המשרד להגנת הסביבה

الوزارة لحماية البيئة

Israel Ministry of Environmental Protection

החברה להגנת הטבע

שומרים. מחנכים. אוהבים

סקר מינים פולשים
וזיהום אור במתקני תשן

ינואר 2016

טיוטא להערות

תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ

קו מוצרי דלק בע"מ

<u>צוות העבודה</u>

ניר מעוז – עורך הסקר

עמותת אור מכוון – תאורה וזיהום אור

בר שמש – סקר צומח

ד"ר בועז שחם – סקר זוחלים

<u>וועדת היגוי</u>

אלון רוטשילד , החברה להגנת הטבע – הנחיה ובקרה

עודד נצר, המשרד להגנת הסביבה – הנחיה ובקרה

רפי רגב, תש"ן – ראש אגף תשתיות אסטרטגיה ונכסים

תמר בצלאל בורשטיין, תש"ן – רמ"ט מנכ"ל ומנהלת סיכונים

אבי מורדו, תש"ן – מנהל יחידת הביטחון

תקציר מנהלים

במסגרת החזון של "דופן פיתוח ידידותית לטבע", בוצע מיפוי פרטני של מינים פולשים במתקנים הממוקמים בשטחים פתוחים וקביעת קדימויות לטיפול במסגרת תכנית עבודה מוצעת. כמו כן התבצעה בחינת מערכי התאורה ופוטנציאל זיהום האור במתקנים וגיבוש המלצות לצמצום השפעות בהתאם לדרישות התפעוליות. עבודה זו בוצעה ב 4 מתקנים – שלושה קיימים ואחד מתוכנן.

קביעת הקדימות בכל אתר נקבעה בהתאם למיקום הריכוזים ופוטנציאל ההשפעה על ערכי טבע ושטחים בלתי מופרים. עם זאת, ראוי לציין כי ההמלצה היא לטפל בצומח הפולש בכל שטח המתקן ובכל רמות הקדימות, כדי להגיע למתקן שהוא סטרילי לצמחים פולשים ואינו מהווה מקור מפגע:

רמת קדימות	שיקולים
ראשונה	ריכוזים בקרבה לשטחים טבעיים בעלי ערכיות אקולוגית בתוך האתר או מחוצה לו
שניה	ריכוזים בקרבה לשטחי פתוחים בהם קיים עיבוד חקלאי
שלישית	ריכוזים בסמיכות לדרכים ואזורי תנועת כלי רכב
רביעית	ריכוזים בתחום מתקנים ובשטחים מבונים

להלן פירוט הממצאים העיקריים בנושא המינים הפולשים:

מתקן אשל הוא המתקן ברמת הקדימות העליונה לטיפול. לאחריו, מתקן אפרת. במתקן אשקלון נחוץ מעקב בלבד.

1. מתקן האשל

<u>ערכי טבע</u>: בתחום המתקן שטחים עשבוניים של מישורי לס וגבעות קירטון, בהם תועדו 212 מיני צמחים ופעילות בע"ח: דורבן, שועל מצוי, תן זהוב, לטאות אופיניות ועופות. הממצא החשוב ביותר הוא ריכוזים הכוללים מאות פרטים של הצמח שום קולמן – מין אנדמי, ייחודי לאזור באר שבע, המצוי בסכנת הכחדה חמורה בישראל – ולכן גם בעולם.

מחוץ למתקן שטחי בתות, ערוצי נחלים ויערות קק"ל.

<u>מינים פולשים</u>: רמת נגיעות גבוהה יחסית – שיטה כחלחלה, שיטת ויקטוריה, שיטת עלי ערבה, טבק השיח, מלוח ספוגי, קוכיה הודית, קייצת. צמחים פולשים אלה מסכנים את השטח הטבעי הכלוא במתקן (ואת קיומו של הצמח הנדיר שום קולמן) ואף מהווים סיכון להפצה החוצה מהמתקן.

<u>תכנית עבודה</u>

הערכת שעות העבודה והתשומות מתבססים על טיפול ראשוני כולל בשנה הראשונה, וטיפולי מעקב/ תחזוקה חוזרים במשך שנתיים נוספות (פעם בשנה). ההערכה הנה עקרונית ומתייחסת לזמן ביצוע העבודה בפועל בלבד (לא כולל זמן נסיעות, כן כולל עלות חומרים וציוד).

ההערכה נועדה לתת אמת מידה, להערכתנו ניתן יהיה להוריד את העלויות באמצעות מכרז בין קבלנים.

הערכת עלויות הנה לפי סדר גודל של 2500 ₪ ליום עבודה (8 שעות – לא כולל מע"מ, לקבלן + 2 פועלים).

הערכת תשומות הטיפולים החוזרים הנה 20% מן הטיפול הראשון.

יש לשים לב לעונתיות הטיפול, שהיא מרכיב חשוב בהצלחתו (טיפול בעונה לא מתאימה יכול להיות פחות אפקטיבי).

להערכתנו, טיפול כולל בצמחים הפולשים במתקן אשל יתבצע לאורך 4 שנים, וצפוי לעלות כ- 30,000 ₪.

מתוכם כ – 18,500 ₪ בשנת הטיפול הראשונה, ועוד כ – 11,500 ₪ לתחזוקה למשך 3 שנים נוספות.

ניתן להסתייע בקבלן חיצוני, או בקבלן הגינון של המתקן. המלצתנו היא להסתייע בקבלן חיצוני שמומחיותו והציוד שלו מתאימים לנושא המינים הפולשים, וכן להגדיר לו במכרז הן את השיטות והחומרים, והן את היעד הסופי של שטח סטרילי מצמחים פולשים.

יהיה צורך להטמיע בהנחיות המכרז לקבלן הנחייות בטיחות קפדניות לנושא מניעת פגיעה בערכי הטבע הייחודיים של מתקן אשל בעקבות נסיעה, ריסוס או כל פגיעה אחרת.

טבלה 1 : תכנית עבודה לטיפול במינים פולשים מעוצים (ללא ריסוס).

קדימות לטיפול	כמות (מס' פרטים)	הערכת שעות עבודה טיפול שנה ראשונה (1)	הערכת שעות עבודה טיפול חוזר שנה ראשונה (2)	הערכת שעות עבודה שנה שניה (3)	הערכת שעות עבודה שנה שלישית (4)	סה"כ שעות עבודה	הערכת עלות (₪) (לא כולל מע"מ)	תועלת אקולוגית
דחופה	260	60	12	12	12	96	10,000 – 15,000	מניעת פגיעה בערכי טבע בתחום המתקן ומחוצה לו
גבוהה	55	15	3	3	3	24	2,500 – 3,750	מניעת פגיעה בערכי טבע בתחום המתקן ומחוצה לו
בינונית	50	15	3	3	3	24	2,500 – 3,750	מניעת התפשטות בתחום המתקן
נמוכה	48	10	2	2	2	16	1,600 – 2,500	מניעת התפשטות בתחום

								המתקן
סה"כ	413	100	20	20	20	160	25,000 – 16,600	
מועדי ביצוע	עקירה – כל השנה <u>חריטה, כריתה, קידוח</u> טיפול 1 – דצמבר – ינואר טיפול 2 – מרץ אפריל טיפול 3 – נובי – ינואר (שנה שניה) טיפול 4 – נובי - ינואר (שנה שלישית)							

טבלה 1.2 : טיפול במינים פולשים – ריסוס

קדימות לטיפול	הערכת כמות (מס' פרטים)	הערכת גודל שטח (דונם)	הערכת שעות עבודה טיפול שנה ראשונה (1)	הערכת שעות עבודה שנה ראשונה – טיפול חוזר (2)	הערכת שעות עבודה שנה שניה (3)	סה"כ שעות עבודה	עלות (₪)	תועלת אקולוגית
דחופה	500	3	3	1	1	5	830 – 1,250	מניעת פגיעה בערכי טבע בתחום המתקן ומחוצה לו
גבוהה	270	2	2	1	1	4	830 – 1,250	מניעת פגיעה בערכי טבע בתחום המתקן ומחוצה לו
בינונית	160	1	1	1	1	3	420 - 625	מניעת התפשטות בתחום

								המתקן
נמוכה	950	5	5	1	1	7	830 – 1,250	מניעת התפשטות בתחום המתקן
סה"כ	1880	11	11	4	4	19	2,900 – 4,375	
מועדי ביצוע	טיפול 1 : פברואר – מרץ טיפול 2 : יולי – ספטמבר טיפול 3 : פברואר – מרץ דגשים : אין לבצע ריסוס בימים גשומים ובימים של רוחות חזקות. * מתבצע במסגרת הטיפול השוטף							

2. מתקן אפרת

ערכי טבע: במתקן וסביבתו אין שטחים טבעיים רגישים. בתחום המתקן מושבה של עטלפי פירות ופעילות שועל מצוי.

מינים פולשים: מלוח ספוגי, קוכיה הודית, קייצת.

תכנית עבודה

הערכת שעות העבודה והתשומות מתבססים על טיפול ראשוני כולל וטיפולי מעקב חוזרים במשך שנתיים נוספות (פעם בשנה). ההערכה הנה עקרונית ומתייחסת לזמן ביצוע העבודה בפועל בלבד. הערכת עלויות הנה לפי סדר גודל של 2500 ₪ ליום עבודה (8 שעות). הערכת תשומות הטיפולים החוזרים הנה 20% מן הטיפול הראשון.

יש לשים לב לעונתיות הטיפול, שהיא מרכיב חשוב בהצלחתו (טיפול בעונה לא מתאימה יכול להיות פחות אפקטיבי).

להערכתנו, טיפול כולל בצמחים הפולשים במתקן אפרת יתבצע לאורך 2 שנים, וצפוי לעלות כ - 1250 ₪. מתוכם כ- 800 ₪ בשנת הטיפול הראשונה, ועוד כ- 450 ₪ לתחזוקה למשך 2 טיפולים נוספים (במשך שנה או שנתיים).

ניתן להסתייע בקבלן חיצוני, או בקבלן הגינון של המתקן. המלצתנו היא להסתייע בקבלן חיצוני שמומחיותו והציוד שלו מתאימים לנושא המינים הפולשים, וכן להגדיר לו במכרז הן את השיטות והחומרים, והן את היעד הסופי של שטח סטרילי מצמחים פולשים.

טבלה 2.1 : טיפול במינים פולשים - ריסוס

קדימות לטיפול	הערכת כמות (מס' פרטים)	הערכת גודל שטח (דונם)	הערכת שעות עבודה טיפול שנה ראשונה (1)	הערכת שעות עבודה שנה ראשונה – טיפול חוזר (2)	הערכת שעות עבודה שנה שניה (3)	סה"כ שעות עבודה	הערכת עלות (₪) ללא מע"מ	תועלת אקולוגית
נמוכה	650	3	3	1	1	5	830 – 1,250	מניעת התפשטות בתחום המתקן
מועדי ביצוע	טיפול 1 : פברואר – מרץ טיפול 2 : יולי – ספטמבר טיפול 3 : פברואר – מרץ דגשים : אין לבצע ריסוס בימים גשומים ובימים של רוחות חזקות. * מתבצע במסגרת הטיפול השוטף							

3. מתקן אשקלון

ערכי טבע: מחוץ למתקן שטחי חולות טבעיים אשר בחלקם בתחום שמורות טבע.

מינים פולשים: בתחום המתקן לא נמצאו מינים פולשים. באזורים המבונים במרחב ריכוזי שיטה כחלחלה.

תכנית עבודה: מעקב והמשך הטיפול השוטף.

4. מתקן קרקעות הצפון

ערכי טבע: נחל הקישון מדרום למתקן המתוכנן

מינים פולשים: בדופן הגובלת עם בז"ן שיטה כחלחלה ומכנף נאה.

תכנית עבודה: בחינה מפורטת במסגרת התכנון וטיפול במסגרת ההקמה.

א. רקע כללי

מינים פולשים הנם מינים זרים למערכת האקולוגית הטבעית המקומית אשר נוכחותם הנה תוצאה של התערבות אדם. למינים אלו תכונות ייחודיות המקנות להם כושר תחרות גבוה ויכולת התבססות מהירה הגורמים לדחיקת מינים מקומיים ומינים מתמחים, פגיעה בתפקוד המערכת האקולוגית והפחתת התרומה הכוללת של שרותי המערכת. אחד הגורמים המעודדים התבססות מינים פולשים הנה פגיעה פיזית בבית הגידול ובתכסית הקרקע. פיתוח ובינוי ובכלל זה קווי תשתיות ומתקני תשתיות יוצרים בסביבתם הפרה משמעותית היוצרת תנאים מועדפים לחדירת מינים פולשים. הימצאותם של אלו האחרונים במרחבים פתוחים ובקרבה לבתי גידול רגישים מגדילה את הסיכון והסיכוי לפגיעה בתפקוד המערכות האקולוגיות.

בנוסף במתקני תשתית רבים מותקנות מערכות תאורה לצרכים בטחונים ותפעוליים היוצרת זליגת אור לשטחים היקפים. הארת שטחים טבעיים יוצרת שינוי משמעותי בתנאי בית הגידול וגורמת להגדלת העקה עבור חלק ממיני החי המאכלסים אותו, לפיכך מוגדרת התופעה כ – " זיהום אור". כמו כן לעיתים זליגת האור אינה נדרשת מבחינה תפעולית וגורמת לבזבוז אנרגטי.

ב. מטרת העבודה:

במסגרת החזון של "דופן פיתוח ידידותית לטבע", מבוצע מיפוי פרטני של מינים פולשים במתקנים הממוקמים בשטחים פתוחים וקביעת קדימויות לטיפול במסגרת תכנית עבודה מוצעת.

כמו כן מתבצעת בחינת מערכי התאורה ופוטנציאל זיהום האור במתקנים וגיבוש המלצות לצמצום השפעות בהתאם לדרישות התפעוליות.

ג. מתודה

<u>סקר מפורט</u>

- מינים פולשים בתחום המתקן: זיהוי מינים, כמות, מיקום (GPS), פיזור, התייחסות לעופות פולשים בתחום המתקן (פעילות וקינון).
- סביבה: בתי גידול סביב המתקן , מסדרונות אקולוגים, גנים ושמורות טבע, הימצאות מינים פולשים בהיקף (רדיוס של כ – 50 מ'). זיהוי מפגעים והפרות בתחומי המתקן.
- אפיון מרכיבי התאורה והשפעתם ע"י מומחים מעמותת אור מכוון: תאורה: סוג, כמות, מיקום, פוטנציאל פיזור אור, הימצאות מוקדי תאורה נוספים בסביבה.
- הבנת הצרכים התפעוליים ופעולות האחזקה במתקן.

<u>ניתוח נתונים</u>

קביעת קטגוריות להשוואה ודירוג קדימויות. בהתאם לסוג הנתונים עבור כל משתנה יינתן ציון יחסי (1-5) בהתאם לשקלול הסופי בכל אתר יקבע המדרג הסופי.

