים פולשים

כאשר מבוצע טיפול בעצים פולשים בשטח נרחב (מוקד רצוף, עם צמרות נוגעות אלה באלה לאורך 100 מ') הקרוב כ-200 מ' לשימושי קרקע רגישים לשרפות (כגון יער מחטניים, מגורים, מבנים, תחנת דלק, אזור תעשייה) יש לבצע אזורי חץ באמצעות טיפול בשיטה של כריתה-מריחה. אזורי החץ יהיו ברוחב של 20 מ'. המרחק בין אזורי החץ יהיה כ-100 מ'. ר' להלן איור 5.

איור 5: שבירת רצף אופקי של עצים לצמצום עוצמת האש במסגרת טיפול בעצים פולשים לאורך כבישים.

6. הנחיות סטנדרטיות לטיפול במוקדים קטנים של אמברוסיה מכונסת^{31 32 33}

מסמך זה מציג את ההנחיות היישומיות המעודכנות לטיפול במוקדים קטנים של אמברוסיה מכונסת - עד 1 דונם קיימים, וכאלה שעלולים להתגלות בעתיד בישראל. הטיפול במוקדים של אמברוסיה ייעשה באופן פרטני על פי הנחיות והדרכה שיועברו לצוותי נתיבי ישראל מהצוותים המיוחדים שהוכשרו על ידי משרד החקלאות ובתיאום עם רט"ג והמשרד להגנת הסביבה. ההנחיות המפורטות להלן הינן חלק מהתכנית הלאומית למאבק באמברוסיה מכונסת המקודמת על ידי רט"ג, הג"ס ומשרד החקלאות.

1 - ציוד נדרש:

- * חרמש מוטורי עם ראש לגיזום גדר חיה ולא ראש מסתובב כדי למנוע העפת חלקי הצמח.
- * שקים אטומים חזקים במיוחד, כגון 'בלות' להובלת חול.
- * מגרפה וכפפות עבות לאיסוף חלקי הצמח.
- * רכב לפינוי הביומסה לאחר הכיסוח.
- * מרסס גב, עדיף ממונע.
- * קוטלי עשבים Imazapyr (שוטגן).
- * מים נקיים להכנת התרסיס.
- * כלים להכנת התרסיס (כלי מדידת נוזלים).
- * כפפות חד פעמיות לשימוש בחומרי הדברה.

31. הנחיות אלו מיושמות מאז שנת 2013 על ידי המשרד להגנת הסביבה ורט"ג. מוצע ש מוצע שצוות רט"ג יעביר הכשרה מסודרת לאנשי נתיבי ישראל בנושא טיפול באמברוסיה ויבצע בקרה מקצועית וסיוע לפעילות נתיבי ישראל.

32. מבוסס על מסמך הנחיות יישומיות לטיפול במוקדים קטנים של אמברוסיה מכונסת (Ambrosia confertiflora) בישראל. מהדורה שנייה - 14 יוני 2013. ד"ר טוביה יעקבי - הרבולוג ראשי - השירותים להגנת הצומח, משרד החקלאות ד"ר דאן-מארק דופור-דרור - אקולוג - יועץ אקולוגי למשרד להגנת הסביבה.

33. הנחיות אלו יהיו חלק מהמידע וההדרכה של צוותי האחזקה של נתיבי ישראל, במסגרת ההכשרה לטיפול באמברוסיה מכונסת.

2 - בתי גידול מיועדים לטיפול:

- * צדי דרכים, שטחים מופרים ללא צמחייה תרבותית נטועה.
- * גדות נחלים, תעלות, אפיקי ואדיות ללא מים עומדים או זורמים.

3 - כללי זהירות בעת שימוש בקוטלי צמחים:

ראו הנחיות במבוא לחוברת 'הדברת עשבים' מאת שמעון ביטון וטוביה יעקובי, 2012, אשר פורסמה על ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר והשירותים להגנת הצומח ולביקורת.

4 - הנחיות חדשות לטיפול כימי ממוקד באמברוסיה מכונסת בישראל - שלבי הביצוע:

- א. מומלץ שיישום ההנחיות, לרבות כיסוח ו/או ריסוס, ייעשה בתאום ובשיתוף פעולה עם מנהלי התכנית הלאומית נגד אמברוסיה מכונסת במשרד להגנת הסביבה או במשרד החקלאות וברט"ג. אין להתחיל את הטיפול ללא תיאום ואישור מראש על ידי רט"ג לגבי מקום הפינוי של הביומסה לאחר הכיסוח.
- ב. במקרה של איתור מוקד של עד 1 דונם, הטיפול ייעשה כמפורט להלן:
 - ב-1. יש לכסח כיסוח נמוך את המוקד בעזרת החרמש הממונע (עם ראש לגיזום גדר חיה). מיד לאחר הכיסוח יש לאסוף את חלקי הצמח ולהכניסם לבלה (שק בלה). חשוב לאסוף את כל הגבעולים של הצמח, בפרט את העלים.
 - ב-2. יש לפנות את הבלות לאתר שסוכם ואושר מראש על ידי רט"ג.
 - ב-3. כעבור 3 שבועות ממועד הכיסוח יש לרסס את השטח שכוסח ב-Imazapyr (שם מסחרי בישראל: שוטגן) בריכוז של - 5% במים (אין לערבב עם חומרים אחרים מלבד המים).
 - ב-4. לאחר הטיפול יש לערוך מעקב פעם בחודש במשך שנה. אם יימצאו פרטים נוספים במקום יש לחזור על אותה פעולה המתוארת בסעיף ג-4.

שיטות הטיפול - איורים להמחשה:

טיפול **בחריתה-מריחה**: דוגמאות של יישום עם סכין על זרעונים של שיטה כחלחלה.

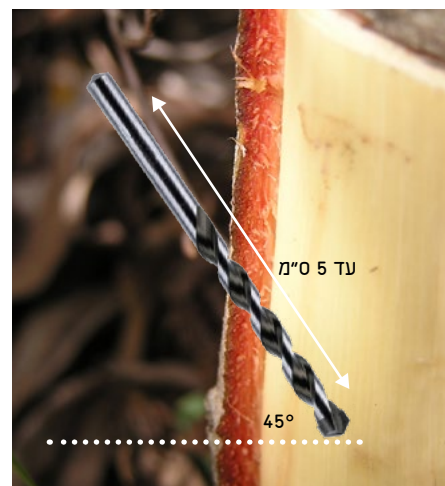


טיפול **בחתך והזרקה**: דוגמאות של יישום עם גרזן על פרטים של שיטה כחלחלה (קפריסין) ועל מין פולש של אלביציה (בהוואי).



טיפול בקידוח-מילוי: דוגמאות של יישום על פרטים של שיטה כחלחלה ואילנתה בלוטית.

פרט בוגר שנכרת לאחר נטרול בקידוח-מילוי



טיפול בכריתה-מריחה: דוגמאות של יישום על שיטה כחלחלה ואילנתה בלוטית.



טיפול בכריתה-מריחה שנכשל. יישום לא מקצועי של שיטת טיפול זה מביא להתפרצות חוטרים רבים המחייבת טיפולים חוזרים.



פינוי גזם של אמברוסיה בתיאום עם רט"ג: גבעולים גבוהים של אמברוסיה מכונסת מכוסחים נמוך כ-3 שבועות לפני הריסוס ועקב יכולת ריבוי ווגטטיבי נדרש פינוי של הגבעולים לאחר הכיסוח. כאן נקברות שאריות אמברוסיה בעומק 2 מטר במסגרת עבודות תשתית בקרבת מקום.



טיפול **בריסוס**: דוגמאות עם אמברוסיה מכונסת.



חיסול ממוקד של אמברוסיה מכונסת בכביש 90 באמצעות ריסוס עם Imazapyr



טיפול **בעקירה**: דוגמאות עם טבק השיח, קיקיון מצוי ומיונית החולות.



פרט צעירים שנעקרו ידנית.



פרט צעירים של קיקיון מצוי ומיני דטורה כעבור 2-3 שבועות לאחר נביטתם לאורך כביש מס' 1. במצב זה הפרטים ניתנים לעקירה ידנית ללא צורך בריסוס.



עץ פולש גורם לנזק לתשתית

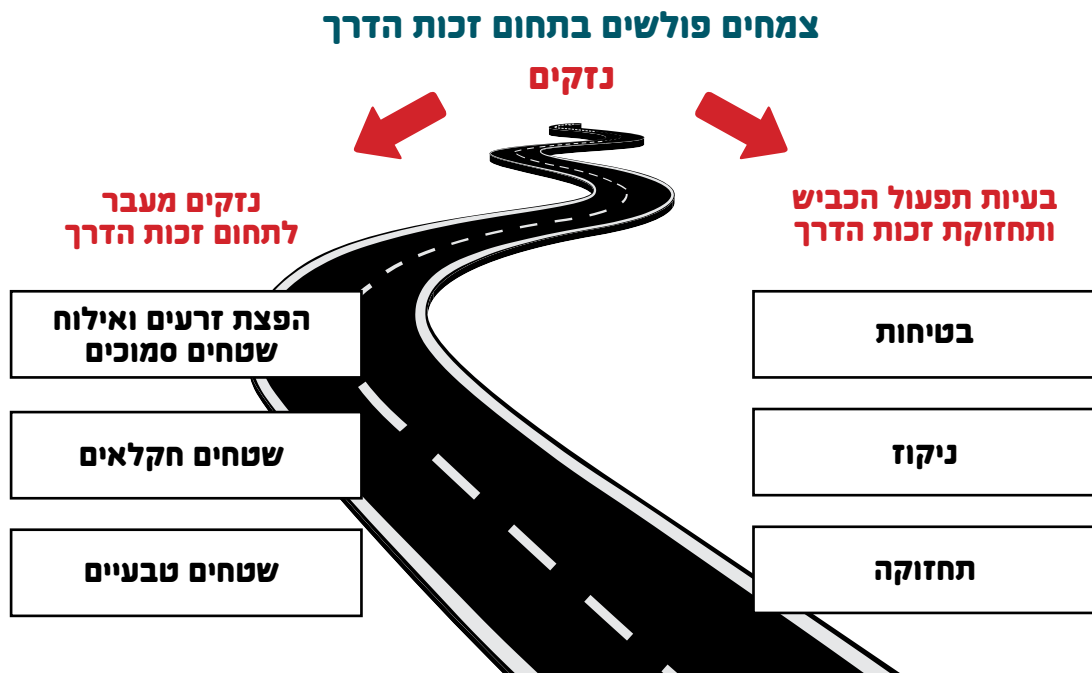


נספחים

נספח 1

הנזקים הנגרמים על ידי צמחים פולשים שהתבססו בתחום זכות הדרך.

