



מדיניות והנחיות על פי
תורת ניהול היער בישראל

למניעת שרפות יער ולשיקום יער לאחר שרפה

אגף הייעור, קק"ל חשוון תשפ"ו, נובמבר 2025





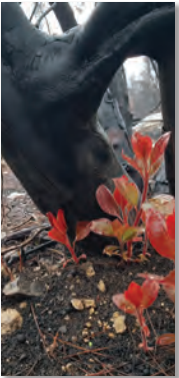
מדיניות והנחיות למניעת שרפות יער ולשיקום יער לאחר שרפה

חשוון תשפ"ו נובמבר 2025

מור אשכנזי חנוך צורף גלעד אוסטרובסקי יגיל אסם

תוכן העניינים

5.....	פתח דבר
7.....	מבוא
9.....	חלק ראשון – מניעת שרפות ביער.....
9.....	מבוא
10.....	התנהגות שרפות יער ומאפייניהן.....
10.....	אפיון שרפות יער.....
11.....	גורמים עיקריים המשפיעים על התנהגות שרפות.....
13.....	התנהגות השרפה הצפויה בתצורות הצומח העיקריות של ישראל.....
13.....	שלבי התפתחות שרפה.....
17.....	מניעת שרפות.....
17.....	מטרת ממשק למניעת שרפות.....
17.....	שיטות מניעת שרפות.....
19.....	אזורים למניעת שרפות ביער - עקרונות תכנון וביצוע.....
30.....	תכנון וממשק של דרכי יער במאמצי כיבוי שרפות.....
32.....	טיפולים למניעת שרפות.....
36.....	הכנת תוכנית למניעת שרפות במסגרת תוכנית יער וממשק.....
37.....	חלק שני – שיקום יער לאחר שרפה.....
37.....	מבוא
38.....	תהליך העבודה (לוח זמנים) ומערך התוכניות.....
39.....	שלב ראשון – טיפול במפגעים והערכת נזקים.....
41.....	שלב שני – טיפול בעץ השרוף והכנת תוכנית שיקום כוללת.....
43.....	שלב שלישי – סקר, תכנון שיקום הצומח וביצוע תוכנית השיקום.....
44.....	עקרונות הנחיות ודגשים לביצוע.....



כותבים:	מור אשכנזי- ממונה מניעת שרפות יער, אגף היעור, קק"ל חנוך צורף – לשעבר מנהל אזור ההר ד"ר גלעד אוסטרובסקי – מנהל אגף הייעור, קק"ל ד"ר יגיל אסם – חוקר יער במנהל המחקר החקלאי –מכון וולקני
ועדת היגוי:	יגאל מויאל, נורית היבשר, גיל סיאקי אסף קרואני, אביב אייזנבנד, שילי דור-חיים, שני רוהטין-בליץ
עריכת לשון:	ענבר קמחי-אנגרט
עיצוב האיורים:	יעל רייספלד
עיצוב גרפי:	סטודיו 2 מעצבים מח' פרסומים, מערך ההסברה, קרן קימת לישראל
הפקה:	מח' פרסומים, מערך ההסברה, קרן קימת לישראל
ציטוט מומלץ:	אשכנזי מ, צורף ח, אוסטרובסקי ג ויגיל אסם. 2025 מדיניות והנחיות למניעת שרפות יער ולשיקום יער לאחר שרפה. אגף, הייעור, קרן קימת לישראל
תמונת הכריכה:	אגן נבוריה, יער ברייה לאחר שרפות 'מלחמת חרבות ברזל', אוגוסט 2024, צילום: מור אשכנזי

פתח דבר



כיצד נטפח יערות בני קיימא ונצמצם את היקף השריפות ונזקן

מניעת שריפות

השריפות הקשות שארעו בסוף אפריל 2025 עוררו חששות כבדים. כולנו הזדעזענו מעוצמת השריפות, נחשכנו לסכנות המיידיות ונחרדנו מהנזק לנוף הירוק ביערות אשתאול ובפארק קנדה.