פרמטרים לבחינה

1. רגישות בית הגידול ביחס למיקום – על בסיס שכבת מיפוי בתי גידול תוגדר רגישות מיקום האתרים בהתאם לייצוג בית הגידול בשמורות ופוטנציאל הפלישה בהתאם לניקוד הבא:

בית גידול	ניקוד
עמקים אלוביאליים באקלים ים תיכוני	3
עמקים אלוביאליים באזור יובשני	2
מדבר צחיח בנגב הדרומי	3
ערבה שיחית בהר הנגב ובמדבר יהודה	3
בתות ספר לאורך גב ההר ובדרום הרי יהודה	4
חורש בתה וגריגה ים תיכונית באזורים הרריים	4
חוף ים סלעי בים התיכון	2
נחלים אלוביאלים איתנים	4
נחלים הררים של מקורות הירדן והירדן ההררי	4
נחלים הרריים איתנים	4
חולות מישור החוף	5
יער ספר הררי בחרמון	3
בתה כרקוצית בחרמון	3
ים המלח	3
נפתולי גאון הירדן לאורך בקעת הירדן	4
מלחות חוף	5
יער פארק ים תיכוני במזרח הגליל ובדרום הגולן	3
אגם מים מתוקים - הכנרת	1
מלחות מדבר – בבקעת הירדן ובערבה	4
שיטים בנחלים הגדולים ובערבה	3
חולות פנימיים בנגב ובערבה	5
קרקעות קלות וכורכר בשרון ובמישור החוף	5
לס בצפון הנגב	5

2. מרחק משמורות טבע וגנים לאומיים – על בסיס שכבת תמ"א 8
3. מרחק ממסדרון אקולוגי – על בסיס שכבת מסדרונות אקולוגים
4. מרחק מיער – על בסיס תמ"א 22
5. מרחק מפיתוח/בינוי – על בסיס שכבת בינוי
6. מרחק מנחלים – שכבת נחלים ארצית

7. מינים פולשים

- רמת נגיעות – בהתאם למדד כמותי יחסי עבור מינים מעוצים ומדד פיזור עבור מינים עשבונים של המינים הפולשים בתחום המתקן
- רמת איום – בהתאם להגדרות הקיימות בספרות המקצועית (דופור - דרור 2010)
- נוכחות מינים פולשים מחוץ למתקן – ברדיוס 50 מ' סביב המתקן זיהוי השפעות על הסביבה ומהסביבה. עדיפות לטיפול במינים בתחום המתקן בלבד. הערכה איכותית של היקף הנגיעות
- קירבה לשימושים רגישים בתי גידול איכותיים, שטחים פתוחים ברמת המתקן המקומית.

אופן הניקוד

מרחק (מ')	ניקוד (עבור כל קריטריון)	ניקוד עבור מרחק מבינוי
0 - 50	5	1
50 – 150	4	2
150 – 300	3	3
300 – 600	2	4
600 ומעלה	1	5

ד. תוצאות

1. סיכום קריטריונים לקביעת קדימויות לטיפול בין האתרים השונים (לפירוט מלא ראו כרטיס אתר בהמשך):

טבלה ד1: ריכוז מאפייני האתרים ביחס לקריטריונים המרחביים

מתקן	בית גידול	מרחק משמורות טבע וגנים (מ')	מרחק ממסדרון אקולוגי (מ')	מרחק מיער (מ')	מרחק ממבנים (מ')	מרחק מנחלים (מ')	בתי גידול רגישים בתחום התכנית וסביבתה
האשל	גבעות קירטון ומישורי לס בצפון הנגב	7500	1500	0	1400	0	גבעות קירטון ומחשופי קירטון עם צומח טבעי, אזורי נטיעות בקרקעות לס
אפרת	לס בצפון הנגב	4800	1500	183	50	2500	אין
אשקלון	חולות מישור החוף	30	30	30	10	1500	חולות, חוף ים
קרקעות הצפון	עמקים אלוביאלים באקלים ים תיכוני	2700	450	460	0	300	כתמים לחים, נחל ושטחי הצפה עונתיים

טבלה ד2 : ניקוד משוקלל עבור כלל הקריטריונים. ככל שהניקוד גבוהה יותר קיימת קדימות לטיפול באתר (במידה שקיימים מינים פולשים).

מתקן	ניקוד בית גידול	ניקוד בתי גידול רגישים מקומיים	ניקוד מרחק משמורות	ניקוד מסדרון אקולוגי	ניקוד מרחק מיער	ניקוד מרחק מבינוי	ניקוד מרחק מנחל	ניקוד רמת איום	ניקוד רמת נגיעות	ניקוד מינים פולשים מחוץ למתקן	סה"כ
האשל	5	5	1	1	5	5	5	5	4	3	39
אפרת	5	1	1	1	3	1	1	4	3	3	23
אשקלון	5	5	5	5	5	1	1	1	1	2	31
קרקעות הצפון	3	3	1	2	2	1	3	1	1	4	21

2. קביעת קדימות לטיפול בריכוזים בכל אתר

קביעת הקדימות בכל אתר נקבעה בהתאם למיקום הריכוזים ופוטנציאל ההשפעה על ערכי טבע ושטחים בלתי מופרים :

רמת קדימות	שיקולים
ראשונה	ריכוזים בקרבה לשטחים טבעיים בעלי ערכיות אקולוגית בתוך האתר או מחוצה לו
שניה	ריכוזים בקרבה לשטחי פתוחים בהם קיים עיבוד חקלאי
שלישית	ריכוזים בסמיכות לדרכים ואזורי תנועת כלי רכב
רביעית	ריכוזים בתחום מתקנים ובשטחים מבונים

<u>סיכום</u>

בשלב זה קיים צורך בביצוע ממשק לסילוק מינים פולשים בשני אתרים בלבד – אשל ואפרת. מבין השנים קיימת קדימות להתחלת הטיפול באתר אשל.

באתר אשקלון לא נמצאו מינים פולשים. האתר בנוי ברובו והקרקע מחופה בכל שטח המתקן. במתקן מתבצעות פעולות הדברה וריסוס של צמחייה באופן שוטף ויעיל. לפיכך יש לשמר את מתכונת הטיפול הנוכחית.

אתר קרקעות הצפון הנו אתר להקמה עתידית. בזמן ההקמה ולאחריהן יש לנקוט פעולות למניעת התבססות מינים פולשים הכוללות ניטור, עקירה וריסוס.

1. אתר האשל

1.1. מאפיינים כללים

מיקום: נגב צפוני, ממערב לעיר באר שבע

שטח האתר: כ – 1500 דונם

נחלים: נחצה ע״י ערוצי נחל פטיש וסמוך לנחל עשן

שימושי קרקע במרחב: אתר פסולת דודאים, חקלאות, ישובי פזורה, דרכים ארציות, יער קק״ל

בתי גידול

אתר האשל ממוקם בתחום היחידות הביוגיאוגרפיות של גבעות קירטון ומישורי לס בצפון הנגב. האתר נמצא במרחב הנחלים פטיש ועשן בו קיים עיבוד של הקרקעות האלוביאליות. בתי גידול טבעיים מצויים על גבי מדרונות ולאורך רצועות הנחלים אשר בחלקם מתקימות נטיעות (יער נחל עשן). בתי הגידול הטבעיים מתפתחים על גבי מדרונות בעלי תשתית קרקע אבנית וסלעית ונפוצים בהם בני שיח כדוגמת: נואית קוצנית, ערטל מדברי ולענת המדבר. בתחום המתקן ניתן למצוא מופע טבעי של בית גידול זה המשתרע על פני כ – 500 דונם. בתצלום אוויר ניכר הבדל ברור בכיסוי הצומח בין שטח זה בו לא קיימת רעיה לבין בתי גידול דומים מחוץ למתקן בהם כפי הנראה מתקיימת רעיה.

בשטח זה בוצע סקר צומח מפורט (נערך ע״י בר שמש) המופיע בנספח 2, להלן סיכום הממצאים:

בסקר אותרו 219 מיני צמחים, מתוכם: 1 אדום, 12 מוגנים, 7 אנדמיים, 5 או 6 נדירים למדי ו-8 גרים (מתוכם 5 מוגדרים פולשים). השטחים הטבעיים ביותר נמצאים במדרונות הגבעות ובראש הערוצים. לרוב מורדות הגבעות מאופיינות בבתה מדברית דלילה אשר הרכב המינים שבה מושפע מהמפנה ומרמת הסלעיות: במפנים הצפוניים בולט בן-השיח שמשון הדור ואוכלוסיות יפות של צבעוני המדבר. במחשופי הסלע (בעיקר במפנה דרומי) בולטים בני-השיח ערטל מדברי, נואית קוצנית וחורשף קטן-קרקפות, כמו גם הגיאופיט זמזומית המדבר. בכל שטח הגבעות בולטים גם מספר מינים עשבוניים רב-שנתיים: קיפודן בלאנש, זקנן שעיר ומלעניאל קטן-פרחים. כמו כן, שולט ובולט הדגן החד-שנתי מלעניאל מצוי.

בראש ומעלה הערוצים ניתן למצוא ריכוזים צפופים של גלונית מצויה, מרווה ריחנית ואטד אירופי, כמו גם עצי שיזף מצוי פזורים ומגוון קיטניות חד-שנתיות (אפון נמוך, בקיה תרבותית, בקיה מדורבנת, טופח ירושלים, טופח נאה, טופח אדום ועוד).

בצפון השטח קיים שקע גדול בו בולטת אוכלוסייה של עצי אשל היאור ועוד מיני צמחי בתי גידול לחים, כגון: שומר פשוט ומעט קנה מצוי. בגדתו הצפונית (מפנה דרומי) בולטת אוכלוסייה צפופה של לענת המדבר וחבלבל זיתני.

במסגרת הסקר אותרו אוכלוסיות של הצמח שום קולמן (בסכנת הכחדה) הכוללות מאות פרטים. זהו מין אנדמי לצפון הנגב בישראל: עד כה אותר במשולש באר שבע-דימונה-ערד עם חריגות עד מישור ימין וצפונית לבאר שבע עד אזור צומת גורל. במערב אותר בין באר שבע לחצרים. ככל הידוע מתקן אשל מהווה כיום גבול תפוצה צפון מערבי של המין.

בתרשים 1.1 מוצגים אתרים של ערכי הטבע ביחס לפיזור המינים הפולשים.

בעלי חיים: נצפו מאורות ומחילות רבות. סימני פעילות של דרבנים, תן זהוב, חנקן גדול, בז מצוי, כחול חזה, דיה שחורה, מאיינה הודית (פולש)

הפרות: רמת הפרות גבוהה באזור המתקנים, דרכים פנימיות ושטחי התפעול. באזור המכלים הטמונים הפרה מקומית.

תפעול: ביצוע ריסוס (רנדאפ) באזור המתקנים והדרכים פעמיים בשנה.

1.2. מינים פולשים

טבלת תצפיות במיני צמחים פולשים (תרשים 1.2)

מס' מוקד	שם המין	מס' פרטים	גובה	רמת איום	מיקום	סוג טיפול (פירוט בנספח 1)	קדימות
	טבק השיח	11	0.5 - 1	4	אזור החניה בכניסה	1, 2, 3א, 3ב	3
	ינבוט	1	3	4	אזור החניה בכניסה	מעקב	3
1	קוכיה הודית	5	0.5	לא הוגדר	אזור החניה בכניסה	ריסוס	3
	טבק השיח	1	2	4	25 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	1, 2, 3א, 3ב	2
2	קייצת	10	0.5	3	25 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	ריסוס	2
3	טבק השיח	1	1.5	4	15 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	1, 2, 3א, 3ב	2
4	טבק השיח	20	1.5	4	20 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית בערוץ	1, 2, 3א, 3ב	2
5	טבק השיח	7	1.5	4	דרך היקפית החיצונית	1, 2, 3א, 3ב	2
6	טבק השיח	1	1.5	4	15 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	1, 2, 3א, 3ב	2
7	שיטת ויקטוריה	1	2.5	3	משולב 2		2
8	טבק השיח	3	1.5	4	10 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	, 2, 3א, 3ב	2
9	טבק השיח	4	1.5	4	10 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	, 2, 3א, 3ב	2
10	טבק השיח	2	1.5	4	25 מ' מהדרך ההיקפית החיצונית	, 2, 3א, 3ב	2
11	וושינגטוניה	1	9	1	אזור הכניסה	, 2, 3א, 3ב	3
12	טבק השיח	2	1	4	מתקן כביש כניסה	, 2, 3א, 3ב	3
13	קוכיה הודית	2	0.5	לא הוגדר	דרך היקפית פנימית	ריסוס	3
14	שיטה כחלחלה	3	1.5	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	3
15	שיטת ויקטוריה	1	5	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	4
	טבק השיח	2	1.5	4	דרך היקפית פנימית	1, 2, 3א, 3ב	1
	קייצת	עשרות	0.5	3	דרך היקפית פנימית	ריסוס	1
	שיטה כחלחלה	4	3	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
16	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
17	שיטה כחלחלה	17	1-3	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
18	שיטה כחלחלה	26	1-3	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
19	שיטה כחלחלה	10	1-3	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
	שיטה כחלחלה	100	1 - 4	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
20	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
21	שיטת ויקטוריה	1	3	3	שטח פתוח	2, 3א, 3ב	1
22	קייצת	עשרות	0.5	3	דרך היקפית פנימית	ריסוס	1
23	קוכיה הודית	15	0.5	לא הוגדר	דרך היקפית פנימית	ריסוס	1
24	שיטת ויקטוריה	2	2.5	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
25	טבק השיח	30	1.5	4	דרך היקפית פנימית	1, 2, 3א, 3ב	1
26	שיטת ויקטוריה	4	3	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
27	ינבוט	1	6	4	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1

מס' מוקד	שם המין	מס' פרטים	גובה	רמת איום	מיקום	סוג טיפול (פירוט בנספח 1)	קדימות
28	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
29	שיטת ויקטוריה	1	3	3	שטח פתוח	2, 3א, 3ב	1
30	שיטת ויקטוריה	1	3	3	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1
31	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
	ינבוט	1	4	4	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1
	קייצת	עשרות	0.5	3	מיכלים טמונים	ריסוס	1
	שיטה כחלחלה	1	3	4	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1
32	שיטת ויקטוריה	3	3	3	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1
33	שיטה כחלחלה	15	0.5-3	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	1
34	מלוח ספוגי	100	0.5	1	מיכלים טמונים	ריסוס	1
35	טבק השיח	7	1.5	4	דרך היקפית פנימית	1, 2, 3א, 3ב	2
	מלוח ספוגי	10	0.5	1	דרך היקפית פנימית	ריסוס	2
	קייצת	עשרות	0.5	3	דרך היקפית פנימית	ריסוס	2
	שיטה כחלחלה	4	2.5	4	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	2
36	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	2
37	שיטת ויקטוריה	1	2.5	3	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
38	שיטה כחלחלה	20	1-6	4	שטח פתוח	2, 3א, 3ב	1
39	שיטה כחלחלה	1	3	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
40	שיטה כחלחלה	2	3	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
41	שיטה כחלחלה	10	3	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
42	שיטת ויקטוריה	1	2.5	3	דרך היקפית פנימית	2, 3א, 3ב	2
43	קוכיה הודית	50	0.5	לא הוגדר	דרך היקפית פנימית	ריסוס	2
44	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	4
45	שיטה כחלחלה	15	1-3	4	אזור תפעול	2, 3א, 3ב	4
46	שיטה כחלחלה	20	1-3	4	מיכלים עיליים	2, 3א, 3ב	4
47	שיטה כחלחלה	7	1-3	4	אזור תפעול	2, 3א, 3ב	4
48	שיטת ויקטוריה	1	3	3	אזור תפעול	2, 3א, 3ב	4
49	דודניאה דביקה	1	3	לא הוגדר	דרכים פנימיות	1, 2, 3א, 3ב	3
50	שיטה כחלחלה	1	2	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	3
51	מלוח ספוגי	30	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
52	שיטה כחלחלה	1	2.5	4	מיכלים עיליים	2, 3א, 3ב	4
53	שיטת ויקטוריה	1	3	3	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	3
	מלוח ספוגי	30	0.5	1	דרכים פנימיות	ריסוס	3
54	קייצת	עשרות	0.5	3	דרכים פנימיות	ריסוס	3
55	שיטה כחלחלה	6	2	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	3
56	שיטה כחלחלה	20	2	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	3
57	מלוח ספוגי	20	0.5	1	דרכים פנימיות	ריסוס	3
58	שיטה כחלחלה	2	1.5	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	3
59	מלוח ספוגי	12	0.5	1	אזור תפעול	ריסוס	4
60	שיטת עלי ערבה	1	5	4	אזור תפעול	2, 3א, 3ב	4
61	שיטה כחלחלה	1	2	4	אזור תפעול	2, 3א, 3ב	4
62	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
63	ינבוט	1	4	4	מיכלים טמונים	2, 3א, 3ב	1