הנזקים הנגרמים על ידי צמחים פולשים בצדי דרכים משתייכים לשתי קטגוריות (תרשים מס' 1): נזקים הנגרמים לכביש עצמו ולתחזוקתו; ונזקים הנגרמים מעבר לתחום הדרך, בדרך כלל במערכות הטבעיות הסמוכות ובשטחי החקלאים הקרובים.



תרשים מס' 1: שתי הקטגוריות של נזקים הנגרמים על ידי צמחים פולשים שהתבססו בצד דרך.

הנדסה וניקוז: יצירת עומדים צפופים של צמחים פולשים, בפרט מעוצים, עלולה לגרום לעיתים סתימת תעלות ניקוז שלאורך הכביש, או פגיעה בשוליים ומיסעות הכביש (תיבה מס' 2).



תיבה 2: צמחים פולש עלולים לגרום נזקים ישירות למבנה הכביש עצמו: סבך של שיטה כחלחלה יכול, תוך שנים אחדות, לסתום תעלת ניקוז כמו שנראה בתמונה העליונה שצולמה בכביש מס' 1 לפני ההרחבה. מינים אחרים כמו העץ אילנתה בלוטית מסוגלים לפוצץ אספלט (תמונה תחתונה) ולהביא להתפרקותו עקב חלחול מים בסדקים שנוצרו נזקים אלו מתבצעים באופן הדרגתי ולא מושכים תשומת הלב של אנשי התחזוקה באופן מיידי, אך מסתכמים תמיד בעלויות תיקונים גבוהות ומיותרות.

1. בעיות לתפעול הכביש ותחזוקת תחום זכות הדרך

בטיחות: התפשטות של צמחים פולשים בצדי דרכים יכולה, לעיתים, ליצור בעיות בטיחותיות, כתוצאה מחסימת שדה הראייה של הנהגים בעקבות צמחייה גבוהה מדי, עקב הסתרת תמרורים, או לעיתים נדירות יותר בשל בליטה של עצים פולשים לשולי הכביש (תמונה מס' 1).



תמונה מס' 1: עץ שיטה כחלחלה שהתפתח באמצע המפרדה בכביש מס' 1 קרוב לכניסה לירושלים.

תחזוקה שוטפת: השתלטות צמחים פולשים בצדי דרכים דורשת טיפול ספציפי הדורש יישום שיטות טיפול מיוחדות יחד עם חומרי הדברה המועברים לצמחי היעד בדרכים מסוימות. היעדר טיפול ספציפי ומתאים מביא למצב בו התחזוקה של צד הדרך נדרשת שוב ושוב והופכת לממשק קבוע, חסר יעילות, יקר והמפזר קוטלי עשבים בסביבה ללא כל תועלת (ראו תיבה מס' 3).



תיבה 3: דוגמא לנזק של צמחים פולשים בתחזוקת רצועת הדרך היא בכביש מס' 1 לכיוון ירושלים: במקום התפתח סבך צפוף מאוד של שיטה כחלחלה שצולם בתמונה הימנית ב-2008 (מבט לכיוון דרום). הסבך טופל תחילה בכריתות כפי שנראה בתמונה, מה שרק הגביר את התפשטות הצמח במקום. לאחרונה טופלו העצים בכריתה וריסוס. אך כפי שרואים בתמונה השמאלית שצולמה 8 שנים לאחר מכן במרץ 2016, הפרטים מתחדשים וחברת נת"י נאלצת להמשיך בטיפול חוזרים בריסוס, הידועים כבלתי יעילים על צמח פולש זה. במקרה זה נוצר מעגל של טיפולים חוזרים בלתי יעילים, יקרים לחברה ולא רצויים מבחינת כמויות חומרי הדברה הנשפכים באותו מקום במשך שנים רצופות. במקביל לא ניתן לתכנן גינון חלופי עקב השתלטות מחדש של הצמח. על מנת שמצבים דומים לא ימשיכו ולא יחזרו על עצמם, למשל בברמות הרבות שפותחו לאחרונה במסגרת עבודות הרחבה של כביש מס' 1 בשער הגיא, נדרש יישום של שיטות טיפול מתאימות.

מסדרונות אקולוגים הנועדים לאפשר תנועה של מיני בעלי חיים וצמחים במרחב. במקרה של צמחים פולשים צדי דרכים פועלים כמו מסדרונות הפצה מאוד יעילים (ולכן בעייתיים), בפרט במדינה כמו ישראל בה הרשת של תשתיות הכבישים צפופה. לכן, צמחים פולשים שמתבססים בצדי דרכים יוצרים מאגרי זרעים מקומיים המאפשרים לאותם צמחים להתפשט במרחב שמעבר לכביש בשני אופנים: (1) התפשטות לשטחים טבעיים או חקלאיים סמוכים ישירות מהמוקדים שהתפתחו ברצועת הדרך, במקרה זה הפצת הזרעים נעשית בכוח הכבידה, מי נגר, רוח ולעיתים על ידי מיני בעלי חיים (תרשים מס' 2); ו- (2) באמצעות פעולות תחזוקה או עבודות המתבצעות בתחום רצועת הדרך, במקרה זה נצברים זרעים של צמחים פולשים בכלי עבודה או בכלי רכב המעורבים בתחזוקה של צדי דרכים ומופצים לנקודות אחרות, רחוקות, אל נקודה אחרת ברצועת הדרך.

2. סיכונים למערכות האקולוגיות ולחקלאות בקרבה המידית והרחוקה של הכבישים.

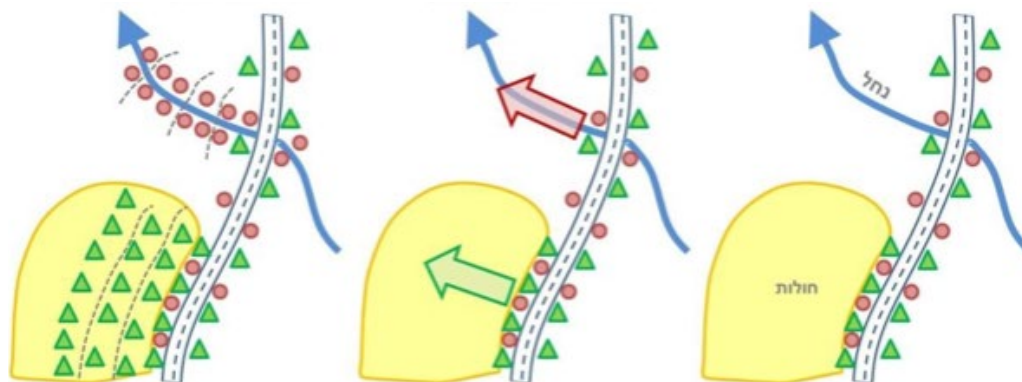
התפשטות צמחים פולשים מרצועת הדרך אל שטחים סמוכים ורחוקים: דרכים כסוכני הפצה של צמחים פולשים אל הסביבה הטבעית.

בשל אופיים האורכי, וחצייה של בתי גידול רבים, צדי דרכים מאפשרים הפצה מהירה של מינים פולשים לתוככי שטחים טבעיים, תוך גרימת נזק אקולוגי. צדי דרכים כסוג של בית גידול, הינם שטחים צרים מאוד בהשוואה לשטחים שהם חוצים, כגון שטחים טבעיים, שטחים חקלאיים או בנויים. אך לצדי דרכים יתרון מהותי על פני רוב השטחים הטבעיים והאחרים: הרצף המרחבי. בהיותם צדי דרכים אפשר לעבור מנקודה כל שהיא לנקודה אחרת, רחוקה ככל שתהיה, מבלי לעזוב את רצועת הדרך וללא מכשולים. תכונה זו, הרצף המרחבי, היא התכונה המרכזית של

(3) כעבור זמן בתי גידול רגישים הנחצים על ידי הכביש נגועים גם הרחק מרצועת הדרך בעקבות התקדמות חזית הפלישה

(2) מיני הצמחים הפולשים מתחילים להתפשט מרצועת הדרך אל בתי גידול רגישים סמוכים (חולות, נחל)

(1) מינים שונים של צמחים פולשים מתבססים ברצועת הדרך



חזית הפלישה בתקופה מסוימת

▲ צמח פולש - מין א' המהווה איום לבתי גידול חוליים
● צמח פולש - מין ב' המהווה איום לבתי גידול לחים

תרשים מס' 2: תופעת הקרנת צמחים פולשים מרצועת הכביש לבתי גידול רגישים

העלולים להיפגע מהתפשטות צמחים פולשים שהתבססו ברצועת הדרך הסמוכה (תיבה מס' 4).

לכן הטיפול בצמחים הפולשים בצדי הדרכים צריך להיעשות לפי סדר קדימות המבוסס על רגישות בתי הגידול הסמוכים לכבישים. בפועל, ניתן וצריך לזהות קטעי כבישים 'אדומים' בהם נידרש טיפול ובקרה בתדירות גבוהה יותר מאשר בקטעים אחרים.



תמונה מס' 2: קיקיון מצוי אשר השתלט על גדות נחל חביבה בשרון.

הפצת צמחים פולשים באמצעות רצועות הדרך המתפקדות כמסדרונות הפצה אל מרחב גדול היא תופעה מוכרת היטב בתחום של 'אקולוגיה כבישים' (road ecology) כפי שמעידים המחקרים שפורסמו בנושא זה באזורים שונים בעולם. תופעה זו תוארה ביפן (Okimura et al 2016) בארה"ב (Christen & Matlock 2008, Gelbards & Belnap 2003) בדרום אפריקה (Kalwij et al 2008) ובאוסטרליה (Ansong & Pickering 2013). לפני שנים אחדות הראו (Barnaud et al 2013) כיצד בעזרת מערכת הכבישים מתפשט צנן מצוי, אחד הצמחים הפולשים הבעייתיים ביותר לחקלאות, ב-65 מדינות בעולם - ביבשות אמריקה, אפריקה ואוסטרליה. לכן, בשילוב עם גורמים אחרים שאינם קשורים לתשתיות, התבססות של צמחים פולשים ברצועת הדרך מהווה איום לא רק לתפקוד רצועת הדרך עצמה, אלא גם מעבר לה, במערכות חקלאיות וטבעיות.

חציית בתי גידול רגישים: חולות, נחלים, ושימושי קרקע רגישים כגון שדות

בתי הגידול השונים שלאורך הכבישים אינם רגישים באותה מידה: בישראל, בתי גידול חוליים, המצויים במישור החוף (שם הם כוללים גם כורכר וחמרה) ובמספר מקומות בנגב ובערבה, יחד עם בתי גידול לחים (נחלים, בריכות חורף) הם שני בתי הגידול הטבעיים הרגישים ביותר להתפשטות של צמחים פולשים. הסיבות העיקריות לכך הן באופי של בתי גידול אלה: בתי גידול חוליים מתאפיינים בכיסוי צומח פתוח ולא רצוף, עם כתמי קרקע חשופים. אלה יוצרים תנאים המאפשרים לצמחים הפולשים לחדור ולהתבסס בקלות בין מיני הצמחים המקומיים, אשר נדחקים בסופו של תהליך על ידי הפולשים. שפע עונתי במים בבתי גידול הלחים (לעומת בתי גידול יובשניים) יוצר עבור הצמחים הפולשים תנאים מיטיבים להתבססות ולצמיחה מהירה. את התופעה מעצימות הפרעות חוזרות שהחלישו את כיסוי הצומח המקומי, ושלעיתים הוסר לחלוטין (תמונה מס' 2).

לבתי גידול טבעיים אלו יש להוסיף שימושי קרקע הרגישים לפלישות ביולוגיות - השטחים החקלאיים (שדות, פרדסים, מטעים וכרמים),



חיבה 4: משמאל, שדה שהתכסה באמברוסיה מכונסת בשרון. חומרי ההדברה היחידים שיכולים למגר את הצמח הינם מונעי נביטה. לכן לא ניתן יותר להשתמש בשטח זה לגידולי שדה. מימין, אמברוסיה מכונסת היא היום אחד הצמחים הפולשים החמורים ביותר בארץ והמזיקים ביותר לחקלאות. הצמח מתפשט בעיקר לאורך דרכים וכבישים. הגיע לגליל התחתון לראשונה בצד כביש 60.

נספח 2

מדוע צמחים פולשים מתבססים דווקא בצדי דרכים?



תמונה מס' 3: צדי דרכים מהווים בתי גידול פחות יבשים מסביבתם ולכן, בשילוב עם העשרה בחנקן והפרעות חוזרות, יוצרים תנאים מיטביים לצמחים הפולשים.

הגורמים המעודדים התבססות צמחים פולשים ברצועת הדרך בישראל

כפי שהראו מספר מחקרים, צדי דרכים מהווים בית גידול מועדף לצמחים הפולשים (ראה מקורות ספרות שצוינו לעיל). הסיבה העיקרית לכך היא השילוב בין הפרעות חוזרות, בעיקר בגלל פעולות התחזוקה, לבין תהליך מקומי של העשרה בחנקן הנפלט מכלי הרכב הנוסעים על הכביש (Cape et al 2004, Truscott et al 2005). לשני גורמים אלו מתווספת באזורים ים תיכוניים וצחיחים השפעת הלחות היחסית הקיימת בתעלות הניקוז לאורך צדי הדרכים. באזורים בהם היובש הוא גורם מגביל עבור הצמחים (כמו בישראל), זמינות מקומית של מים נותנת יתרון מהותי למינים הצמחים, וביניהם לתחרותיים ביותר כמו הצמחים הפולשים.

א. צדי דרכים: בית גידול לח יותר מהסביבה

הגורם הראשון המקל על התבססות צמחים פולשים בצדי דרכים הוא הלחות היחסית הקיימת בבית גידול זה עקב הטופוגרפיה המקומית ו/או בשל תעלות הניקוז המוסדרות לאורך הכבישים. השקע הנוצר בצדי הדרכים אוגר, זמנית, מי נגר ויוצר בית גידול לח יותר, או יבש פחות מהסביבה שמעבר לגבול רצועת הדרך (תמונה מס' 3). לכן פרק הזמן בו מים זמינים ארוך יותר בצד דרך ועקב כך תנאי הנביטה משופרים.

ב. הקשר בין העשרה בחנקן והתבססות צמחים פולשים

הגורם השני הוא העשרת צדי הדרכים בחנקן. חלק ניכר ממיני הצמחים הפולשים בעולם ובישראל משתייכים לסדרת הקטניות בה מוצאים סוגים של צמחים המסוגלים לקלוט ישירות את החנקן האטמוספרי (כלומר חנקן במבנה N₂). רוב הצמחים האחרים קולטים את החנקן מהקרקע אחרי שעבר מספר שינויים מולקולריים עקב התערבות של חיידקים שונים. במקרה של קטניות, חיידקים החיים בסביבת שורשיהם מאפשרים לצמחים לקלוט ישירות של החנקן ובכך נהנות הקטניות מיתרון משמעותי על פני מיני הצמחים האחרים. הריכוזים הגדולים של חנקן הנפלטים מהמכוניות לאורך הכבישים יוצרים תנאים המעודדים

פיתוח גינון חדש הגורם לעיתים להפצת צמחים פולשים ולהיווצרות מוקדים חדשים. למשל, במסגרת הרחבת כביש מס' 1 הביאו לאזור שער הגיא אדמת גינה ממקור חיצוני לצורך נטיעת עצים לאורך הכביש. אך התברר כי האדמה (או הכלים שהביאו אותה) הייתה נגועה בזרעים של קיקיון מצוי. לכן, הפיתוח של צד הכביש הפיץ צמח פולש שלא היה נוכח באזור זה בעבר (תמונה מס' 5). יש להדגיש כי בעיה זו ניתנת לטיפול, או בנקיטת אמצעים לבדיקת מצב האדמה לפני הבאתה לצד הדרך, או בטיפול ישיר (מכאני או כימי) בפרטים החדשים המתפתחים במקום. הטיפולים צריכים להיעשות באופן ספציפי ובעיתי הנכון כדי למנוע התבססות של מוקדים בוגרים, נושאי זרעים, בצד הדרך.



תמונה מס' 5: אילוח צד דרך מס' 1 עם קיקיון מצוי בעקבות הבאת אדמת גינון לצורך נטיעות עצים לאורך הכביש המורחב. במקום נמצאו גם פרטים של מיני דטורה, מין פולש נוסף.

התבססות של צמחים פולשים מסדרת הקטניות, דווקא בצדי דרכים, כגון שיטים אוסטרליות ואחרות, פרקינסוניה שיכנית (תמונה מס' 4), או ינבוט המסקיטו.



תמונה מס' 4: פרקינסוניה שיכנית, מסדרת הקטניות משתלטת על צדי דרכים במקומות רבים באזור הים תיכוני של ישראל. הצמח יותר סבך צפוף שחוסם את שדה הראייה ומקשה על תחזוקת הכביש.

ג. ההפרעות החוזרות ברצועת הדרך

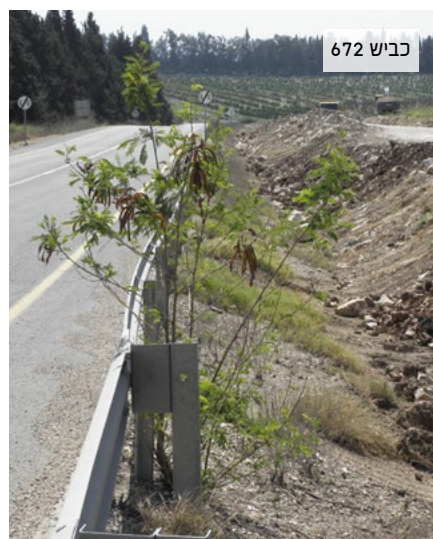
הגורם השלישי הנותן יתרון לצמחים פולשים בצדי דרכים הוא ההפרעות החוזרות בתדירות גבוהה בכיסוי הצומח, הנובעות, לרוב, מתחזוקה או מהסדרה חדשה של רצועת הדרך. למשל, במקרים רבים בארץ מתבצע טיפול בשיטה כחלחלה או באילנתה בלוטית בצדי דרכים בשיטת הכריתות החוזרות. בגלל התכונות הביולוגיות של מינים אלו, המסוגלים לפתח סורי שורש לאחר פגיעה משמעותית, כריתות חוזרות גורמות לריבוי גזעים, ובסופו של דבר, להחמרה במצב הצמחים הפולשים בצד הדרך. לשלושת הגורמים שצוינו לעיל מתווספת תופעת אילוח צד הדרך בעקבות



תמונה מס' 5: בינואר 2015 אותר מוקד בודד של אמברוסיה מכונסת בצד כביש מס' 65 בצומת עיילבון. הוא היה המוקד הצפוני ביותר שאותר אז בארץ. העבודות להרחבת הכביש והימצאות אפיק נחל ארבל הנמצא כ-670 מ' במורד נקודת הימצאות מוקד הצמח, הביאו לצורך בחיסול מידי של הצמח לפני שזה יתחיל ליצור זרעים. הנושא הועבר לטיפול פקיד התשתיות של רט"ג. לא ברור כיצד הצמח הגיע לצד כביש מס' 65 במקום זה אך עצם התפתחות של מוקד של אמברוסיה מכונסת במקום זה, היוותה איום עבור הכנרת הנמצאת כ-10 ק"מ מנקודה זו. נחל ארבל יכול היה להוות וקטור יעיל מאוד להפצת הצמח עד חופי הכנרת.