מס' מוקד	שם המין	מס' פרטים	גובה	רמת איום	מיקום	סוג טיפול (פירוט בנספח 1)	קדימות
64	ינבוט	1	4	4	דרכים פנימיות	2, 3א, 3ב	1
65	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
66	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
67	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
68	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
69	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
70	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
71	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
72	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים עיליים	ריסוס	4
73	מלוח ספוגי	עשרות	0.5	1	מיכלים טמונים	ריסוס	2
74	וושינגטוניה	10	3-7	1	משרדים	מעקב	-
	מכנף נאה	1	6	1	משרדים	מעקב	-
76	טבק השיח	2	2	4	שטח חשוף מחוץ לגדר	, 2, 3א, 3ב	1
	שיטת ויקטוריה	1	3	3	שטח חשוף מחוץ לגדר	, 3א, 3ב	1

<u>ציפורים פולשות</u>

מאיינה הודית: זוג ציפורים נצפה באזור הכניסה למתקן (אתר 75).

אתרי קינון פוטנציאלים: עצי וושינגטוניה בכניסה ובאזור המשרדים.

<u>1.3 המלצות</u>

1. הטיפול במינים הפולשים בתחום האתר מצריך ארבעה סוגי טיפול עיקריים (ביצוע בהתאם למפורט בנספח 1):

- ריסוס – מלוח ספוגי וקייצת
- עקירה ידנית – פרטים צעירים של טבק השיח
- חריטה ומריחה – פרטים צעירים של טבק השיח ומיני שיטה
- קידוח מילוי – פרטים גדולים של שיטה כחלחלה ושיטת ויקטוריה

2. תכנית עבודה עקרונית

- התקשרות עם קבלן ביצוע בעל כלים ואמצעים לביצוע העבודה על בסיס כתב הכמויות המצורף
- קביעת לוחות זמנים לביצוע העבודה בהתאם לסוג הטיפול:
  - ריסוס - סוף החורף (לא בגשם, רוח ושרב) טיפול חוזר במידת הצורך בתחילת הסתיו.
  - עקירה ידנית – כל השנה למעט כאשר יש זרעים.
  - חריטה ומילוי - אמצע החורף (לא בגשם) טיפול חוזר מרץ – מאי
  - קידוח ומילוי - אמצע החורף (לא בגשם) טיפול חוזר מרץ – מאי טיפול חוזר 2 אמצע החורף
  - ניטור במסגרת התפעול השוטף וטיפול נקודתי על פי הצורך – ביצוע ניטור כל 4 חודשים לאחר הטיפול יבוצע על ידי עובד מיומן מהאתר, או לחילופין ע"י איש מקצוע (אקולוג / בוטנאי /אגרונום / אדריכל נוף) לאחר הצלחת הטיפול יש לבצע ניטור במסגרת התפעול השוטף פעמיים בשנה ובמידת הצורך לחזור על הטיפול.

1.4 כתב כמויות לקבלן ביצוע

- הכמות עבור מספר המינים לטיפול בריסוס הנה הערכה בלבד
- טיפולים בחריטה ובקידוח מצריכים טיפול בכל גזע (במקרה של ריבוי גזעים) ולכן יש לקחת בחשבון שבמקרה זה פרט אחד אינו מייצג בהכרח טיפול אחד.

שלב ראשון – טיפול כולל

קדימות	סוג טיפול	כמות (מספר פרטים)	הערכת כמות עבודה
1	עקירה ידנית	16	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
1	חריטה – מריחה	130	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
1	כריתה מריחה/קידוח מילוי	114	חישוב כריתה מוצע לפי 12-15 פרטים / שעה / 2 פועלים חישוב קידוח מוצע לפי 8-10 פרטים / שעה / 2 פועלים
1	ריסוס	500	חישוב מוצע 1 דונם / שעה / פועל)עם ההכנות
2	עקירה ידנית	20	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
2	חריטה – מריחה	20	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
2	כריתה מריחה/קידוח מילוי	15	חישוב כריתה מוצע לפי 12-15 פרטים / שעה / 2 פועלים חישוב קידוח מוצע לפי 8-10 פרטים / שעה / 2 פועלים
2	ריסוס	270	חישוב מוצע 1 דונם / שעה / פועל)עם ההכנות
3	עקירה ידנית	6	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
3	חריטה – מריחה	25	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
3	כריתה מריחה/קידוח מילוי	19	חישוב כריתה מוצע לפי 12-15 פרטים / שעה / 2 פועלים חישוב קידוח מוצע לפי 8-10 פרטים / שעה / 2 פועלים
3	ריסוס	160	חישוב מוצע 1 דונם / שעה / פועל)עם ההכנות
4	עקירה ידנית	-	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
4	חריטה – מריחה	24	חישוב מוצע לפי 40-50 פרטים / שעה / פועל
4	כריתה מריחה/קידוח מילוי	24	חישוב כריתה מוצע לפי 12-15 פרטים / שעה / 2 פועלים

			חישוב קידוח מוצע לפי 8-10 פרטים / שעה / 2 פועלים
4	ריסוס	950	חישוב מוצע 1 דונם / שעה / פועל)עם ההכנות

<u>שלב שני – טיפול חוזר</u>

בהתאם להצלחת הטיפול הראשוני , מצורפת הערכת כמויות חומרים

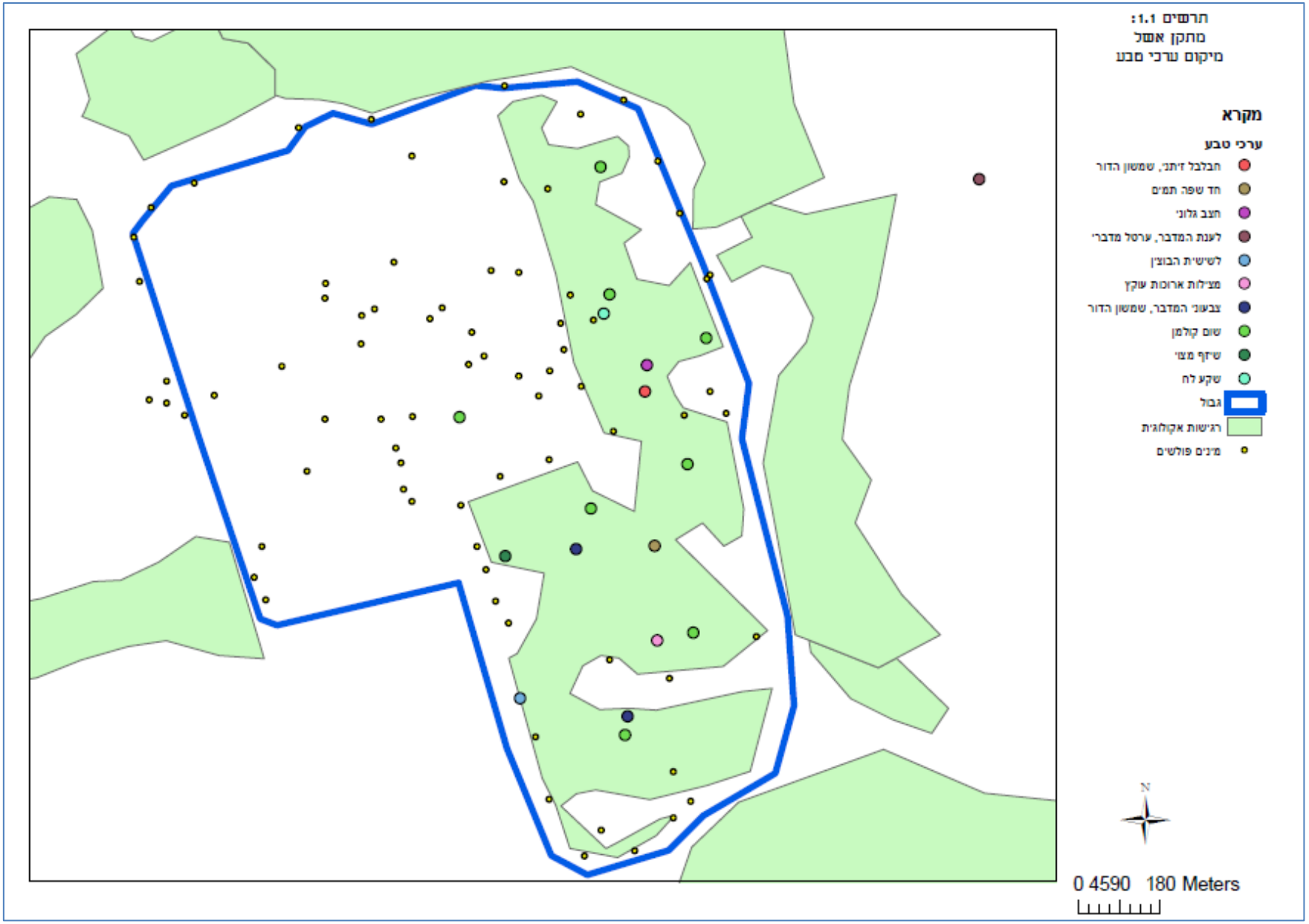
חומר הדברה	טיפול בחריטה-מריחה	200 פרטים / ליטר
	טיפול בקידוח-מילוי	50 פרטים / ליטר
	טיפול בכריתה-מריחה	30 פרטים / ליטר
	טיפול בריסוס	מקסימום 0.5 ליטר / דונם

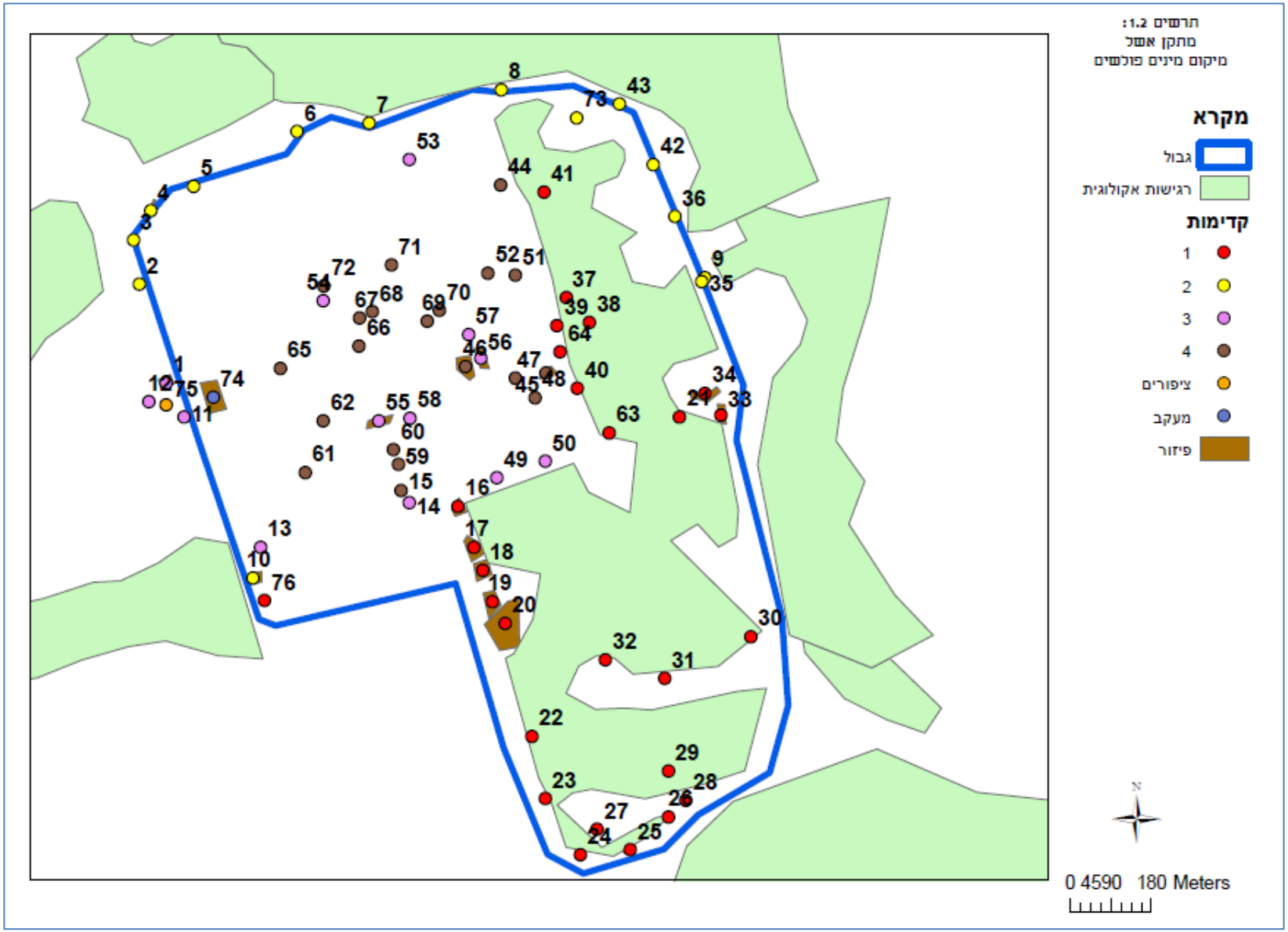
תמונות מייצגות

ריכוז שיטה כחלחלה בתחום המתקן

מוקד טבק השיח מחוץ למתקן

מוקד קייצת בתחום המתקן


תרשים 1.1:
מתקן אשל
מיקום ערכי טבע
מקרא
ערכי טבע
חבלבל זיתני, שמשון הדור
חד שפה תמים
חצב גלוני
לענת המדבר, ערטל מדברי
לשישית הבוצין
מצילות ארוכות עוקץ
צבעוני המדבר, שמשון הדור
שום קולמן
שיזף מצוי
שקע לח
גבול
רגישות אקולוגית
מינים פולשים
N
0 4590 180 Meters


תרשים 1.2:
מתקן אשל
מיקום מינים פולשים
מקרא
גבול
רגישות אקולוגית
קדימות
1
2
3
4
ציפורים
מעקב
פיזור
N
0 4590 180 Meters

1.5 תאורה

דו״ח התאורה המלא מופיע בנספח 3, להלן עיקרי הממצאים וההמלצות:

מצב קיים

תאורה היקפית

במתקן **אשל** עמודי תאורה בגובה 12 מטרים במרווח כ 100 מטרים .חציים נושאים פנס יחיד וחשאר זוג פנסים ,כולם בני 250 וואט תצרוכת חשמל של כ 277 וואט. לא תתכן תאורה תיקנית בפריסת העמודים הנוכחית אם כי אולי אין צורך בתאורה כזו. **תצרוכת חשמל נוכחית של כ 8500 ש״ח לשנה לקילומטר גדר.**

שטחים רגישים

באתר האשל קיימים שטחים רגישים מחוץ למתקן ובתוכו (תרשים 1.2). שטחים אלו הנם בתי גידול טבעיים בהם מתקיימות מערכות אקולוגיות מקומיות ולכן במקרה של זיהום אור קיים פוטנציאל גבוהה להשפעות שליליות על תפקוד המערכת.