תמונה מס' 6: פלישה מסיבית של צחר כחלחל בצד המערבי של האי הגדול בהוואי. הצמח פולש במקומות רבים בעולם וגם במזרח אגן הים התיכון (קפריסין, ישראל).



תיבה מס' 6: צחר כחלחל הובא לישראל כדי לשמש צמח נוי. כיום הצמח מתפשט באמצעות פרטים המתבססים ברצועות הדרך בכל חלקי הארץ. צדי הדרכים מהווים עבור צמח פולש זה בית גידול מועדף דרכו הוא חודר לכל הארץ. הפרטים צעירים אך נושאים פירות וזרעים ומתחילים להוות איום רציני. קיימת שיטת טיפול יעילה וקלה ליישום נגד עץ/שיח זה וברשות הטבע והגנים מקדמים מחקר לפיתוח מדיניות איתור מוקדם וטיפול מהיר נגד צמח פולש זה.

נספח 3

הצמחים הפולשים העלולים להתבסס במסגרת עבודות תשתית בישראל.

כתיבה | הגר ורד-לשנר

עריכה מדעית | ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

צילום | ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור; אוסף העשביה הלאומית באוניברסיטה העברית

צמחים פולשים - סכנה לטבע ולאדם בישראל

פולשים, אולם מספיקים מינים בודדים של צמחים פולשים כדי לסכן את המערכות האקולוגיות הטבעיות שנותרו בישראל. במדריך זה מתוארים חלק מהצמחים הזרים הפולשים בישראל, המוגדרים ברמות פלישה שונות.

חשוב לזכור, ברגע שמין פולש עובר לשלב ההתפשטות המואצת, קשה יותר לבער אותו ועלויות הטיפול גבוהות מאוד. לכן דיווח על צמחים פולשים בשטחים טבעיים מסייע לאתר במהירות את המוקדים החדשים ולכוון אליהם את מאמצי הטיפול הנדרשים כדי לנטרל אותם בקלות יחסית לפני התפשטותם על פני שטחים גדולים או/ו נוספים.

לדיווח ומידע נוסף www.teva.org.il/polshim

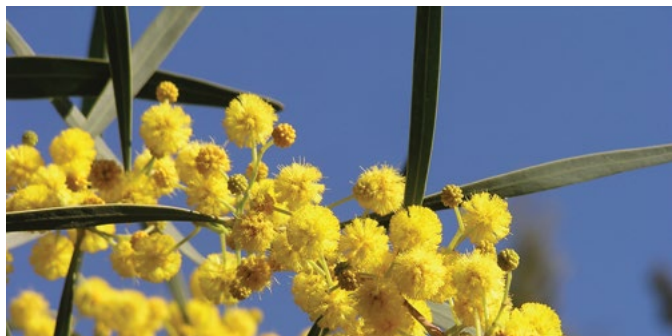
מינים זרים פולשים (Invasive alien species) הם אורגניזמים שחרגו מתחום תפוצתם הטבעי בעקבות פעילות האדם, במכוון או שלא במכוון. לאחר חדירתם לארץ הם יוצרים אוכלוסיות המתרבות בבר, מתפשטות, ופוגעות בתפקוד של המערכות האקולוגיות ובתועלות שהאדם מפיק מהן. מינים פולשים פוגעים בחקלאות, בתשתיות, במקורות המים, בבריאות הציבור ובתיירות, וגורמים לנזק כלכלי עולמי של כ-1.4 טריליון דולר בשנה.

הצמחים הפולשים דוחקים את מיני הצמחים המקומיים, וחלקם אף משנים את המאפיינים הבסיסיים של בתי גידול טבעיים, וכך הם פוגעים בכל המרכיבים של המערכות הטבעיות, כולל בעלי חיים. תופעה שלילית זו מתרחשת במיוחד בבתי גידול לחים או חוליים, אפילו בשטחים מוגנים כמו שמורות טבע. רק מיעוט קטן של מיני הצמחים הזרים בישראל הינם

צמחים פולשים נפוצים בתשתיות

01. שיטה כחלחלה

עץ נמוך או שיח גדול, ירוק-עד. העלים נוקשים, בגוון ירוק מכחיל מעט. הענפים קשתיים, רכים. הפריחה שופעת, מורכבת מתפרחות כדוריות צהובות, בקוטר כסנטימטר. הפריחה בישראל במרץ-אפריל. הפירות הם תרמילים צרים ושטוחים בצבע חום. הזרעים שחורים, מבריקים. פולש במגוון בתי גידול בחבל הים תיכוני, לרבות בתי גידול חוליים ולחים, ובשטחים מופרים במדבר.



02. שיטת עלי-ערבה

עץ נמוך או שיח, ירוק עד. העלים צרים (עד 3 ס"מ בלבד), ארוכים, עבים, נוקשים. הענפים הצעירים ירוקים, ענפים מבוגרים יותר חומים. התפרחות כדוריות, בצבע קרם. התרמילים ארוכים וצרים. הזרעים שחורים, מבריקים, עם עוקץ אדום. פולש לאורך ערוצים הצפון הנגב ובבקעת ים המלח.



03. טבק השיח

שיח גבוה מאד, עד 5 מ', מסתעף מבסיסו עם ענפים זקופים עד קשתיים. העלים מאורכים, נוקשים, חלקים, בצבע ירוק-כחלחל. הפרחים צהובים, צינוריים ומתרחבים מעט בפתחם, באשכולות דלילים. פולש בעיקר באזורים מופרים אך גם לאורך ערוצי נחלים, גם במדבר.



צמחים פולשים נפוצים בתשתיות

04. קיקיון מצוי

שיח או עץ נמוך עם גזע דק, חלק, לא מעוצה. העלים גדולים מאוד, בצורת כף-יד עם אונות חדות. הפירות קטנים, פרחי זכר ופרחי נקבה נפרדים על אותו צמח. הפירות נראים כמו קיפוד קוצני בקוטר כשני ס"מ, מכילים שני זרעים מנומרים דמויי שעועית. כל חלקי הצמח רעילים. פולש בישראל בעיקר בבתי גידול לחים.



05. טיונית החולות

צמח זקוף המסתעף מבסיסו לענפים חומים, מעוצים מעט. העלים רכים, ריחניים, דביקים מעט, בצבע ירוק רענן. הפרחים צהובים, ערוכים בקרקפת דמוית פרח שקוטרה עד 3 ס"מ. נפוצה ביותר, בעיקר בבתי גידול חוליים במישור החוף. טיונית החולות דומה לחרצית אבל העלים שלה שלמים, רכים וירוקים בהירים; בעוד שעלי החרצית גזורים לאונות, חלקים, נוקשים מעט וירוקים כהים. יש להבדיל מטיון דביק, מין מקומי נפוץ מאוד בישראל.



06. פרקינסוניה שיכנית

עץ קטן עם עלים דלילים וענפים קשתיים מאד. הגזעים והענפים ירוקים בהירים. העלים ארוכים, מנוצים פעמיים, העלעלים קטנטנים, בבסיס כל עלה זוג קוצים שחורים ועבים. הפרחים צהובים, מקבלים כתם כתום עד חום במרכז עם התבגרותם. הפרי הוא תרמיל חום ארוך, משונך בין הזרעים. הזרעים מאורכים, מנומרים, באורך כסנטימטר. פולש במישור החוף ובעמקים.





07. צחר כחלחל

שיח או עץ נמוך, ירוק עד, בעל גזע אפור-חום. בעל עלים מנוצים פעמיים עם 4 עד 9 סעיפים ו-13 עד 21 זוגות עלעלים על כל סעיף. העלעלים דמוי סרגל או אזמל, אורכם 9 עד 21 מ"מ ורוחבם 4.5 מ"מ. הפרחים נישאים על קרקפות כדוריות בצבע לבן בקוטר 12 עד 21 מ"מ. הפירות הם תרמילים באורך 19-9 ס"מ ורוחב 1.3 עד 2.1 ס"מ; התרמילים ישרים, שטוחים, בצבע חום ומסודרים בתפזורת צפופה של 3 עד 20 תרמילים. החל להתפשט לאחרונה בישראל.



08. שיטת ויקטוריה

עץ קטן או שיח בעל עלים בגוון ירוק בהיר מאפיר מעט. העלים נוקשים, צרים, באורך עד 5 ס"מ, בסיס כל עלה זוג קוצים קטנים ועדינים. התפרחות קטנות, כדוריות, בצבע קרם. הפריחה בישראל באביב. התרמילים שטוחים, מסתלסלים מעט, בצבע חום בהיר. הזרעים בתרמילים יוצרים בליטות הנראות היטב מבחוץ. הזרעים חומים, מבריקים.



09. שיטה חד-קרנית

עץ נמוך וסבוכ. על הענפים קוצים ארוכים מאוד (עד 10 ס"מ), לבנבנים, ערוכים בזוגות. העלים באורך כ-10 ס"מ, מחולקים לעלעלים קטנטנים רבים. התפרחות כדוריות, צהובות, בקוטר 1.5-1 ס"מ, ערוכות בקבוצות קטנות. הפירות הם תרמילים קשתיים, ארוכים וצרים. הקוצים הם סימן ההיכר הבולט ביותר של מין זה. פורח בקיץ. פולש בבתי גידול יבשים בחבל הים תיכוני.

צמחים פולשים נפוצים בתשתיות

10. אילנתה בלוטית

עץ נשיר חורף בעל גזעים ישרים עם קליפה דקיקה אפורה וחלקה בגזעים צעירים, וחומה מחוספסת במבוגרים. לאחר כרייתה או שריפה יוצר גוש של מספר גזעים. העלים גדולים מאוד (90-30 ס"מ), מחולקים לעלעלים מאורכים (עד 12 ס"מ), מחודדים, בעלי ריח לא נעים.

הפרחים קטנטנים, בצבע לבנבן עד ירקרק. הפירות דמויי כנף; צבעם אדמדם לפני שמתייבשים. אבקת הפרחים מאד אלרגנית.



11. מלוח ספוגי

עשבוני חד-שנתי בגובה 15-25 ס"מ. העלים מסורגים, בשרניים ומעוינים בצורתם. שפת העלה בעלת אונות קטנות ולא סדירות. רוחב העלה 10-30 מ"מ. צבע העלים מכסיפים, ירקרקים עם נקודות לבנות. הצמח מבלבל באביב המאוחר. הפרחים קטנטנים, ירקרקים, ומתפתחים בחיק העלים העליונים. הפריחה מיוני עד נובמבר. הפירות כדוריים, דמוי לימון ובעל טקסטורה של ספוג.



12. אמברוסיה מכונסת

עשב רב-שנתי זקוף וגבוה (250-75 ס"מ) הגדל בעיקר בגדות נחלים, גם בהיעדר זרימה קבועה. עלים רעננים כל השנה, צבעם ירוק אפרפר והם גזורים פעמיים לאונות לא אחידות. לעלים ריח חזק. הפרחים חד-מינים, צהובים או ירקרקים, קטנים, הפריחה בספטמבר-אוקטובר. בארץ יש מינים נוספים פולשים של אמברוסיה, כולם דומים למין זה והם גדלים בבית גידול דומה. להבדיל, המין אמברוסיה ימית הינו מין מקומי בישראל.





13. כנפון זהוב

צמח דומה לחרצית או לחמנית קטנה. הפרחים במרכז התפרחת בצבע צהוב ולא חום. הגבעול וצדם התחתון של העלים שעירים- מלבינים. פולש בצפון-מערב הנגב, בחולות מישור החוף הדרומי ובאזור השרון.



14. סולנוס זיתני

עשב רב-שנתי מלבין-מאפיר שגובהו עד חצי מטר. הפרח סגול, בקוטר עד 4 ס"מ עם אבקנים צהובים בולטים במרכז. הפרי כדורי, מבריק, צהוב בהבשלה, נשאר על הצמח חודשים רבים. יוצר גושים גדולים בשדות ומקומות מופרים אחרים.



15. קייצת (הסוג)

צמחים המתפתחים, גדלים ופורחים בעיקר בקיץ, בבתי גידול מופרים. העלים מאורכים, רכים, שעירים או חלקים, צרים, שלמים או מחולקים לאונות צרות. מדיפים ריח נעים. הפרחים (והפירות) ערוכים ב"ראשים" קטנים, צבעם צהבהב עד ורדרד. הפירות יוצרים "סבאים" קטנים, בקוטר עד 1.5 ס"מ.



קיקיון מצוי



טבק השיח



שיטת עלי ערבה



שיטה כחלחלה



צחר כחלחל



פרקינסוניה שיכנית



טיונית החולות



מלוח ספוגי



אילנתה בלוטית



שיטה חד קרנית



שיטת ויקטוריה



קייצת (הסוג)



סולנום זיתני



כנפון זהוב



אמברוסיה מכונסת

עצים פולשים בשטחים פתוחים

01. ינבוט המסקיטו

עץ סוככני, לעיתים עם מספר גזעים, בעל ענפים אופקיים עד אלכסוניים, לעיתים נוטים מטה. קליפת הגזע אפורה, מתפצלת מאד. העלים מנוצים, בבסיסם קוצים. הפרחים זעירים, בצבע קרם, ערוכים בשיבולים גליליות מוארכות, בקוטר כ-1.5 ס"מ ואורך עד 10 ס"מ. הפרי תרמיל, ארוך, מעט קשתי. פולש בנגב.



02. פיקוס בנגלי

עץ גדול ירוק-עד בעל נוף רחב, המייצר בתנאים לחים שורשי אויר וגזעים משניים.

העלים אליפטיים-מוארכים, גדולים (עד 30 ס"מ), נוקשים. עלים בוגרים נראים מאובקים. הפרחים זעירים, חבויים. הפרי עגול, קוטרו כשני ס"מ, אדום בהבשלה, בקבוצות קטנות בקצות הענפים. פולש באזור ים המלח לאורך ערוצי נחלים עם זרימה קבועה.



03. פיקוס השדרות

עץ גדול ירוק-עד, מייצר בתנאים לחים שורשי אויר רבים שנראים כ"זקן" המשתלשל מענפים עבים ועל הגזע. העלים אליפטיים, מצטררים בקצה, אורכם כ-5 ס"מ (עתים יותר), נוקשים, ירוקים כהים. הפרחים זעירים, חבויים. הפרי עגול, קוטרו כסנטימטר, שחור-סגול בהבשלה. עץ נוי ועץ רחוב נפוץ ביותר, בייחוד במשור החוף ובעמקים. פולש במישור החוף ולאורך בקעת הירדן.





04. פיקוס קדוש

עץ גדול בעל נוף רחב, ירוק-עד או נשיר חורף חלקית, הגזעים עבים וקליפתם חלקה, כמעט לבנה. בתנאים לחים מייצר מעט שורשי אויר מענפים עבים ועל הגזע. העלים ביציים רחבים עם חוד ארוך ודק (עד 5 ס"מ), ירוקים כהים ומבריקים. הפרחים זעירים, חבויים. הפרי עגול, קוטרו כסנטימטר, שחור-סגול בהבשלה. המין המתפשט ביותר מבין מיני הפיקוס בארץ. פולש בעמקים ולאורך בקע הירדן וים-המלח לאורך ערוצים בהם זרימה קבועה.



05. פלפלון דמוי-אלה

עץ נמוך או שיח, ירוק-עד, צפוף, ענפיו הקשתיים יורדים עד לאדמה. העלים ירוקים כהים, נוקשים, מחולקים לעלעלים נגדיים ביציים שאורכם עד 7 ס"מ, בקצה העלה עלעל יחיד, מדיפים ריח חריף כאשר ממוללים אותם. הצמח דו-ביתי - צמחי זכר וצמחי נקבה נפרדים. הפירות (על צמחי הנקבה) כדוריים, מבריקים, אדומים בהבשלה, קוטרם בחצי סנטימטר, ערוכים באשכולות צפופים. פולש בישראל בעיקר בבתי גידול לחים. אחד הצמחים הפולשים ביותר בעולם.



06. רוביניה בת-שיטה

עץ נשיר חורף בעל גזע מחורץ מאד, זקוף. העלים ירוקים בהירים, מחולקים לעלעלים ביציים. הפרחים לבנים, פרפרניים, ריחניים מאד, ערוכים באשכולות שופעים. הפרי הוא תרמיל חום, ישר ושטוח. פורח באביב.

עצים פולשים בשטחים פתוחים



07. שיטה עגולת זרעים

עץ נמוך או שיח גדול, ירוק-עד.
העלים מאורכים, נוקשים מאד, עבים, ירוקים כהים.
התפרחות כדוריות, צהובות, בקוטר עד 7 מ"מ.
הפריחה בישראל באפריל.
הפירות תרמילים מסתלסלים מעט, בעובי לא אחיד.
הזרעים אדומים מבריקים עם כתם שחור.

שיחים פולשים בשטחים פתוחים



01. דודוניאה דביקה

שיח מסועף מאד, ירוק-עד, בגובה עד 2 מ'.
העלים צרים, מבריקים, בצבע ירוק כהה, לעיתים מאדימים. הפירות
עטורים ב-4-5 כנפיים קרומיות, צבעם ירוק עד צבע קש. פולש
בישראל בעיקר באזור החולות של מישור החוף.

02. לנטנה ססגונית

שיח גדול עם ענפים קשתיים, סבוכים, עתים מטפס מעט. הענפים בעלי חתך מרובע ומכוסים קוצים רבים. העלים מחוספסים וריחניים. הפרחים ערוכים בתפרחות כמעט כדוריות. צבעם צהוב וורוד. הפירות שחורים, מבריקים, מקובצים ומזכירים בצורתם פירות של פטל. נפוצה בגינות ובמשוכות, פולש בעיקר במישור החוף, כולל בשטחים טבעיים.



03. ססבניה מצרית

שיח או עץ קטן. העלים ארוכים, עד 18 ס"מ, מנוצים לעלעלים אליפטיים, בעלי גוון כחלחל מעט. הפרחים פרפרניים, צהובים, באשכולות רפים. הפירות הם תרמילים צרים וארוכים מאוד, עד 30 ס"מ, צבעם חום בהבשלה. פולש בבתי גידול לחים באזור הכינרת.