קדימויות לטיפול ביחס לשטחים רגישים מחוץ למתקן:

1. דופן מזרחית
2. דופן צפונית
3. דופן דרומית
4. דופן מערבית

המלצות

צופה \ פטרול

אם על התאורה לשרת צופה ו\או פטרול שצריך להבחין בפרטים קטנים ,כדאי– לבחור עוצמה של כ 5 עד 10 לוקס בממוצע ולדאוג לאחידות הארה מיטבית. ההמלצה מבוססת על דרישות ההארה של רחוב מקומי(רא"ת 4 תקן) 1862 וגם לפי ME5 - קבוצת הארהD1 - תקן 13201

מצלמות אבטחה

תאורה עבור מצלמות אבטחה :אם על התאורה לאפשר למצלמות האבטחה לצלם באופן איכותי את– הסביבה ,העוצמה הנדרשת תהיה נמוכה ותעמוד על הארה מינימלית של כ 2 לוקס יאפשר צילום צבעוני איכותי תלוי בסטנדרד המצלמות של תש"ן .במצב תאורה חסכוני כזה ,עדיין יוכל פטרול לזהות מתקרב למתקן ממרחק עשרות מטרים ללא אמצעי עזר. ההמלצה מבוססת על מצלמות אבטחה מקובלות ברמת רגישות בינונית .קיימות מצלמות שידרשו הארה נמוכה בהרבה.

קדימות לטיפול

2. אתר אפרת

2.1. מאפיינים כללים

מיקום: נגב צפוני, מדרום לעיר באר שבע אזור נאות חובב

שטח האתר: כ – 122 דונם

נחלים: לא בקרבת נחלים

שימושי קרקע במרחב: חקלאות, ישובי פזורה, דרכי עפר דרכים ארציות, מתקני תשתית

בתי גידול

אתר אפרת ממוקם בתחום היחידות הביוגיאוגרפיות של לס בצפון הנגב. בתי גידול טבעיים במרחב מצויים על גבי מדרונות ולאורך רצועות הנחלים. בסביבת התכנית המידית קיים ריכוז גדול של אוכלוסיית הפזורה הבדואית ולכן לא מתקיימים בתי גידול טבעיים למעט כתמי קרקע מצומצמים בהם מופיע חלק מהצומח המקומי.

בתחום המתקן רמת הפרות גבוהה ביותר והשטח כולו נפגע בעבר. בחלקו המרכזי של האתר עובר ערוץ ניקוז מקומי ובו מתפתח צומח עשבוני המאפיין אזורים מופרים.

בעלי חיים: באחת המנהרות באתר מושבה גדולה של עטלפי פירות המונה מאות פרטים. בנוסף נצפו: שועל מצוי ועורב אפור.

הפרות: רמת הפרות גבוהה בכלל האתר באזור המתקנים, דרכים פנימיות ושטחי התפעול.

תפעול: ביצוע ריסוס (רנדאפ) באזור המתקנים והדרכים פעמיים בשנה.

2.2. מינים פולשים

טבלת תצפיות במיני צמחים פולשים (תרשים 2.2)

מס' מוקד	שם המין	מס' פרטים	גובה	רמת איום	מיקום	סוג טיפול
1	קוכיה הודית	3	1	לא נקבע	דרכים פנימיות	ריסוס - 4
2	מלוח ספוגי	100	0.5	1	דרכים פנימיות	ריסוס - 4
3	מלוח ספוגי	50	0.5	1	דרכים פנימיות	ריסוס - 4
4	מלוח ספוגי	20	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
5	מלוח ספוגי	20	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
6	מלוח ספוגי	100	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
7	מלוח ספוגי	100	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
8	מלוח ספוגי	30	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
9	מלוח ספוגי	40	0.5	1	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
10	מלוח ספוגי	40	0.5	1	דרכים פנימיות	ריסוס - 4
11	קייצת	20	0.5	3	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4
12	קייצת	20	0.5	3	שטח פתוח מופר	ריסוס - 4

2.3 המלצות

1. הטיפול במינים הפולשים בתחום האתר מצריך טיפול בריסוס בלבד. משום שמדובר בריכוזים בעלי מאפיינים דומים הקדימות לטיפול זהה.

- ריסוס – מלוח ספוגי וקייצת

2. תכנית עבודה עקרונית

- התקשרות עם קבלן ביצוע בעל כלים ואמצעים לביצוע העבודה בהתאם לכתב הכמויות המצורף
- קביעת לוחות זמנים לביצוע העבודה בהתאם לסוג הטיפול:
  - ריסוס - סוף החורף (לא בגשם, רוח ושרב) טיפול חוזר במידת הצורך בתחילת הסתיו.
  - ניטור במסגרת התפעול השוטף וטיפול נקודתי על פי הצורך - ניטור במסגרת התפעול השוטף וטיפול נקודתי על פי הצורך – ביצוע ניטור כל 4 חודשים לאחר הטיפול יבוצע על ידי עובד מיומן מהאתר, או לחילופין ע"י איש מקצוע (אקולוג / בוטנאי /אגרונום / אדריכל נוף) לאחר הצלחת הטיפול יש לבצע ניטור במסגרת התפעול השוטף פעמיים בשנה ובמידת הצורך לחזור על הטיפול.

2.4 כתב כמויות לקבלן ביצוע

- הכמות עבור מספר המינים לטיפול בריסוס הנה הערכה בלבד
- טיפולים בחריטה ובקידוח מצריכים טיפול בכל גזע (במקרה של ריבוי גזעים) ולכן יש לקחת בחשבון שבמקרה זה פרט אחד אינו מייצג בהכרח טיפול אחד.

שלב ראשון – טיפול כולל

קדימות	סוג טיפול	כמות (מספר פרטים)	הערכת כמות עבודה
1	ריסוס	650	חישוב מוצע 1 דונם / שעה / פועל)עם ההכנות

שלב שני – טיפול חוזר

בהתאם להצלחת הטיפול הראשוני , מצורפת הערכת כמויות חומרים

חומר הדברה	טיפול בחריטה-מריחה	200 פרטים / ליטר
	טיפול בקידוח-מילוי	50 פרטים / ליטר
	טיפול בכריתה-מריחה	30 פרטים / ליטר
	טיפול בריסוס	מקסימום 0.5 ליטר / דונם

ריכוז מלוח ספוגי

תרשים 2.2:
אתר אפרת
מיקום מינים פולשים
מקרא
מוקד ומספרו
גבול
10
9
6
7
11
12
4
5
8
3
2
1
N
0 1530 60 Meters

2.5 תאורה

דו״ח התאורה המלא מופיע בנספח 3, להלן עיקרי הממצאים וההמלצות

מצב קיים

תאורה היקפית

במתקן **אפרת** פנסי פרסנל Fresnel עם נורות נלג 150 וואט ע"ג עמודים בגובה 8 מטרים ומרווח 20 מטרים סה"כ 70 עמודים. אופן פריסת התאורה מאפשר תאורה תקנית וניתן להחלפה בנקל להשגת כל דרישות ההארה. **תצרוכת חשמל נוכחית של כ 18000 ש״ח לשנה לקילומטר גדר.**

שטחים רגישים

אתר אפרת ממוקם באזור של יישובי הפזורה, סביב המתקן אזורי מגורים ושטחים מעובדים. בקרבת המתקן אין שטחים טבעיים לפיכך לא קיימת קדימות לאזור מסויים.

המלצות

צופה \ פטרול

אם על התאורה לשרת צופה ו\או פטרול שצריך להבחין בפרטים קטנים ,כדאי– לבחור עוצמה של כ 5 עד 10 לוקס בממוצע ולדאוג לאחידות הארה מיטבית. ההמלצה מבוססת על דרישות ההארה של רחוב מקומי(רא"ת 4 תקן) 1862 וגם לפי ME5 - קבוצת הארהD1 - תקן 13201

תצרוכת חשמל של כ 5100 ש״ח לשנה לקילומטר גדר לפריסה במתקן אפרת.

מצלמות אבטחה

תאורה עבור מצלמות אבטחה :אם על התאורה לאפשר למצלמות האבטחה לצלם באופן איכותי את– הסביבה ,העוצמה הנדרשת תהיה נמוכה ותעמוד על הארה מינימלית של כ 2 לוקס יאפשר צילום צבעוני איכותי תלוי בסטנדרד המצלמות של תש"ן .במצב תאורה חסכוני כזה ,עדיין יוכל פטרול לזהות מתקרב למתקן ממרחק עשרות מטרים ללא אמצעי עזר. ההמלצה מבוססת על מצלמות אבטחה מקובלות ברמת רגישות בינונית .קיימות מצלמות שידרשו הארה נמוכה בהרבה. **תצרוכת חשמל של כ 2500 ש״ח לשנה לקילומטר גדר** לפריסה במתקן אפרת.

3. אתר אשקלון

3.1. מאפיינים כללים

מיקום: נגב מערבי, דרומית לאשקלון

שטח האתר: כ – 122 דונם

נחלים: לא בקרבת נחלים

שימושי קרקע במרחב: תעשיה, תשתיות, שמורת טבע, ישובים

בתי גידול

אתר אשקלון ממוקם בתחום היחידה הביוגיאוגרפית של חולות מישור החוף. את האתר מקיפים משלושה כיוונים שטחי חולות זיקים. בדופן הצפונית צמוד המתקן למתקני תשתית אחרים. בכלל אזור המתקן מחופה הקרקע הטבעית בחומרים מלאכותיים כך שבתחום המתקן לא ניתן למצוא בתי גידול טבעיים או שטחי בור בהם מתפתח צומח.

הפרות: רמת הפרות גבוהה בכלל האתר באזור המתקנים, דרכים פנימיות ושטחי התפעול.

תפעול: ביצוע ריסוס (רנדאפ) באזור המתקנים והדרכים פעמיים בשנה. שיתוף פעולה עם רט״ג לצורך עקירת עצי שיטה כחלחלה סמוך לגדר בתחום שמורת הטבע.

3.2. מינים פולשים

באתר לא נמצאו מינים פולשים מחוצה לו אזור מתקני התשתיות והמפעלים נגוע בשיטה כחלחלה (בעיה אזורית)

3.3 המלצות

המשך הטיפול הקיים

3.4 תאורה

דו״ח התאורה המלא מופיע בנספח 3, להלן עיקרי הממצאים וההמלצות

מצב קיים

תאורה היקפית

ב**מסוף אשקלון** תאורה הפרוסה ע"פ 3.2 ק"מ גדר היקפית .אין מספיק פרטים להעריך את תצרוכת החשמל שלה אך נראה שגם כאן ללא שיפור פריסה מתאים ,לא ניתן להשיג תאורה תקנית.

שטחים רגישים

האתר מוקף בשטחי חולות טבעיים משלושה כיוונים בדגש על הצלע הדרום מערבית הפונה לשטח פתוח נרחב (תרשים 3.2) . קדימויות לטיפול ביחס לשטחים רגישים מחוץ למתקן:

1. צלע דרום מערבית
2. צלע מערבית
3. צלע דרום מזרחית.

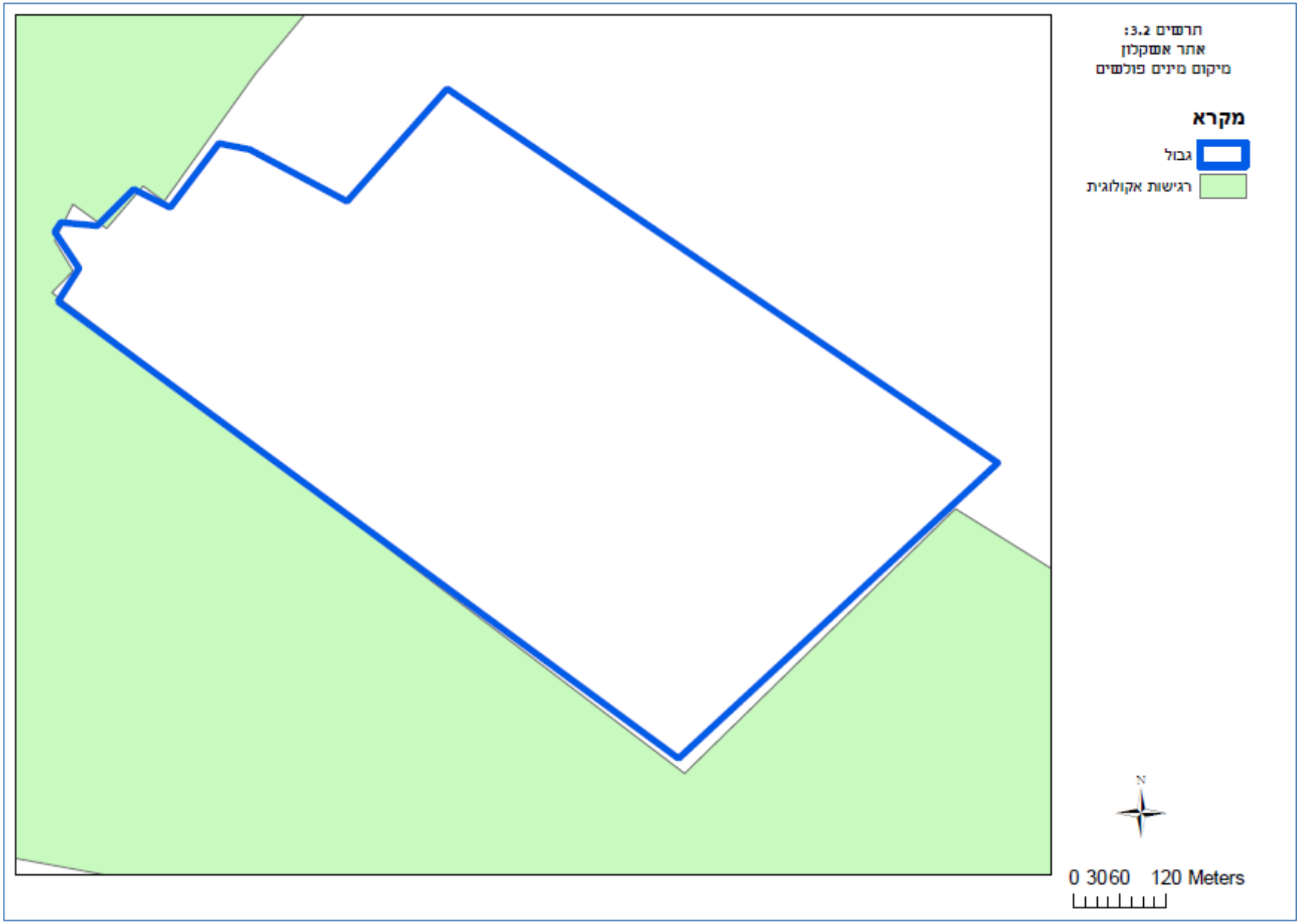
המלצות

צופה \ פטרול

אם על התאורה לשרת צופה ו\או פטרול שצריך להבחין בפרטים קטנים ,כדאי– לבחור עוצמה של כ 5 עד 10 לוקס בממוצע ולדאוג לאחידות הארה מיטבית. ההמלצה מבוססת על דרישות ההארה של רחוב מקומי(רא"ת 4 תקן) 1862 וגם לפי ME5 - קבוצת הארהD1 - תקן 13201

מצלמות אבטחה

תאורה עבור מצלמות אבטחה :אם על התאורה לאפשר למצלמות האבטחה לצלם באופן איכותי את– הסביבה ,העוצמה הנדרשת תהיה נמוכה ותעמוד על הארה מינימלית של כ 2 לוקס יאפשר צילום צבעוני איכותי תלוי בסטנדרד המצלמות של תש"ן .במצב תאורה חסכוני כזה ,עדיין יוכל פטרול לזהות מתקרב למתקן ממרחק עשרות מטרים ללא אמצעי עזר. ההמלצה מבוססת על מצלמות אבטחה מקובלות ברמת רגישות בינונית .קיימות מצלמות שידרשו הארה נמוכה בהרבה.


תרשים 3.2:
אתר אשקלון
מיקום מינים פולשים
מקרא
גבול
רגישות אקולוגית
N
0 30 60 120 Meters

4. אתר קרקעות הצפון (עתידי)

4.1. מאפיינים כללים

מיקום: מפרץ חיפה בעורף בתי הזיקוק

שטח האתר: כ – 760 דונם

נחלים: נחל הקישון

שימושי קרקע במרחב: תעשיה, תשתיות, חקלאות.

בתי גידול

המתקן העתידי ממוקם בתחום קרקעות הסחף של אגן נחל הקישון, הנחל עובר כ – 250 מ' ממערב לאתר. למרות שמרבית השטח מעובד ניתן למצוא כתמים של צומח לח המאפיין אזורי ביצה ושטחים מוצפים עונתיית. במקומות אלו מופיעים צמחים של בתי גידול לחים לעיתים בריכוזים גדולים. מינים שנצפו: נרקיס מצוי, ערבז דק עלים, חומעה יפה, לשישית הצבעים.

הפרות: שטח חקלאי

4.2. מינים פולשים

מעט מינים פולשים לצד מסילת הרכבת – פרקינסוניה שיכנית בעורף בתי הזיקוק שיטה כחלחלה ומכנף נאה.

4.3 המלצות

נקיטת האמצעים הבאים במסגרת עבודות ההקמה והתפעול:

- טיפול במינים פולשים בתחום התכנית טרם ההקמה
- ככל הניתן שימוש באגרגטים ממקור שאינו נגוע במינים פולשים או ממקור העובר טיפול מונע
- גידור שטח העבודות למניעת גלישה לאזורים רגישים בדגש על אזור נחל הקישון.
- שימוש במינים שאינם פולשים במסגרת הפיתוח הנופי ושילוב מינים מקומיים של צמחי בר. רשימת צמחים שאינם רצויים ניתן למצוא בקישור המצורף:
  http://www.teva.org.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/noy.pdf.
- שימוש במתקני פסולת שאינם ניתנים לפתיחה ע"י בעלי חיים
- ביצוע תכנית ניטור וסילוק מינים פולשים לאחר ההקמה
- תכנון תאורה באופן שמצמצם את זליגת האור לעבר השטחים הרגישים (כיוון דרום נחל הקישון) ויאפשר חסכון אנרגטי - ראו פירוט בנספח 3 תאורה.

המלצות

צופה \ פטרול

אם על התאורה לשרת צופה ו\או פטרול שצריך להבחין בפרטים קטנים ,כדאי– לבחור עוצמה של כ 5 עד 10 לוקס בממוצע ולדאוג לאחידות הארה מיטבית. ההמלצה מבוססת על דרישות ההארה של רחוב מקומי(רא"ת 4 תקן) 1862 וגם לפי ME5 - קבוצת הארהD1 - תקן 13201

מצלמות אבטחה

תאורה עבור מצלמות אבטחה :אם על התאורה לאפשר למצלמות האבטחה לצלם באופן איכותי את– הסביבה ,העוצמה הנדרשת תהיה נמוכה ותעמוד על הארה מינימלית של כ 2 לוקס יאפשר צילום צבעוני איכותי תלוי בסטנדרד המצלמות של תש"ן .במצב תאורה חסכוני כזה ,עדיין יוכל פטרול לזהות מתקרב למתקן ממרחק עשרות מטרים ללא אמצעי עזר. ההמלצה מבוססת על מצלמות אבטחה מקובלות ברמת רגישות בינונית .קיימות מצלמות שידרשו הארה נמוכה בהרבה.

נספח 1 - פרוטוקול לטיפול במינים פולשים

מתוך : **קוד אקולוגי לאגרגטים נקיים מצמחים פולשים , נספח ג' , טיפול בצמחים פולשים במחצבות**

פרוטוקול לקבלן מבצע- שיטה כחלחלה ,שיטת עלי ערבה ,טבק השיח ,קיקיון מצוי ,טיונית החולות

ומלוח ספוגי- מחבר :ד"ר ז'אן מארק דופור דרור- - היגוי :אלון רוטשילד ,החברה להגנת הטבע

01 | טבלת מיון לבחירת הטיפול המתאים בהתאם למין היעד ולגודל קוטר בסיס של הפרטים

צמח יעד	גודל / ממדים	סוג טיפול	מפרט טכני מספר
שיטה כחלחלה *Acacia saligna*	Ø < 1 ס"מ	אין לגעת. לאפשר צימוח עד ל-1 ס"מ קוטר בסיס	-
שיטת עלי-ערבה *Acacia salicina*	Ø = 1 עד 5 ס"מ	חריטה-מריחה	**2**
	Ø > 5 ס"מ	קידוח-מילוי או כריתה מריחה	**3א' או 3ב'**
קיקיון מצוי *Ricinus communis*	Ø < 1.5 ס"מ	עקירה ידנית עם כל השורשים	**1**
	Ø = 1.5 עד 5 ס"מ	חריטה-מריחה	**2**
	Ø > 5 ס"מ	קידוח-מילוי או כריתה מריחה	**3א' או 3ב'**
טבק השיח *Nicotiana glauca*	Ø < 1.5 ס"מ	עקירה ידנית עם כל השורשים	**1**
	Ø = 1.5 עד 5 ס"מ	חריטה-מריחה	**2**
	Ø > 5 ס"מ	קידוח-מילוי או כריתה מריחה	**3א' או 3ב'**
טיונית החולות *Heterotheca subaxillaris*	Ø צוואר השורש < 1.5 ס"מ	עקירה ידנית עם כל השורשים	**1**
	Ø צוואר השורש > 1.5 ס"מ	ריסוס	**4**
מלוח ספוגי *Atriplex holocarpa*	לא רלוונטי	ריסוס	**4**

02 | מפרטים טכניים

מפרט מס' 1

פרוטוקול עקירה ידנית

עקרון ומטרה: היות ואוכלוסיות הצמחים הפולשים במחצבות אינן גדולות מאוד, ניתן לעקור ידנית חלק מהפרטים. אלה צריכים להיות הפרטים הקטנים ביותר כאשר המטרה היא לעקור אותם עם כל מערכת השורשים.

אין לנסות לעקור פרטים קטנים של שיטה כחלחלה. אלה יטופלו בחריטה-מריחה מאוחר יותר.

כלים: כפפות עבודה + שקי "בלה".

(א) יש וניתן לעקור פרטים של קיקיון מצוי או של טבק השיח כאשר קוטר בסיס הפרטים נמוך מ-1.5 ס"מ. במקרה של טיונית החולות יש לקחת בחשבון את קוטר צוואר השורש בבסיס הגבעול הראשי. עדיף לבצע את העקירה אחרי גשם, כאשר הקרקע רטובה.

(ב) יש לאסוף את הפרטים בשקיות "בלה" ולאחסן את הזריעים (הצמחים הצעירים) שנעקרו במקום בו ניתן לייבשם כדי למנוע הפצה שלהם ברחבי המחצבה או מחוץ לה.

מפרט מס' 2

פרוטוקול חריטה-מריחה

עקרון ומטרה: טיפול בפרטים שלא ניתנים לעקירה או לקידוח-מילוי. בהיותם קטנים כריתתם אינה חושפת חתך מספיק גדול לביצוע כריתה-מריחה. המטרה היא להרוג את הפרטים במקומם בעזרת כמות זעירה של קוטל עשבים.

אין לבצע את הטיפול כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 שעות הקרובות.

כלים, אמצעי בטיחות וקוטל עשבים:

סכין חד לביצוע חריטות על גזעי הפרטים הצעירים.

צנצנת מפלסטיק לאחסון כמויות קטנות של קוטל עשבים כדי לעבור מפרט לפרט מבלי לסחוב מיכל 5 ל' של קוטל העשבים.

מזרקים מפלסטיק: המזרקים ישמשו לטפטוף קוטל צמחים על החריטות שייעשו על הגזעים. מספיקים מזרקים בעלי נפח של 25 מ"ל.

כפפות גומי: מבצעי הטיפולים ישתמשו בכפפות גומי דקות במהלך הטיפול.

ג'ריקנים של מים נקיים: יש להחזיק בקרבת מקום הטיפול ג'ריקנים של מים נקיים אשר 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.

קוטל העשבים בו יעשה שימוש הוא Round-Up (שם מסחרי) המבוסס על Glyphosate (חומר פעיל). אין להשתמש בחומרים כימים נוספים, כולל משטחים או נוזלים אחרים.

אופן ביצוע הטיפול בחריטה-מריחה:

שלב 1: יש ללבוש כפפות ולשפוך חומר בצנצנות פלסטיק. לאחר המילוי יש לסגור את הג'ריקן הראשי של קוטל הצמחים ואת מכסי הצנצנות.

שלב 2: יש לבחור פרט יעד, ולמלא את המזרק ב- glyphosate לא מדולל. במידה ופרט היעד רב גזעים יש לבצע חריטה-מריחה על כל גזע.

שלב 3: בעזרת סכין חד יש לבצע חריטות לאורך כל גזע ומיד לאחר כל חריטה לטפטף כמה טיפות של הקוטל (ראה תמונה). אין צורך בחריטה עמוקה: חריטות בעומק של כ-0.5 ס"מ מספיקות.

- יש לבצע מספר חתכים השווה לערך קוטר הבסיס בס"מ + 2. דוגמא: על זריע בעל קוטר בסיס של 2 ס"מ מבצעים 4 חתכים לפחות.

ביצוע חריטה ומריחה של קוטל הצמח על זריע של שיטה כחלחלה | צילום: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

לוח זמנים לביצוע

רצוי לבצע את הטיפול הראשון באמצע החורף (חודשים דצמבר - ינואר). במידה ויידרש טיפול בפרטים של אילנתה בלוטית, מין נשיר חורף, הטיפול הראשון ייעשה באמצע אפריל, והטיפול החוזר בסוף יוני באותה שנה.

במסגרת הטיפול החוזר יש לבצע חריטה-מריחה בכל הפרטים אשר עדיין נושאים עלים ירוקים כעבור 4 חודשים לאחר הטיפול הראשון, גם אם מספרם מועט.

עיתוי ביצוע הפעולות של טיפול בחריטה-מריחה (לפי חודשי השנה)

הסבר:

טיפול ראשון: טיפול ראשון בחריטה-מריחה.

תקופת השפעת הטיפול: משך הזמן הנדרש כדי שהטיפול ישפיע על פרטי היעד. דרושים לפחות חודשיים כדי שהטיפול ישפיע.

טיפול חוזר: יבוצע בתקופת הפריחה הראשונה לאחר הטיפול הראשון. בתקופה זו יש לבצע טיפול חוזר על כל הפרטים המראים סימני חיים (פרחים, עלים ירוקים).

לאחר הטיפול הראשון והטיפול החוזר ניתן לבצע מעקב חד-פעמי במהלך השנה הבאה. במידת הצורך ניתן לחזור ולטפל נקודתית בפרטים אחדים אשר עלולים להראות עדיין סימני חיוניות.
כעבור 24 חודשים לאחר תחילת הטיפול, ייבחנו כל הפרטים על ידי אקולוג מומחה שיקבע אם ניתן לכרותם. הכריתה תבוצע בנפרד מתהליך הטיפול. בעת כריתת העצים המתים יוודא האקולוג כי לא נותרו פירות על גוף העץ (לא סביר אחרי שנתיים). במידה ויהיו יש לרכז את העצה בנקודה אחת בשטח המחצבה ולשרוף את הענפים המתים הנושאים פירות.

פרטים צעירים של שיטה כחלחלה שטוטרלו בשיטת חריטה-מריחה, ללא ריסוס | צילום: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

מפרטים 3א ו-3ב': קידוח-מילוי וכריתה-מריחה

מה ההבדלים? כיצד לבחור?

קידוח-מילוי היא שיטת טיפול שפותחה בישראל לנטרול עצים פולשים בשטחים מוגנים או רגישים. היא שיטה יעילה מאוד המתאפיינת בהריגת העץ במקום. הפציעות נקודתיות (קידוחים בהם ממלאים קוטל עשבים) מפחיתות באופן ניכר את מספר הסורים (התחדשויות ממערכת השורשים) העלולים לצמוח בעקבות הטיפול. כמו כן אין צורך לפנות את הביומסה של העץ ובכך לא נוצרות הפרעות נוספות בשטח בעת הטיפול.
לעומת זאת, שיטת כריתה-מריחה מבוססת על כריתת הגזע הראשי ומריחת קוטל עשבים. היא שיטה יעילה אך דורשת טיפולים חוזרים רבים היות והיא גורמת להתפתחות סורים רבים בעקבות הפציעה החריגה בעץ העוצרת כל פעילות של פוטוסינתזה.
נדרשים כלים שונים בכל אחד משתי שיטות טיפול אלו. שיטת הקידוח-מילוי יעילה ועדיפה על שיטת כריתה-מריחה.

מפרט מס' 3א

פרוטוקול קידוח-מילוי

עקרון ומטרה: הטיפול בקידוח-מילוי מנטרל את הצמחים המעוצים באמצעות הזרקת קוטל עשבים לא מדולל בחורים הנקדחים בגזע העץ. לאחר הטיפול העץ מת במקום כעבור מספר שבועות.

אין לבצע את הטיפול כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 שעות הקרובות.