עשבים רב-שנתיים פולשים בשטחים פתוחים

01. אמברוסיה מכונסת

עשב רב-שנתי זקוף וגבוה (250-75 ס"מ) הגדל בעיקר בגדות נחלים, גם בהיעדר זרימה קבועה. עלים רעננים כל השנה, צבעם ירוק אפרפר והם גזורים פעמיים לאונות לא אחידות. לעלים ריח חזק. הפרחים חד-מינים, צהובים או ירקרקים, קטנים, הפריחה בספטמבר-אוקטובר. בארץ יש מינים נוספים פולשים של אמברוסיה, כולם דומים למין זה והם גדלים בבית גידול דומה. להבדיל, המין אמברוסיה ימית הינו מין מקומי בישראל.



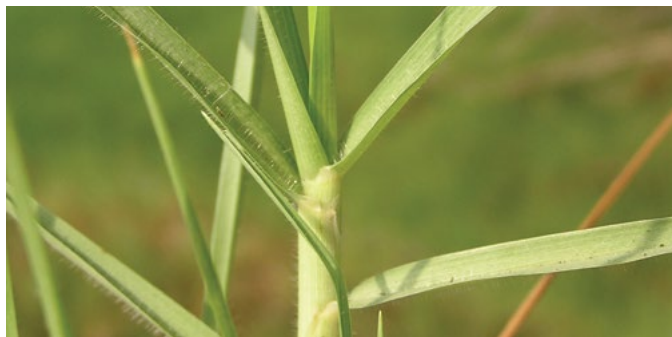
02. דוחן נימי

עשב דגני רב-שנתי, עדין, זוחל למחצה. העלים מחוספסים למגע, בצבע ירוק רענן. התפרחות דלילות, עדינות, עם ענפים דקיקים וארוכים.



03. זיף-נוצה חבוי (קיקיון)

צמח מדשאות נפוץ ביותר שפולש לבתי גידול לחים. רב-שנתי, עשבוני, משתרע, עם גבעולים רכים, ארוכים המשתרשים במפרקים. העלים שעירים, ארוכים (עד 30 ס"מ), צרים, מחודדים בקצה, חובקים את הגבעול.





04. כנפון זהוב

צמח דומה לחרצית או לחמנית קטנה. הפרחים במרכז התפרחת בצבע צהוב ולא חום. הגבעול וצדם התחתון של העלים שעירים- מלבינים. פולש בצפון-מערב הנגב, בחולות מישור החוף הדרומי ובאזור השרון.



05. לכיד הנחלים

עשב רב-שנתי בגובה עד מטר. העלים רחבים, מחוספסים, צורתם כמעט משולשת עם אונות, וצבעם ירוק רענן. הפרחים זעירים, ירקרקים.

הפרי בצורת ביצה עם קוצים ארוכים למדי, מאונקלים, הנאחזים בבגדים ובפרוות בעלי חיים. נפוץ בגדות נחלים, ובבריכות חורף.



06. לכיד קוצני

עשב רב-שנתי שגובהו עד 60 ס"מ. הענפים עגולים, מלבינים וקשים. העלים צרים, מאונים מעט, ירוקים כהים ומבריקים בצידם העליון. בבסיס העלה שלישית קוצים ארוכים, צהובים. הפרי בצורת ביצה עם קוצים ארוכים למדי, מאונקלים, הנאחזים בבגדים ובפרוות בעלי חיים.

עשבים רב-שנתיים פולשים בשטחים פתוחים



07. סולנוס זיתני

עשב רב-שנתי מלבין-מאפיר שגובהו עד חצי מטר. הפרח סגול, בקוטר עד 4 ס"מ עם אבקנים צהובים בולטים במרכז. הפרי כדורי, מבריק, צהוב בהבשלה, נשאר על הצמח חודשים רבים. יוצר גושים גדולים בשדות ומקומות מופרים אחרים.



08. פיטולקה אמריקנית

עשב רב-שנתי זקוף וגבוה המגיע לממדי שיח גדול. הענפים מאדימים. העלים גדולים מאוד, אליפטיים-מוארכים. הפרחים קטנטנים, לבנים. הפירות קטנים, אדומים כהים, ערוכים בשיבולים גליליות ארוכות. פולש בבתי גידול לחים בחבל הים תיכוני של הארץ.



09. פספלון דו-טורי

עשב רב-שנתי זוחל, משתרש ממפרקים. העלים ירוקים בהירים. השיבולים ערוכות בזוגות בצורת האות V. פולש בגדות נחלים ובריכות. הפריחה בישראל מיולי עד ספטמבר.



10. צלקנית החרבות / צלקנית נאכלת

צמחים בשרניים, משתרעים, העלים דמויי יתד ארוכה (עד 15 ס"מ), משולשים בחתך. הפרחים של צלקנית נאכלת צהובים ומשתנים לורוד עם ההתבגרות; הפרחים של צלקנית החרבות בצבע סגול עז. פולש בעיקר בחולות של מישור החוף.

עשבים חד-שנתיים פולשים בשטחים פתוחים



01. ארגמון מקסיקני

עשב בגובה 40-80 ס"מ המתפצל מאד מבסיסו. הענפים זקופים עד אלכסוניים, עגולים וקשים. העלים נוקשים, קוצניים בשוליהם, רחבים, בעלי גוון כחלחל. הפרחים גדולים, בעלי ארבעה עלי כותרת בצבע כתום.

עשבים חד-שנתיים פולשים בשטחים פתוחים

02. דו-שן שעיר

עשב זקוף בגובה 40-80 ס"מ. העלים צרים, בצבע ירוק רענן, דביקים מעט וריחניים. הפרחים בצבע צהוב. הפרי שחור, דמוי מזלג עם 2-3 שיניים, נאחז בבגדים ובפרוות בעלי חיים באמצעות זיזים מאונקלים שבשוליו.



03. דטורה זקופת פרי / דטורה נטוית פרי

עשב חד-שנתי גדול, בגובה 50-130 ס"מ, מסתעף. העלים רחבים, שעירים ורכים. הענפים לעתים קרובות כהים. הפרח לבן, גדול מאוד, דמוי חצוצרה, נפתח בלילה. הפרי ביצני, קוצני, קוטרו 3-4 ס"מ; זה של דטורה זקופת-פרי זקוף ושל דטורה נטוית-פרי כפוף כלפי הגבעול. פולשים בבתי גידול לחים בחבל הים תיכוני וגם במדבר לאורך גדות נחלים.



04. חמניה מצויה

צמח הנראה כחמנית תרבותית קטנה, מסתעפת, בגובה עד מטר אחד. העלים רחבים, מחוספסים, בצבע ירוק רענן. התפרחות דמויות פרח, בקוטר עד 10 ס"מ, עם פרחים צהובים בהיקף וחומים במרכז. פורח בקיץ בעיקר בשולי שדות מושקים.





05. ירבוז (הסוג)

עשבים הגדלים בקיץ, ונפוצים בעיקר בשדות ובתי גידול לחים. העלים כהים ומעט מבריקים בדרך כלל. למינים רבים יש קמטים בעלים. הפרחים ירוקים, ערוכים בשיבולת צרה או רחבה ועתים גם מתפצלת, והם על פי רוב דוקרניים. הזרעים זעירים, שחורים, קשים ומבריקים.



06. כף-אווז (הסוג)

צמחים חד-שנתיים בגובה עד מטר אחד. העלים על פי רוב בצורת מעוין עם קצה מעוגל מעט. צבעם לרוב ירוק כהה בצידם העליון ובהיר יותר בתחתון. לעלים של רוב המינים יש ריח דוחה. הפרחים זעירים, ירקרקים.



07. פוקה קיצונית

עשב נמוך בצבע ירוק רענן. העלים רכים, דקים וארוכים. הפירות כדוריים, בעלי קוצים רבים הנאחזים בפרוות בעלי חיים ובבגדים. עשב רע בשולי שדות ובגינות במישור החוף ובצפון הנגב.

עשבים רב-שנתיים פולשים בשטחים פתוחים



08. קייצת (הסוג)

צמחים המתפתחים, גדלים ופורחים בעיקר בקיץ, בבתי גידול מופרים. העלים מאורכים, רכים, שעירים או חלקים, צרים, שלמים או מחולקים לאונות צרות. מדיפים ריח נעים. הפרחים (והפירות) ערוכים ב"ראשים" קטנים, צבעם צהבהב עד ורדרד. הפירות יוצרים "סבאים" קטנים, בקוטר עד 1.5 ס"מ.



09. רב-מוץ מחוספס

צמח חד-שנתי זקוף. העלים רחבים, ביציים, ניצבים לגבעולים, צבעם ירוק כהה. הפרחים זעירים, ורודים, בשיבולים צרות וקוצניות. הפירות קוצניים, נאחזים בפרוות בעלי חיים ובגדים. פולש בבתי-גידול לחים ובשטחים טבעיים באזור השרון ומישור החוף.

צמחי מים פולשים בשטחים פתוחים

01. אזולה שרכנית

צמח מים קטנטן צף, ללא פרחים (שרך).
השורש חופשי (לא מעוגן בקרקעית), צבעו שחור. העלים בצורת ביצה, אורכם 1-2 מ"מ, הם מכוסים בשערות קצרצרות ורכות, וצבעם לעיתים אדמדם.
הובאה לישראל כצמח נוי.



02. איכהורניה עבת-רגל (יקינתון המים)

צמח מים צף.
העלים גדולים (15x10 ס"מ), ירוקים כהים, מבריקים, מתרוממים מעל המים. באמצע הפטוטרת יש התעבות דמוית ביצה המשמשת מצוף.
הפרחים גדולים ויפים, דומים במבנה לפרחי סייפן, בצבע לילך-סגול.
הפריחה בארץ: יולי-ספטמבר.



03. אלף-עלה מימי

צמח מים טבול שקצות ענפיו מזדקרים מעל פני המים. צבע העלים ירוק בהיר.
העלים עדינים, דמויי נוצה, ערוכים בשיבולים צפופות. הפרחים והפירות זעירים וכמעט לא נראים. יש להבדילו מאלף-עלה משובל אשר הינו מין מקומי בישראל.



צמחי מים פולשים בשטחים פתוחים



04. גומא מניפני

צמח הגדל ליד ובתוך המים.
בעל קנים (גבעולים) זקופים, ישרים, גליליים בגובה 50-180 ס"מ. בראש הקנים גוש צפוף של שבולים שטוחות, עטורות ב"זר" עגול של עלים ישרים, ארוכים, עד 30 ס"מ. בארץ יש מיני בר רבים של גומא, אך מין זה מזוהה בקלות על פי זר העלים שעוטר את התפרחת.



05. גומא ריחני

צמח הגדל בתוך וליד המים.
בעל קנים (גבעולים) מצולעים, זקופים, בגובה 10-50 ס"מ. בראש הקנה גושים של שיבולים דקות מוארכות, על עוקצים באורכים שונים עטורים ב-5-8 עלי מעטפת צרים באורך 10-25 ס"מ. בארץ יש מיני בר רבים של גומא, אך מין זה מזוהה בקלות על פי העלים הארוכים מאד סביב התפרחת.



06. לפופית המים (תרד המים)

צמח מים משתרע על גדות. הגבעול זוחל, ירוק, משתרש מהמפרקים. העלים גדולים מאד, דמויי ראש חץ. הפרח לבן-ורדרד או לילכי, דמוי משפך רחב, קוטרו 4-7 ס"מ. פורח בסוף הקיץ.

07. סלביניה גדולה

צמח ללא פרחים (שרך) הצף על פני המים, הענפים מונחים על המים באופן אופקי.

לצמח שני סוגי עלים: העלים הצפים אליפטיים, מקופלים לאורך העורק המרכזי, מכוסים שערות; העלים הטבולים גזורים לאונות דקיקות.



08. פיסטיה צפה (חסת המים)

צמח מים צף היוצר משטחים על פני המים.

העלים מזדקרים, ערוכים באגודות דמויות חסה, שעירים, ירוקים בהירים, עם פסי אורך.

הפרחים קטנטנים, לבנים, במרכז הצמח.

הפירות, זעירים, ירוקים, קשה לראותם.



נספח 4

דוגמאות של מקרים בהם יושמו בהצלחה שיטות הטיפול המומלצות במפרט הטכני לטיפול בצמחים פולשים מעוצים בצדי דרכים.



היועץ אקולוגי במחקר זה ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור, ניהל והשתתף ביישום טיפולים כימיים ממוקדים (בחתך-הזרקה, בקידוח-מילוי, כריתה-מריחה או בחריטה-מריחה) שבוצעו במספר מיני עצים ושיחים פולשים, בישראל ובחול"ל. דוגמאות מניסיונו, המוכיחות את יעילות הטיפולים המוצעים במסמך זה ביחס לטיפולים המסורתיים - מובאות להלן:

1 - טיפול בשיטה כחלחלה בשמורת השורק - ישראל

במהלך מחקר שנערך בשמורת השורק עבור רט"ג בשנת 2006 טופלו בקידוח-מילוי ובחריטה-מריחה 200 פרטים של שיטה כחלחלה, 100 בוגרים (קידוח-מילוי) ו-100 צעירים (חריטה-מריחה). תוצאות הטיפול הראו כי **83% מהעצים הבוגרים ו-95% מהפרטים הצעירים נוטרלו לאחר הטיפול הראשון**. התוצאות מפורטות בדו"ח מסכם: דופור-דרור ז.מ. (2007) הקטנת תהליכי פלישה של שיטה כחלחלה באמצעות שיטת הטיפול הכימי הממוקד. דו"ח מסכם, רשות הטבע והגנים הלאומיים, 35 עמ'.

איור 2: פרטים בוגרים (למעלה) וצעירים (למטה) אשר נוטרלו בעזרת טיפול בקידוח-מילוי ובחריטה-מריחה.



2 – טיפול בשיטה כחלחלה בפארק Kavo Ghreko – קפריסין

היועץ האקולוגי של הפרויקט משמש, מאז 2011, כיועץ מומחה למחלקת הייעור של קפריסין בנושא טיפול בצמחים פולשים. במסגרת זו לוו מספר פרויקטים, ביניהם, פרויקט טיפול בשיטה כחלחלה בפארק Kavo Ghreko בדרום מזרח קפריסין. בחודש מרץ 2015 טופלו 200 עצים במסגרת הדגמה והדרכה של צוותי מחלקת הייעור, ונערך מעקב באפריל 2016. הנתונים הראו כי **82.5% מהעצים אשר טופלו בקידוח-מילוי או בחריטה-מריחה, איבדו כל חיוניות לאחר הטיפול הראשון**. המעקב הארוך אפשר לוודא כי לא הופיעו חזירים וסורי שורש סביב הפרטים שהומתו. מעקב נוסף בוצע באפריל 2017 וחיזק את התוצאות.



איור 3: פרטים בוגרים (מימין) וצעירים (משמאל), אשר נוטרלו לאחר טיפול חד-פעמי בקידוח-מילוי ובחריטה מריחה בקפריסין.

מקור: DUF04UR-DR0R J.M. (2016) Control of Woody Invasive Plants in The Natura 2000 Sites of Kavo Gkreko and Koshi. Third Visit Activity Report – April 10-15th, 2016.



3 - טיפול בטבק השיח בשמורת נחל פרת - ישראל

במסגרת שיפור דרכי טיפול בצמח טבק השיח, הפולש בישראל לאורך נחלים באזורים הצחיחים ולאורך כבישים, נערך ניסוי בשמורת נחל פרת לנטרול פרטים בוגרים של טבק השיח באמצעות חתך-הזרקה ושימוש ב-imazapyr. הניסוי בוצע ב-20 בנובמבר 2016 ומעקב בוצע ב-2 במרץ 2017. התברר כי 100% (!) מהפרטים שטופלו איבדו את חיוניותם. לא נצפו סימני התחדשות ממערכת השורשים. שיטה זו אומצה על ידי רט"ג ותישם לאורך כל נחל פרת.



איור 4: פרטים של טבק השיח אשר נוטרלו בעת ניסוי בשמורת נחל פרת במדבר יהודה. המעקב הראה כי 100% מהפרטים איבדו חיוניותם.



4 - טיפול באילנתה בלוטית בקידוח-מילוי - ישראל

בשנת 2006 נערכו בישראל ניסויים להדברת אילנתה בלוטית בשיטת הקידוח-מילוי. התוצאות הראו כי **90% מהפרטים הבוגרים הומתו**, ללא התחדשות בבסיס הגזע ומסביב ממערכת השורשים. יש לציין כי במקרה של אילנתה בלוטית מספיק טיפול בגזע הראשי (במקרים שפרטים רבי גזעים). שיטה זו מיושמת היום בקפריסין על ידי מחלקת הייעור. שיטת טיפול זו ואחרות מפורטות במדריך שפורסם בשפה האנגלית והיוונית עבור מחלקת הייעור של קפריסין. אותן שיטות טיפול מוצעות לנתיבי ישראל במסגרת המחקר הנוכחי.



איור 5: פרטים של אילנתה בלוטית שנטרלו בקידוח-מילוי באזור ירושלים. בתמונה השמאלית העליונה פרט בוגר שנטרל לחלוטין, צולם כעבור 6 חודשים ממועד הטיפול. בתמונה מימין פרט צעיר בתהליך התייבשות כעבור חודש וחצי לאחר הטיפול.

נספח 5

הטמעת תובנות ממחקר בנושא צמחיה פולשנית במסמכי נתיבי ישראל הרלוונטיים.

- סעיף 6 (עמ' 62) – "הנחיות לטיפול במוקדים קטנים של אמברוסיה מכונסת".

יודגש כי, הסקר יהיה על השטחים בתחום זכות הדרך. על האקולוג לבחון את מידת האיום של הצמחים הנמצאים בסביבת הפרויקט ומשפיעים על אופן הטיפול בצמחיה הפולשנית.

ו. ניטור צמחיה פולשנית וטיפול בה על פי הצורך, יבוצע אחת לרבעון בתחום שטח ההפקעה (למעט במקרים נקודתיים, בהם אין גישה לשטח בין קווי הדיקור לקצה ההפקעה, או שקיימת בעיה בטיחותית, או שהוכח שאין צורך בטיפול בתחום זה).

ז. במסגרת הפיקוח עליון על המתכנן הנופי/אקולוג לבצע זיהוי של מוקדים של הצמחיה הפולשנית טרם הכניסה לעבודה ולאורך כל תקופת הביצוע. בנוסף יש לבצע מעקב אחר המוקדים הקיימים והמתחדשים של צמחים פולשים ומעקב אחרי ביצוע סילוק הצמחיה והקרקעות בהן הם גדלו ובהתאם למפרט.

בנוסף יש לבצע מעקב אחרי מקורות החומר לחיפוי בפרויקט וכן אחרי הצמחים המובאים לשטח השתילה וזאת בכדי לנסות לזהות סיכוי לצמחיה פולשנית.