כלים, אמצעי בטיחות וקוטל עשבים:

מקדחה: מומלץ להשתמש במקדחה עם מנוע דלק, כגון מקדחה מדגם Hitachi DW 25 EF-SR. ניתן להשתמש במקדחה חשמלית נטענת בתנאי שברשות המבצע כמות מספקת של סוללות נטענות.

מקדחים בקוטר 10 מ"מ: מומלץ לצאת לשדה עם מספר מקדחים חלופיים לכל מקדחה (5-8) היות שחלקם יישברו במהלך הטיפול.

מזרקים מפלסטיק: המזרקים ישמשו להעברת קוטל הצמחים לגוף העצים. נפח מומלץ 25 מ"ל. ניתן להשתמש במזרקים גדולים יותר. יש לצאת לשטח עם מספר מזרקים למקרה של תקלה. יש לשטוף את כל המזרקים לאחר השימוש בסוף היום בשטח סטרילי בתוך המחצבה.

צנצנת פלסטיק בעלת נפח של כחצי ליטר, עם מכסה שניתן להבריג: לכל פועל צנצנת עם כחצי ליטר קוטל צמחים. לשימוש בצנצנות 3 יתרונות: (1) קל יותר למלא את המזרקים מצנצנות מאשר מג'ריקן של 5 ליטר; (2) נוח יותר למבצע הטיפול לנוע מעץ לעץ עם צנצנת קטנה וקלה ו-(3) השארת ג'ריקן קוטל הצמחים במקום קבוע מפחיתה את הסיכון של גרימת תאונות בה תכולת הג'ריקן תישפך. להתייעלות מומלץ להכין ערכה מורכבת מסל קטן מפלסטיק בו יונחו בעת מעבר מעץ לעץ הצנצנת והמזרק.

כפפות גומי: מבצעי הטיפולים ישתמשו בכפפות גומי דקות במהלך הטיפול.

ג'ריקנים של מים נקיים: יש להחזיק בקרבת מקום הטיפול ג'ריקנים של מים נקיים אשר 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.

קוטל העשבים בו יעשה שימוש הוא Round-Up (שם מסחרי) המבוסס על Glyphosate (חומר פעיל). אין להשתמש בחומרים כימים נוספים, כולל משטחים או נוזלים אחרים.

אופן ביצוע הטיפול בקידוח-מילוי:

שלב 1: יש ללבוש כפפות ולשפוך חומר לצנצנות הפלסטיק. לאחר המילוי יש לסגור את הג'ריקן הראשי של קוטל הצמחים ומכסי הצנצנות.

שלב 2: יש לבחור עץ יעד, להעריך קוטר בסיסו בס"מ ולמלא את המזרק בחומר בכמות במיליליטר פי 2 מערך קוטר הבסיס של העץ בסנטימטרים. לדוגמא: עץ בעל קוטר של 10 ס"מ יקבל 20 מ"ל חומר. במידה ועץ היעד הינו רב גזעי כל גזע יטופל בנפרד לפי אותו חישוב.

קוטר בסיס הגזע	כמות חומר להזרקה
5 ס"מ	10 מ"ל
10 ס"מ	20 מ"ל
20 ס"מ	40 מ"ל

מפרט מס' 3א

פרוטוקול קידוח-מילוי

שלב 3: בעזרת המקדחה ומקדח בעל קוטר של 10 מ"מ יש לבצע חור בבסיס גזע העץ בעומק של כ-5 ס"מ. אין צורך בקידוח עמוק עד לאמצע הגזע. החור נקדח בזווית של כ-450 כלפי מטה על מנת שהחומר שמוזרק בו ייספג ולא יישפך מחוץ לעץ.

קידוח בגזע לפני ההזרקה | צילום: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

שלב 4: **תוך 10 שניות מרגע הקידוח** יש למלא, בעזרת המזרק, את החור עם glyphosate לא מדולל. מובהר ומודגש כאן כי **יישום הוראה זו קריטי להצלחת הטיפול**. הזרקת קוטל הצמחים יותר מ-10 שניות לאחר הקידוח, מפחיתה באופן משמעותי, את השפעתו.

שלב 5: יש לחזור על שלבים 3 ו-4 עד שכל כמות החומר מועברת לעץ / לגזע. רצוי להשאיר רווח של כ-5 ס"מ בין החורים. ברוב המקרים העצים הפולשים בעלי מספר גזעים (בעקבות כריתות קודמות) וחובה להזריק חומר לכל הגזעים, ולטפל בחריטה-מריחה בגבעולים הקטנים ביותר.

לוח זמנים לביצוע

הטיפול כולל 3 שלבים: (1) "טיפול ראשון", (2) "טיפול חוזר ראשון" ו-(3) "טיפול חוזר שני".
רצוי לבצע את הטיפול הראשון באמצע החורף (חודשים דצמבר - ינואר).
במידה ויידרש טיפול בפרטים של אילנתה בלוטית, מין נשיר חורף, הטיפול הראשון ייעשה באמצע אפריל, והטיפול החוזר בסוף יוני באותה שנה.
טיפול חוזר ראשון ייעשה בעונת הפריחה. טיפול חוזר ראשון יבוצע בעדיפות ראשונה על כל הפרטים הנושאים פרחים, גם אם מספר הפרחים מועט.
יבוצע טיפול חוזר ראשון גם בכל הפרטים אשר עדיין נושאים עלים ירוקים כעבור 4 חודשים לאחר הטיפול הראשון, גם אם מספרם מועט.
טיפול חוזר שני יבוצע בדומה לטיפול חוזר ראשון בכל העצים המראים סימני חיים, בסוף הסתיו שלאחר הטיפול הראשון.

עיתוי ביצוע הפעולות של טיפול בקידוח-מילוי (לפי חודשי השנה)

הסבר:

טיפול ראשון: טיפול ראשון בקידוח-מילוי.

תקופת השפעת הטיפול: משך הזמן הנדרש כדי שהטיפול ישפיע על עצי היעד. דרושים לפחות 2-3 חודשים.

טיפול חוזר ראשון: יבוצע בתקופת הפריחה הראשונה לאחר הטיפול. בתקופה זו ניתן לבצע טיפול חוזר ראשון על פרטים בעלי פרחים ועל פרטים נושאי עלים ירוקים.

טיפול חוזר שני: עם תום תקופת הקיץ יש לערוך טיפול חוזר שני במידת הצורך.

מומלץ לבצע מעקב במהלך השנה שאחרי הטיפולים. במידת הצורך ניתן לחזור נקודתית על טיפול בפרטים אחדים אשר עלולים להראות עדיין סימני חיוניות.
כעבור 24 חודשים לאחר תחילת הטיפול, ייבחנו כל העצים על ידי אקולוג מומחה שיקבע אם ניתן לכרותם. הכריתה תבוצע בנפרד מתהליך הטיפולים.

גזעים של שיטה כחלחלה לאחר קידוחים והזרקת קוטל עשבים | צילום: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

פרט בוגר של שיטה כחלחלה שנטרל בעזרת קידוח-מילוי | צילום: ד"ר ז'אן-מארק דופור-דרור

מפרט מס' 3ב

פרוטוקול כריתה-מריחה

עקרון ומטרה: הטיפול בכריתה-מריחה מנטרל את הפרטים המעוצים באמצעות כריתת הגזע(ים) ומריחת קוטל עשבים לא מדולל על הגדם.

מניעת הפצת זרעים: היות וכריתת עצים כרוכה בפינוי ענפים והעברתם למקום אחר אין לבצע את פעולת הכריתה כאשר העצים כבר נושאים תרמילים המכילים זרעים. הוראה זו חשובה ביותר למניעת זיהום מקורות אחרים על ידי זרעיהם של עצים פולשים.

אין לבצע את הטיפול כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 שעות הקרובות.

כלים, אמצעי בטיחות וקוטל עשבים:

מסור שרשרת (מנוע בנזין).

מברשות למריחת קוטל הצמחים על הגדמים מיד לאחר הכריתה.

צנצנת מפלסטיק בעלת נפח של כחצי ליטר, עם מכסה שניתן להבריג: הצנצנת צריכה להיות מספיק עמוקה כדי שניתן יהיה להניח בה את המברשת. לכל פועל צנצנת עם כחצי ליטר קוטל צמחים. לשימוש בצנצנות 3 יתרונות: (1) קל יותר לשימוש מאשר מג'ריקן של 5 ליטר; (2) נוח יותר למבצע הטיפול לנוע מעץ לעץ עם צנצנת קטנה וקלה ו-(3) השארת ג'ריקן קוטל הצמחים במקום קבוע מפחיתה את הסיכון של גרימת תאונות בה תכולת הג'ריקן תישפך.

כפפות גומי: מבצעי הטיפולים ישתמשו בכפפות גומי דקות במהלך הטיפול.

ג'ריקנים של מים נקיים: יש להחזיק בקרבת מקום הטיפול ג'ריקנים של מים נקיים אשר 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.

קוטל העשבים בו יעשה שימוש הוא Round-Up (שם מסחרי) המבוסס על Glyphosate (חומר פעיל). אין להשתמש בחומרים כימים נוספים, כולל משטחים או נוזלים אחרים.

רכב לפינוי העצים.

אופן ביצוע הטיפול כריתה-מריחה:

שלב 1: יש ללבוש כפפות ולשפוך חומר בצנצנות הפלסטיק. לאחר המילוי יש לסגור את הג'ריקן הראשי של קוטל הצמחים ומכסי הצנצנות.

שלב 2: יש לבחור עץ יעד ובעזרת מסור שרשרת לכרות את כל הגזעים של עץ היעד, כולל הדקים ביותר. חשוב מאוד לבצע את הכריתה בגובה של כ-40 ס"מ מעל פני הקרקע כדי להשאיר מספיק גזע לטיפול חוזר באמצעות קידוח-מילוי.

שלב 3 : **תוך 10 שניות מרגע הכריתה** יש למרוח בעזרת מברשת, glyphosate **לא מדולל** על הטבעת החיצונית של כל גזע. מובהר ומודגש כאן כי **יישום הוראה זו קריטי להצלחת הטיפול.** מריחת קוטל הצמחים יותר מ-10 שניות לאחר הכריתה, מורידה באופן משמעותי את השפעתו. יש למרוח כמות מספקת של glyphosate מבלי לגרום לנזילה משמעותית לאורך הגזע. אין צורך במריחת חומר במרכז הגזע היות ותנועת הנוזלים לא נעשית במרחב זה של הגזע.

שלב 4: יש לוודא כי כל הגזעים טופלו ולפנות את הענפים שנכרתו.

שני שלבי הטיפול בכריתה מריחה. הכריתה לא צריכה להיות צמודה לקרקע כדי להשאיר אפשרות של טיפול חוזר בקידוח-מילוי | צילום: דיר ז'אן-מארק דופור-דרור

לוח זמנים לביצוע

הטיפול כולל 3 שלבים: (1) "טיפול ראשון", (2) "טיפול חוזר ראשון" ו-(3) "טיפול חוזר שני". רצוי לבצע את הטיפול הראשון באמצע החורף (חודשים דצמבר - ינואר). עיתוי הטיפולים החוזרים זהה לזה של הטיפולים החוזרים בשיטת קידוח-המילוי.

טיפולים חוזרים יבוצעו על כל הפרטים המראים סימני חיוניות, כגון סורים סביב הגדם שטופל. כל הטיפולים החוזרים לאחר כריתה-מריחה יעשו בקידוח-מילוי בגדמי העצים.

בשום מצב אין לעקור את הגדמים לפני שיעברו 24 חודשים לאחר הטיפול.

עיתוי ביצוע הפעולות של טיפול בכריתה - מריחה וטיפולים חוזרים בקידוח - מילוי (לפי חודשי השנה)

הסבר:

טיפול ראשון: טיפול ראשון בכריתה-מריחה.

תקופת השפעת הטיפול: משך הזמן הנדרש כדי שהטיפול ישפיע על עצי היעד. דרושים לפחות 2-3 חודשים.

טיפול חוזר ראשון: יבוצע בקידוח-מילוי על כל הפרטים בעלי סימני חיוניות.

טיפול חוזר שני: עם תום תקופת הקיץ יש לערוך טיפול חוזר שני במידת הצורך.

מפרט מס' 4

פרוטוקול ריסוס נגד טיונית החולות ומלוח ספוגי

עקרון ומטרה: פרוטוקול זה מיועד לניטרול במקום של פרטים בוגרים של טיונית החולות או מלוח ספוגי בשטח המחצבה. היות ויעד הטיפול הוא מוקדים של פרטים בוגרים אשר כבר יצרו זרעים סביבם, הריסוס ייעשה עם קוטל עשבים מונע נביטה.

אין לבצע את הטיפול כאשר מזג האוויר גשום או צפוי להיות גשום ב-48 שעות הקרובות. כמו כן אין לבצע את הריסוס כאשר מהירות הרוח מעל 7 ק"מ לשעה (שלב 2 בסולם בופורט) וכמו כן בימי שרב.

כלים, אמצעי בטיחות וקוטל עשבים:

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

כפפות גומי: מבצעי הטיפולים ישתמשו בכפפות גומי חד-פעמיות במהלך הטיפול.

משקפי הגנה: בעת הכנת התרסיס ובמהלך הריסוס יש להרכיב משקפי הגנה.

ג'ריקנים של מים נקיים: יש להחזיק בקרבת מקום הטיפול ג'ריקנים של מים נקיים אשר 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.

קוטל העשבים בו יעשה שימוש הוא שוטגן© (שם מסחרי) המבוסס על imazapyr (חומר פעיל). אין להשתמש בחומרים כימים נוספים, כולל משטחים או נוזלים אחרים.

מרסס גב ידני (כגון מרסס גב מחברת סולו בעל נפח של 15 ליטר).

כלי מדידה מפלסטיק להכנת התערובות לפי הריכוז הנדרש.

מים נקיים להכנת התערובת.

אופן ביצוע הטיפול בריסוס:

שלב 1: יש ללבוש כפפות ולהכין בעזרת כלי המדידה תרסיס של imazapyr במים בריכוז של 5%. ראה בטבלה להלן דוגמאות של הכנות תרסיס בנפחים שונים.
שלב 2: יש לרסס על עלי טיונית החולות או מלוח ספוגי עד להרטבת כל שטח העלה. יש לקרב את הפיה של הצינור עד 20 ס"מ מקסימום מעל עלי הצמח.

נפח התרסיס (ל')	כמות imazapyr (מ"ל) המהווים 5% מהתרסיס	כמות מים נקיים (ל')
15 ל'	750 מ"ל	14.25 ל'
10 ל'	500 מ"ל	9.50 ל'
5 ל'	250 מ"ל	4.75 ל'

לוח זמנים לביצוע

הטיפול כולל טיפול ראשי וחזרות במידת הצורך.
רצוי לבצע את הטיפול הראשון לקראת סוף החורף (חודשים פברואר - מרץ), לפני עונת הפריחה.
טיפולים חוזרים יבוצעו באופן דומה לריסוס הראשי על כל הפרטים המראים סימני חיוניות.

עיתוי ביצוע הפעולות של טיפול בפרוטוקול הריסוס

הסבר:
טיפול ראשי: טיפול בריסוס אשר ינטרל את רוב הפרטים.
תקופת השפעת הטיפול: משך הזמן הנדרש כדי שהטיפול ישפיע על פרטי טיונית החולות או מלוח ספוגי. דרושים לפחות 3 חודשיים.
טיפול חוזר: יבוצע בריסוס חוזר באופן זהה לטיפול הראשי.

נספח 2 – סקר צומח

(בוצע ע״י בר שמש)

<u>סקר צומח תש"ן- מתקן אשל</u> **בר שמש 6.3.16**

<u>שיטת העבודה:</u>

הסקירה התבצעה במהלך יום אחד בתאריך: 2.3.16. במהלכו נאספה רשימת מצאי מיני צמחים בכלל השטח ונדקרו אתרים עניין בוטני. כמו כן צולמו תמונות מייצגות של השטח ושל מינים נבחרים.

<u>תיאור כללי:</u>

שטחי גבעות מתונות וערוצים קטנים אשר רוב שטחן מכוסה צומח טבעי. בצידי דרכי העפר, הכביש ובראש הגבעות ישנן הפרות כגון ריסוס, עבודות עפר וצמחים פולשים- שטחים אלו מאופיינים בשלטון של צומח רודרלי-סגטלי.

<u>ממצאים עיקריים:</u>

בסקר אותרו 206 מיני צמחים, מתוכם: 11 מוגנים, 6 אנדמיים, 4 או 5 נדירים למדי ו-8 גרים (מתוכם 5 מוגדרים פולשים).

השטחים הטבעיים ביותר נמצאים במדרונות הגבעות ובראש הערוצים:

לרוב מורדות הגבעות מאופיינות בבתה מדברית דלילה אשר הרכב המינים שבה מושפע מהמפנה ומרמת הסלעיות: במפנים הצפוניים בולט בן-השיח שמשון הדור ואוכלוסיות יפות של צבעוני המדבר. במחשופי הסלע (בעיקר במפנה דרומי) בולטים בני-השיח ערטל מדברי, נואית קוצנית וחורשף קטן-קרקפות, כמו גם הגיאופיט זמזומית המדבר. בכל שטח הגבעות בולטים גם מספר מינים עשבוניים רב-שנתיים: קיפודן בלאנש, זקנן שעיר ומלעניאל קטן-פרחים. כמו כן, שולט ובולט הדגן החד-שנתי מלעניאל מצוי.

בראש ומעלה הערוצים ניתן למצוא ריכוזים צפופים של גלונית מצויה, מרווה ריחנית ואטד אירופי, כמו גם עצי שיזף מצוי פזורים ומגוון קיטניות חד-שנתיות (אפון נמוך, בקיה תרבותית, בקיה מדורבנת, טופח ירושלים, טופח נאה, טופח אדום ועוד).

בצפון השטח קיים שקע גדול בו בולטת אוכלוסייה של עצי אשל היאור ועוד מיני צמחי בתי גידול לחים, כגון: שומר פשוט ומעט קנה מצוי. בגדתו הצפונית (מפנה דרומי) בולטת אוכלוסייה צפופה של לענת המדבר וחבלבל זיתני.

<u>מינים נבחרים:</u>

בתחום הסקר לא אותרו מינים "אדומים" או נדירים מאוד, אך אופי הצומח בגבעות הוא טבעי וערכי. בולטים מספר מינים וסוגים שחשוב לציין:

הסוג שמשון:

אותרו 5 מיני שמשון- 3 בני-שיח ו-2 חד-שנתיים. בהם בולט בפריחתו הסגולה היפה- שמשון הדור.

מצילות ארוכות-עוקץ:

גיאופיט מרשים הגדל בצפון הנגב בעיקר בערוצי לס ובשדות לס בהם חקלאות מסורתית- בסקר אותרו פרטים בודדים לפני פריחה בשטח לס לא מופר בראש גבעה. בספר האדום מופיע כמין "על סף איום".

חד-שפה תמים:

בן-שיח צנוע ונדיר למדי ממשפחת השפתניים הגדל בעיקר בחבל הספר ובכורכר וחמרה במישור החוף הדרומי. נמצאו מספר פרטים פזורים במדרונות הגבעות.

צבעוני המדבר:

גיאופיט הבולט בפריחתו האדומה. קיימים פרטים רבים על מדרונות הגבעות בכל שטח הסקר, אם כי הריכוזים הצפופים ביותר אותרו במפנים צפוניים יחד עם שמשון הדור.

חצב גלוני:

גיאופיט מדברי קטן הפורח בסתיו. פריחתו צנועה בגודלה וצבעה ולכן קשה לאתרו. בסקר הנוכחי אותרו עלים ללא שרידים של עמוד פריחה.

הסוג שום:

אותרו 3 מיני שום- שום מזרחי, שום ארדל ושום בלתי מזוהה- כנראה שום אשרסון (מין נדיר), אם כי עדיין לא פרח ולכן לא ניתן לזהות בוודאות.

סקר צומח תשן- מתקן אשל- סיכום סיור שני 26.5.16 **6.6.16 בר שמש**

מטרת הסיור הייתה איתור המין ה"אדום" שום קולמן. לשם כך בוצע סיור רגלי בכל בתי הגידול המתאימים שבשטח המתקן. במידה ואותרה אוכלוסייה של שום קולמן, נלקח נ.צ. (אחד לכל אוכלוסייה רציפה)

בנוסף, עודכנה רשימת המינים הכללית ונוספו מינים פורחי קיץ ומינים שלא אותרו בסיור הקודם.

קצת על המין שום קולמן:

גיאופיט קטן בגובה 10-30 ס"מ עם בצל באדמה. פורח בחודשים מאי-יוני, בעל פרחים קטנים וצנועים בצבע חום-לבנבן עם אבקנים צהובים, הפרחים ערוכים בתפרחת דלילה.

מין אנדמי לצפון הנגב בישראל: עד כה אותר במשולש באר שבע-דימונה-ערד עם חריגות עד מישור ימין וצפונית לבאר שבע עד אזור צומת גורל. במערב אותר בין באר שבע לחצרים. לפי הידוע לי, מתקן אשל מהווה כיום גבול תפוצה צפון מערבי של המין.

זהו מין שתואר כחדש למדע בסיציליה בשנת 1991 מבצלים שנאספו ב-1989 באזור דימונה וגודלו בגן בוטני שם. אולם, רק בשנת 2007 אותר המין בשדה בפעם הראשונה ע"י עוז גולן באזור באר שבע.

להרחבה, אתר הספר האדום: http://redlist.parks.org.il/taxa/Allium%20kollmannianum/

<u>ממצאים</u>

בכל בתי הגידול המתאימים אותרו אוכלוסיות של שום קולמן. האוכלוסיות היו בנות פרטים בודדים עד עשרות פרטים, שבכל המקרים הפרטים גדלים במפוזר כפרטים בודדים במרחק של בין עשרות בודדות של ס"מ לבין מטרים בודדים בין פרט לפרט. חשוב לציין שגם כאשר מזהים אוכלוסייה קשה לאמוד בצורה מדוייקת את מספר הפרטים שבה- זאת עקב הקושי לזהות את הצמח בין צמחי המלעניאל המצוי, גם ממרחק קטן מאוד. אני מעריך את אוכלוסיית שום קולמן במתקן במאות פרטים (לפחות).

בית הגידול של שום קולמן:

צומח עשבוני בן-חלוף בשלטון מלעניאל מצוי, או בתה פתוחה שבין בני-השיח קיים צומח עשבוני בן-חלוף בשלטון מלעניאל מצוי. זאת על תשתית של קרקעת לס עם קרום קרקע מפותח ורמת אבניות נמוכה או בינונית, אך ללא סלעיות. ללא שיפוע עד שיפוע בינוני.

<u>ממצאים נוספים:</u>

בנוסף לשום קולמן, אותרו במהלך הסיור עוד **5 מיני שום** (4 מביניהם פורחים מאוחר ולכן אותרו רק עכשיו). מתוכם ראויי לציון הוא השום הגבוה- מין מוגן בעל פריחה מרשימה. בכך עולה מספר מיני השום במתקן ל-9, עושר גבוה יחסית לשטח כה מצומצם.

לשישית הבוצין- מין חד-שנתי ממשפחת החלבלוביים הגדל בבתי גידול מופרים. מוגדר כנדיר למדי, נצפה בשולי דרכים.

<u>עדכון למצאי הכללי</u> <u>(מסומנים בקו השינויים מהמסמך הקודם)</u>**<u>:</u>**

בסקר אותרו <u>219</u> מיני צמחים, מתוכם: <u>מין "אדום" אחד</u>, <u>12</u> מוגנים, <u>7</u> אנדמיים, <u>5 או 6</u> נדירים למדי ו-8 גרים (מתוכם 5 מוגדרים פולשים).

נספח 3 – תאורה

המלצות אור מכוון לתאורת חוצות במתקני תש"ן

מטרה: מטרת מסמך זה היא השגת תאורה תקנית ומותאמת לצרכי תש"ן, תוך הפחתת תצרוכת החשמל שלה, שיפור איכותה ומניעת פגיעתה באדם ובטבע ככל האפשר. ההמלצות מבוססות על התקנים המקובלים שיצוינו בהמשך. המובא במסמך זה מיועד לשימוש ללא מגבלות על ידי כל המעוניין. התנאי היחיד הוא שימנע ציטוט חלקי שיפגע בהיגיון הטכני והיישומי של הסעיפים השונים.

הקדמה: מתקני תש"ן גובלים בשטחי בר המאכלסים מגוון חי וצומח שחלקם פעילי יום וחלקם ליליים. יש חשיבות רבה להפעלת המתקנים בדו-קיום עם סביבתם באופן שיתחום את אזור ההשפעה של המתקנים לשטח הדרוש בלבד. מבחינת ההארה חשוב לקבוע קו גבול שעד אליו תהיה תאורה בהתאם להנחיות תש"ן ומעבר לו יתנהל הטבע בהפרעה מיזערית. היות ופנס יכול להטיל אור שימושי עד למרחק כפול מגובה העמוד עליו הוא מותקן (לכל היותר), מוצע בזאת לקבוע קו זה כגבול ההארה המירבי.
פועל יוצא מכך הוא שברחבי המתקנים יעשה שימוש בתאורה בעלת סיווג סיכוך G6 אירופאי (לפי תקן 13201) או לחליפין U=0 וגם G=0 אמריקאי (לפי סיווג סיכוך BUG).
בנוסף לאמור חשוב להמנע מפליטת אור בגוון פוגעני (גוונים קרים). בהתאם לתוצאות מחקרים שברשותנו ובהתאם להמלצות משרד הבינוי והשיכון, נבקש לקבוע גוון אור שלא יעלה על 3000 קלוין.

* הן רמת הסיכוך והן גוון האור אינם מייקרים את אמצעי התאורה ואינם מגבילים את מספר הספקים או את זמינות הציוד.

** עלויות ההפעלה להלן מתבססות על מחיר קואט"ש קבוע של 0.5 ש"ח.

*** החישובים להלן נעשו לגבי תאורת לד שעלות כל פנס שלה היא בין 1100 ל 1800 שח. תאורת נלג איכותית מאפשרת ביצועים דומים כאשר תצרוכת החשמל גבוהה בכ 35-50% ועלות הגופים שלה כ-800 שח ליחידה (הערכה). סביר שגוף כמו תש"ן יקבל מחירים אטרקטיביים מאלה לשני סוגי התאורה.

צרכי תאורת החוצות של תש"ן נחלקים לשלושה שימושים עיקריים:

1-תאורת גדר \ חומה היקפית.
2- תאורת מתקנים ודרכים פנימיות המוגדרים כדורשים הארה קבועה. תאורה זו מתחלקת לשני סוגים: תאורה מוגנת פיצוץ (EX-Proof) ותאורה רגילה.
3- תאורת דרכים אחורות, שטחי עבודה ומתקנים הדורשים הארה לצרכי שימוש או תיקון מזדמנים.

להלן המלצותינו לאיפיון ותכנון הצרכים השונים בלוית הסברים. האיפיון הפוסק יהיה בידי אנשי המקצוע של תש"ן.

1- תאורת גדר היקפית:

מצב קיים:
במתקן **אפרת** פנסי פרסנל (Fresnel) עם נורות נלג 150 וואט ע"ג עמודים בגובה 8 מטרים ומרווח 20 מטרים (סה"כ 70 עמודים). אופן פריסת התאורה מאפשר תאורה תקנית וניתן להחלפה בנקל להשגת כל דרישות ההארה.
תצרוכת חשמל נוכחית של כ 18000 שח לשנה לקילומטר גדר.

במתקן **אשל** עמודי תאורה בגובה 12 מטרים במרווח כ 100 מטרים. חציים נושאים פנס יחיד וחשאר זוג פנסים, כולם בני 250 וואט (תצרוכת חשמל של כ 277 וואט). לא תתכן תאורה תיקנית בפריסת העמודים הנוכחית אם כי אולי אין צורך בתאורה כזו.
תצרוכת חשמל נוכחית של כ 8500 שח לשנה לקילומטר גדר.

ב**מסוף אשקלון** תאורה הפרוסה ע"פ 3.2 ק"מ גדר היקפית. אין מספיק פרטים להעריך את תצרוכת החשמל שלה אך נראה שגם כאן ללא שיפור פריסה מתאים, לא ניתן להשיג תאורה תקנית.

1.1 – צופה \ פטרול: אם על התאורה לשרת צופה ו\או פטרול שצריך להבחין בפרטים קטנים, כדאי לבחור עוצמה של כ 5 עד 10 לוקס בממוצע ולדאוג לאחידות הארה מיטבית.
ההמלצה מבוססת על דרישות ההארה של רחוב מקומי (רא"ת 4- תקן 1862) וגם לפי ME5 קבוצת הארה D1 (תקן 13201).
תצרוכת חשמל של כ 5,100 שח לשנה לקילומטר גדר לפריסה במתקן אפרת.

1.2 – תאורה עבור מצלמות אבטחה: אם על התאורה לאפשר למצלמות האבטחה לצלם באופן איכותי את הסביבה, העוצמה הנדרשת תהיה נמוכה ותעמוד על הארה מינימלית של כ 2 לוקס (יאפשר צילום צבעוני איכותי) תלוי בסטנדרד המצלמות של תש"ן. במצב תאורה חסכוני כזה, עדיין יוכל פטרול לזהות מתקרב למתקן ממרחק עשרות מטרים ללא אמצעי עזר.
ההמלצה מבוססת על מצלמות אבטחה מקובלות ברמת רגישות בינונית. קיימות מצלמות שידרשו הארה נמוכה בהרבה.
תצרוכת חשמל של כ 2,500 שח לשנה לקילומטר גדר לפריסה במתקן אפרת.

1.3 - הצדקות איפיון התכנון:

1.3.1 - הפניה לדרישות ההארה של מתקני ייצור בחברת החשמל (לנושא רוחב האזור המואר):

1. **מרחק עמודי התאורה מהגדר ההיקפית לא יפחת מ – 2 מטר.**
2. **המרחק בין עמודי התאורה לא יפחת מ 25 מטר ולא יעלה על 40 מטר.**
3. **על התאורה להאיר את דרך הפטרולים מסביב לאתר, במרחק של לפחות 6 מטרים אל תוך האתר, ו 3 מטרים מחוץ לאתר.**
4. **על התאורה לדלוק מרגע החשיכה ועד לזריחה (באמצעות פוטו צל).**

הנחיות אלה צנועות יותר (רוחב הארה של 9 מטרים בלבד) ומאפשרות חיסכון נוסף. ההנחיות מפנות לשימוש בחיישן אור אך מומלץ להשתמש כיום בשעון אסטרונומי שהוא מדויק ואמין מהחיישן.
לחליפין, אפשר לקבוע אזור מואר ברוחב כפול מגובה עמודי התאורה, כפי שהוזכר.