ח. רשימת מיני הצומח לשיקום נופי או גינון לא תכלול צמחים פולשים בהתאם לנספח 3, שיעודכן מעת לעת בהתאם לעדכון ה"ספר השחור" של הצמחים הפולשים בישראל ויכלול גם את רשימת הצמחים שהוגדרו כפולשים ב"רשימת צמחי הנוי הזרים הלא רצויים".

ט. בתום תקופת העבודות - מתבצע הליך של מסירת השטחים לאחזקה. הקבלן ימסור את השטחים לאחזקה כאשר הם נקיים מצמחים פולשים, כבר משלב המסירה הראשונה. הנחיה זו תוטמע במפרטי או הנחיות החברה הרלוונטיות.

א. הכנת סקר צומח: יחודד בהנחיות דגש לזיהוי מינים פולשים בעת ביצוע סקר הצומח, רשימת הצמחים המצוינים ב"נספח 3" במחקר, יהיו הצמחים המוגדרים כצמחים פולשים שיש לטפל בהם. נספח 3 יעודכן מעת לעת בהתאם לעדכון ה"ספר השחור" של הצמחים הפולשים בישראל ויכלול גם את רשימת הצמחים שהוגדרו כפולשים ב"רשימת צמחי הנוי הזרים הלא רצויים".

ב. במסגרת ההנחיות לתכנון אקולוגי תינתן הנחיה לטפל בצמחים פולשים בתחום שטח ההפקעה לאורך כל תקופת הביצוע של הפרויקט משלב התפיסה ועד לשלב המסירה לאחזקה.

ג. עקרונות אופן הטיפול בצמחיה פולשנית המופיעים בהנחיות המפורטות של המחקר (עמ' 69-54) יוטמעו בהנחיות בנושא אקולוגיה.

ד. אדריכל הנוף יטמיע בתוכנית "הנחיות נופיות לביצוע וניהול עבודות עפר" את סיווג המוקדים וההנחיות לטיפול בצמחיה הפולשנית, כפי שהוגדרו ע"י האקולוג. שטחים שזוהו כנגועים בצמחיה פולשנית, יוגדרו "שטחים בהם הקרקע מזהמת או שאינה מתאימה לצורכי השיקום הנופי", במקרא של תוכנית זו ינתן אפיון שונה לשטחים שאינם מתאימים לשיקום נופי לבין שטחים שזוהו בהם צמחים פולשים בכדי למקד את הטיפול באזורים אלו.

ה. במסגרת סקר הצומח המפורט, יעודכן ויושלם זיהוי מינים של צמחים פולשים קיימים, אפיון וסיווג המוקדים של הצמחים הפולשים והגדרת סוגי הטיפול במפרט המיוחד המתבסס על פרק 40 ופרק 41 במפרט הכללי ועל המלצות המחקר:

- סעיף 4 – (עמ' 59) "טיפולים מומלצים לפי מינים", (שיבוצעו בהתאם להנחיות המפורטות שב"עמ' 58-54)

- סעיף 5 (עמ' 61) – "מניעת היוצרות מוקדים של חומר דליק עקב טיפול בעצים פולשים".



נספח 6

מתווה לביצוע פיילוט לטיפול במוקדים של דגנים המושכים יעלים בצדי כביש 90 בבקעת ים המלח.

א. סוגיית הטיפול בצמחייה בצדי כביש 90 בבקעת ים המלח למניעת דריסת יעלים

לאורך כבישי ישראל מתרחשים מדי שנה מקרי דריסה רבים בהם מעורבים בעלי חיים – חיות בר וחיות משק (בעיקר גמלים). הדבר נובע ממגוון סיבות, ובהן דריסה כתוצאה ממעבר של חיות בר בין אזורי מחייב שונים שהכביש חוצה אותם. עבודה זו מתמקדת בסוגייה אחת בלבד, הנוגעת לממשק עם עבודות התחזוקה המתבצעות על ידי נת"י, והיא **משיכת חיות בר לשולי כבישים באזורים מדבריים, עקב זמינות צמחייה עשבונית בשולי הכביש, ומקרי דריסה כתוצאה מכך**. הדוגמה הידועה לנו היא סוגיית הטיפול בצמחייה לאורך כביש 90 כדי למנוע דריסת יעלים. לקראת סוף הקיץ, תחילת הסתיו, נוצרים בצדי כביש מס' 90 בבקעת ים המלח, עומדים צפופים של דגנים מקומיים המושכים יעלים. כניסת היעלים לרצועת הדרך גורמת לכ- 10 מקרי דריסה של יעלים מדי שנה, דבר המהווה סכנה בטיחותית ממשית לנהגים, כמו גם נזק לאוכלוסיית היעלים.

ככל שתופעה זו תתברר כרלוונטית גם באזורים נוספים של הארץ, ניתן יהיה ליישם חלק מההמלצות, בהתאמה, גם לאזורים אלו. כמו כן, פתרונות המוצעים להלן שווים להיות רלוונטיים גם לצורך צמצום תאונות עם חיות משק, כגון גמלים.

תיאור הבעיה:

לקראת סוף הקיץ, תחילת הסתיו, נוצרים בצדי כביש מס' 90 בבקעת ים המלח, עומדים צפופים של דגנים מקומיים המושכים יעלים³⁵.

כניסת היעלים לרצועת הדרך גורמת לכ- 10 מקרי דריסה של יעלים מדי שנה. תופעה זו לא רצויה לאוכלוסיית היעלים אשר שרדה בעיקר בצד הישראלי של בקעת ים המלח, וכמובן מהווה סכנה בטיחותית ממשית לנהגים.

ניתוח התופעה:

מיני הצמחים המושכים יעלים בצדי הדרכים באזור ים המלח הם בעיקר זקנן שעיר וזיף-נוצה מחוספס (תמונות מס' 7 ומס' 8). שני דגנים אלו הינם רב שנתיים ובעלי ערך מספוא גבוה ליעלים. עקב כך מתקרבים היעלים לצדי הדרכים כדי לאכול אותם ונגרמות תאונות עם כלי רכב כאשר היעלים חוצים את מסלולי הנסיעה. חשוב לציין כי מדובר בשני מיני צמחים מקומיים בישראל, ולא במינים פולשים באזורנו.



תמונה מס' 7: זיף-נוצה מחוספס בצד דרך בישראל.

35. על פי מידע שנמסר מעמוס סבח.



עשבונים בצד כביש 90, מול שמורת עינות פשחה. בקטעי כביש בהם המצוק צמוד לכביש גדל הסיכון לדריסת יעלים הבאים לאכול את העשבונים שבצד הכביש | צילום: אלון רוטשילד



תמונה מס' 9: זקנן שעיר בישראל (צולם ע"י אורי פרגמן-ספיר).

ב. הנחיות מוצעות לביצוע פיילוט

הטיפול במוקדים של מינים אלו ייעשה בריסוס ויידרש באופן קבוע. קוטל הצמחים בו ייעשה שימוש חייב למלא ארבעה תנאים: (א) יעילות נגד הצמח; (ב) פועל כמונע נביטה; (ג) אינו מזיק לסביבה במקרה של זרימת מי נגר לאורך הכביש; (ד) אינו מהווה סכנה לבעלי חיים (יעלים ואחרים) במקרה והם אוכלים את הצמח לאחר הריסוס. קוטל עשבים הממלא 4 תנאים אלו הוא Imazapyr הקיים בישראל בשם מסחרי 'שוטגן'.

בטבלאות 3א ו-3ב מפורטות ההנחיות המומלצות.

טבלה 3א: הציוד הנדרש ואופן יישום הטיפול במוקדים של דגנים המושכים יעלים לאורך כביש 90 בבקעת ים המלח

שיטת הטיפול	ציוד נדרש	אופן הכנה ויישום
טיפול בשני שלבים: (1) כיסוח נמוך ולאחר 3 שבועות (2) ריסוס	שלב ראשון * חרמש מוטורי * מגרפה * שקי בלה לאיסוף * רכב לפינוי שקי בלה שלב שני * מרסס גב ידני * מכלי מים נקיים להכנת התרסיס * כלי מדידה להכנת התרסיס * כפפות גומי * מים נקיים לשטיפת ידיים וחלקי גוף של מבצעי הטיפול	שלב ראשון: כיסוח נמוך * כיסוח נמוך עם חרמש מוטורי, עד לגובה 15 ס"מ. * יש לגרוף ולאסוף את מרבית הביומסה אשר כוסחה ולהכניסה לשקי בלה. * פינוי תוכן שקי בלה ייעשה למקום מרוחק מהכבישים. שלב שני: ריסוס כעבור 3 שבועות לאחר הכיסוח * מכינים את התרסיס לפי הריכוז הנדרש לכל מין צמח (טבלה מס' 44). * מרססים במועד המתאים (טבלה 44). * לא יבוצע ריסוס כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 השעות הקרובות. * לא יבוצע ריסוס כאשר מהירות הרוח מעל 7 קמ"ש (שלב 2 בסולם בופורט) וכמו כן בימי שרב. * אם פרטים מראים סימני חיוניות כעבור חודשיים לאחר הריסוס יבוצע טיפול חוזר

טבלה 3ב: הנחיות לטיפול במוקדים של דגנים המושכים יעלים לאורך כביש 90 בבקעת ים המלח

מין יעד סוג מוקד אפשרי	חומר הדברה ומינון	מועד יישום	
זיף נוצה מחוספס	imazapyr (שוטגן) 2% במים	פברואר-מרץ	70% מהמוקדים מחוסלים לאחר הטיפול הראשון
זקנן שעיר		פברואר-אפריל	

חשוב: כדי להיות יעיל הריסוס חייב להיעשות על עלווה ירוקה. לכן הטיפול רלוונטי רק בעונת הצימוח, בחודשי החורף ותחילת האביב.