1.3.2 – הצדקות לגבי עוצמת הארה:

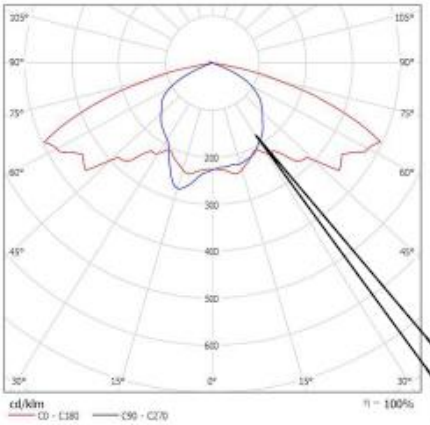
א) בהשוואה לרכב הנוסע בלילה, הנעזר בפנסים ראשיים להארת הדרך. פנסים אלו מותאמים לנסיעה במהירות מירבית של כ-90 קמ"ש והם מאירים ביעילות רצועת כביש כפולה מרוחב הרכב (בממוצע) ובאורך של 80 עד 100 מטרים. פנסים אלו מוגבלים לעצמה של כ- 2000 לומן. ההקבלה לפנס מודרני מביאה **להגבלת הספק הפנסים ל-20 עד 30 וואט**.

ב) התאורה משמשת פטרול, צופה ומצלמה. הפטרול, בדומה לרכב, יוכל להבחין בפרטים מרוחקים בזכות הבהיקות של הקרקע, הצופה והמצלמה, ייעזרו הן בבהיקות והן בהארה. בדומה לתאורת רחוב שמשרתת שתי מטרות אלו, ובהתחשב בהיות נפח התנועה קטן, נאמץ כאן את תכתיבי התקן ל **בהיקות ממוצעת של כ 0.5 קנדלה למטר רבוע ולהארה של 5 עד 10 לוקס**.

* בזכות יכולת הכיוונון הרציף של פנסי לד, נקבע שאין לעבור ערכים אלו ביותר מ-10% וזאת על פי תכנון לפי מקדם תחזוקה שאינו פחות מ 0.9 .

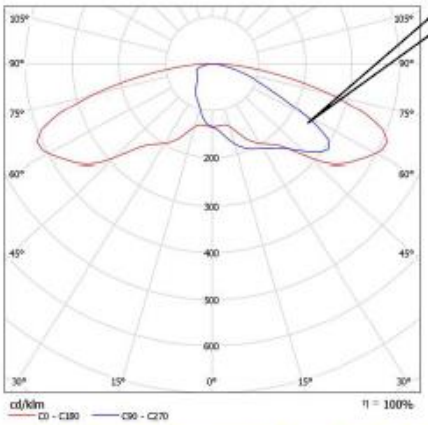
1.4 הדמיית פתרונות אפשריים:

בדיקת אפשרות הארה באמצעות פנס ונוס לד.
הפנסים מטיפוס ונוס, עושים שימוש בטכנולוגיה המכונה "טובלרון" שמתאפיינת בפיזור אור רוחבי כדורי (אופיין הפיזור לרוחב האזור המואר-קו כחול).
סימטריה זו אידיאלית בהתקנת הפנס במרכז ומעל לאזור המואר.
היות והעמודים מורכבים בשולי השטח, עדיף להשתמש בפנס שפיזור האור שלו א-סימטרי, המספק אחידות הארה לכל הרוחב שנבחר. באופן זה אפשר להשיג אחידות טובה יותר התורמת לחיסכון בתצרוכת החשמל וגם בעלות הציוד.
פרט נוסף לתשומת לב: פנס ונוס לד מקבל סיווג סיכוך G3 בלבד.



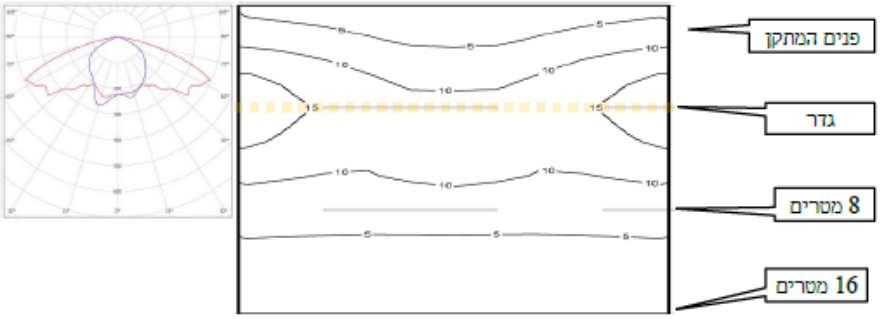
אלומה רוחבית בפיזור כדורי

אלומה רוחבית א-סימטרית



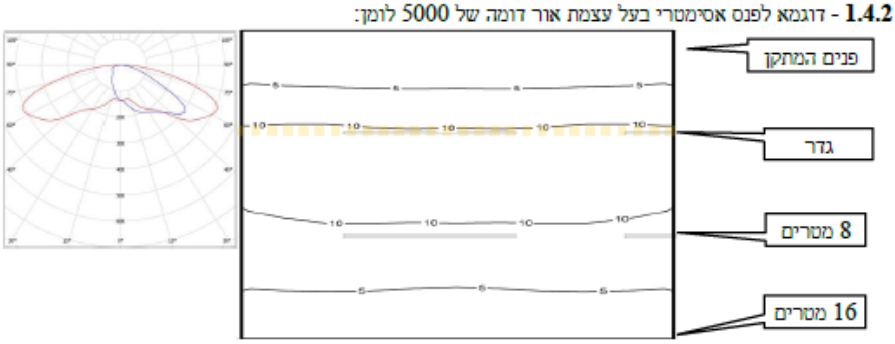
ברוב פנסי הלד כיום, מותקנת עדשה על כל לד והיא מפנה את אורו בדיוק בכיוון ובעוצמה הנדרשת.
באופן זה מושגת חלוקת אור מיטבית יותר.
האלומה הא-סימטרית מפנה יותר אור לאזורים הרחוקים מהעמוד דבר התורם להארה אחידה יותר שמשפרת את יכולת ההבחנה וגם מסייעת בחיסכון.
תקציר הדמיה בעמוד הבא.

1.4.1 - להלן קטעים מההדמיה לגופי ונוס 5220 לומן לפי התנאים של מתקן אפרת. ההדמיה במפת איזוליין (בדומה למפה טופוגרפית) מתארת קטע גדר באורך 20 מטרים (בין שני עמודים) וברוחב 24 מטרים (8 מטרים בתוך המתקן ו-16 מטרים מחוץ לו):



אור רב מאיר את פנים המתקן. הטיה של הפנס תפגע בסביבה במרחקים לא נשלטים.

1.4.2 - דוגמא לפנס אסימטרי בעל עצמת אור דומה של 5000 לומן:



ככל שהפיזור יותר אחיד, הניראות יותר טובה.
הדמיה מפורטת הכוללת את כל המדדים תבוצע עם קבלת החלטה לגבי עוצמות הארה.
הפנס האסימטרי מומלץ היות ואחידות האור והעוצמה משופרים. ביטול האיים המוארים מידי, משפר את יכול ההבחנה הלילית.

1.4.3 - במצב הנוכחי, מותקנים ברחבי המתקנים פנסים בעלי עדשות קעורות שחלקם נטויים מעל לאופק.

פנסים נטויים בכ-15 מעלות ובעלי עדשה קעורה

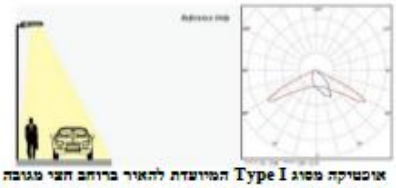
א) פנס המוטה מעל לאופק, מפנה אור רב לכיוון האופק ומעליו. יש להשתמש אך ורק בפנסים בהתקנה אופקית, המפיצים אור בדיוק לכיוון הרצוי (עד לזוית של 60 מעלות מהאנך) מבלי לזהם כלל. הסבר מפורט בנושא האופטיקה של פנסים מופיע בעמוד הבא.
ב) עדשות קעורות, במיוחד לאחר שהצהיבו, העכירו או התלכלכו, גורמות לפיזור האור לכיוונים לא מבוקרים. שימוש בפנסים כאלה יגרור סינוור וזיהום אור מרובים.

<u>זיהום אור:</u> אור מסנוור, אור פולש, אור בגון פוגעני, אור בעוצמה גבוהה מידי, אור בכיוון האופק והרקיע ואור שפועל שלא לצורך.

1.5 אופטיקה של פנסים:

פנסים איכותיים כוללים מערכת אופטית להפניית תפוקת האור והשטף שלו, לכיוונים מדויקים. הם מיוצרים במגוון אופייני פיזור אור, המיועדים לשלל הצרכים האפשריים. אופייני פיזור האור מכונים "האופטיקה של הפנס" וקיימים מספר סטנדרטים למיון האופיינים למשפחות. כל פנס מלווה במפת הארה פולרית (בהמשך מימין) המתארת את פיזור האור שלו בממד האורכי ובממד הרוחבי של הכביש. בנוסף, לכל פנס מסופק קובץ פיזור אור מסוג ldt ,ies או דומה, המאפשר הצבתו בתכנת הדמייה וחישוב מדויק של תוצאת ההארה, בשילוב עם כל צרוף פנסים נוספים, בכל תרחיש רצוי.

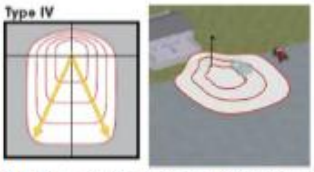
להלן המיון לפי השיטה האמריקאית. כל הפנסים בהצבה אופקית בלבד.



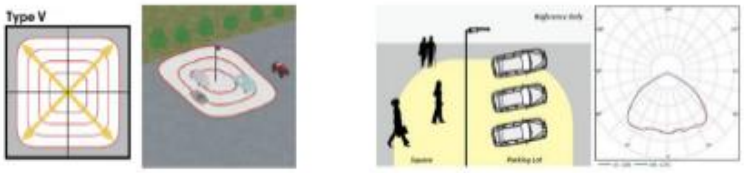
אוכטיקה מסוג Type I המיועדת להאיר ברוחב חצי מגובה העמוד עליו הוא מותקן ובמרווח עמודים של עד 4 כמולות של גובהם (בכישים צרים יחסית לגובה העמוד) – נקראת לעיתים גם OC. בחלק מהמקרים פנס זה מחייב הצבה מעל מרכז הכביש.

אוכטיקה מסוג Type II המיועדת להאיר ברוחב גובה העמוד עליו הוא מותקן ובמרווח עמודים של עד 4 כמולות של גובהם – נקראת לעיתים גם PS0 או P0.

אוכטיקה מסוג Type III המיועדת להאיר ברוחב כמול מגובה העמוד עליו הוא מותקן ובמרווח עמודים של עד 4 כמולות של גובהם + מדרכה – נקראת לעיתים גם P1 או P2.



אוכטיקה מסוג Type IV המיועדת להאיר ברוחב כמול מגובה העמוד עליו הוא מותקן ובמרווח עמודים של עד 2-3 כמולות של גובהם + מדרכה – נקראת לעיתים גם P3 או P4.



אוכטיקה מסוג Type V המיועדת להאיר שטחים באוכן סימטרי ביחסים שונים לגובה העמוד. כאן ביחס 1:1 נקראת לעיתים גם S.

2- תאורת מתקנים ודרכים פנימיות בעלות הארה קבועה:

בהנחה שבדרכים אלו מתקיים השיתוף של כלי רכב והולכי רגל כבישוב מן המניין, ומתוך הערכה של תנועה שאינה מהירה ואינה צפופה בשעות החשכה, אנו ממליצים על אימוץ תקנות התאורה כלשונן ולקבוע שעצמת ההארה לא תעלה ביותר מ-20% מעל הסף המינימלי הקבוע בהן בהתחשב במקדם התחזוקה.

הנחה נוספת היא שתפקיד התאורה הוא בטיחות ובטחון. במקרה של עבודות מקומיות, התאורה תתוגבר בפנסים נוספים לפי הצורך כבסעיף 3.

הערכים לפי ME5, קבוצת הארה D1 (תקן 13201) ו\או לחליפין לפי רא"ת 4 (רחוב מקומי) ללא תחבורה ציבורית (תקן 1862).

Lav מינימלי של 0.5 קנדלה למטר רבוע - דרישת רמת בהיקות מינימלית

Uo מינימלי של 0.4 – אחידות פיזור כוללת מזערית

Uli מינימלי של 0.5 – אחידות פיזור אורכית של הנתיבים

TI מירבי של 20% - סף מניעת הסינוור

בנוסף נמליץ עצמת הארה אופקית ממוצעת של 5 עד 8 לוקס.

עלות חשמל שנתית של תאורת 100 מטרים כביש דו נתיבי ומדרכה תהיה כ-570 ש"ח .

3- תאורה נוספת בהפעלה מזדמנת:

תאורה זו אין צורך לאפיין במפורש היות ועלות הפעלתה כמו גם השפעתה הסביבתית נמוכות. טוב יעשה, אם גם כאן יבחרו פנסים בעלי מקדם סיכוך וגוון אור שהוגדרו לכל המתקן. אפשר כמובן להשתמש בפנסי הצפה וגם ספוט כגון אומני. במקרים אלו רצוי שיהיו מצוידים במצחיה או בסוכך מתכוונן דוגמת "דלתות אסם" (Barn Doors).

שלבים לקידום:

1) גיבוש \ אימוץ הנחיות עצמת הארה והגדרת השטח הנדרש להארה. אור מכוון ישמחו לסייע במתן סימולציות לכל רעיון שישקל בכדי לסייע בהחלטה.

2) בחירת ספקים מועדפים על ידי תש"ן. כדאי לשקול גופים שקיבלו כבר אישור של החברה הלאומית לדרכים (מעצ), היות ופנסים אלו באיכויות הגבוהות ביותר והם יהנו ממחירים נמוכים ומחלקים זמינים שנים רבות. נוכל לספק כל פרט רצוי לגבי החברות והגופים.

3) הדמיה של כל הגופים שנבחרו בכדי שניתן יהיה להעריך במדויק עלות-תועלת לכל אפשרות. אור מכוון לוקחת עליה ביצוע שלב זה במידה ונתבקש.

4) הזמנה וביצוע ע"י צוות תש"ן או קבלנים.

5) בדיקת ביצועים סופיים ועמידה בתנאים החשמליים והאופטיים. יש בידנו ציוד מתאים ונוכל לקחת על עצמנו שלב זה.

* כל פעילות אור-מכוון נעשית בהתנדבות ואינה כרוכה בתשלום כלשהו!

בכבוד רב
גלעד גוזני
מהנדס חשמל
אור מכוון
0544451376