איום השריפות מלווה את היער מאז ומתמיד. בשני העשורים האחרונים ארעו שריפות ענק במושגים ישראליים בהרי נפתלי, במורדות נצרת ובהרי ירושלים, ביערות ביריה ובכרמל. התוצאות הקשות של שריפת הכרמל בשנת 2010, בה נשרפו שטחים נרחבים ונספו עשרות אנשים עוררו את תשומת הלב הציבורית והמקצועית וחידדו את הצורך ביצירת אזורי חייץ סביב ישובים ובנקיטת ממשק פעיל להפחתת הביומסה וקטיעת רצפים בסיכון גבוה. כמו כן נערכו שיפורים ופותרחו יכולות בתחום גילוי האש וכיבוייה.

בימים אלה, ראשית נובמבר 2025, כשהטמפרטורה מאמירה לכדי 35 מעלות, לאחר חורף שחון וחודשי קיץ ארוכים, ניכרת השפעתו של שינוי האקלים ההולך ומחריף. היובש הגובר והמשקעים המתמעטים מחייבים אותנו לנקיטת פעולות ממשק מדויקות ויעילות. ומאליו עולה הצורך הדחוף לנסח את המדיניות וההנחיות למניעת שריפות ולשיקום היערות שנשרפו באופן סדור ושיטתי.

בבואנו לנסח את המדיניות עלינו לראות ולהבין שני תהליכים גדולים וארוכי טווח. ראשית, **לשינוי האקלים**, שהתבטא בחורף יבש, ובימים חמים עם לחות נמוכה ורוחות חזקות יש קשר ישיר לשריפות ולעוצמתן החריגה, ועלינו לשאול מה ביכולתנו לעשות בכדי לצמצם ואף למנוע שריפות נוספות. שנית, היער הישראלי הופך בהדרגה **ליער מעורב**. יש לזכור שנוף החורשים והיערות השתנה כליל מאז קום המדינה. הפסקת כריתת העצים והפחתת רעיית היתר גרמו להתאוששות החורש הים תיכוני, זאת לצד נטיעות נרחבות של קק"ל, תחילה בעיקר בעצי מחט ובהמשך בעיקר במיני רחבי עלים. בחלוף השנים, החורש השתקם והיער הנטוע התפתח כך שחלקים גדולים של מדרונות ההרים מכוסים בצומח מעוצה. עם השנים התברר שעצי המחט תפקדו כעצי חלוץ, ובהדרגה הם יצרו תנאים להתפתחות מינים נוספים עד שכיום רבים מהיערות הולכים ומתגוונים והופכים ליערות מעורבים ומגוונים בעלי חוסן גבוה יותר, יערות בני קיימא.

ואמנם, הנוף היערני הירוק הוא בעל ערך לא יסולא בפז עבור כולנו בשרותי המערכת האקולוגית שהוא מספק לפנאי ולנופש, במיתון הטמפרטורות, בערכים האקולוגיים ובתפקודים נוספים של מיתון שטפונות, שימור קרקע, שרותי האבקה ועוד. יחד עם זאת, התפתחות היערות והחורשים גורמת לעליה ניכרת בביומסה ועמה להגברת הסיכון להתלקחות שריפות ולעליה בעוצמתן. זהו הסיפור בתמצית: שיקום הנוף בנטיעה ובהתחדשות טבעית הוא ומבורך, והוא הביא עמו תועלות וערכים שכולנו נהנים מפירותיהם, אך יחד איתם עלה הסיכון להתפרצות שריפות.

מבוא

שיקום לאחר שרפה

המדיניות שלנו היום שואפת להגברת המגוון הביולוגי ביער ויצירת יער עם מגוון צומח: עצים, שיחים ועשבוניים. עיקרון נוסף הוא התבססות על התחדשות טבעית, כאשר העצים מתנוונים או נשרפים. לכן, הטיפול לאחר השריפה נעשה בשלבים: קודם לכל עבודות בטיחות לאורך דרכים ובאתרים קולטי קהל ורק לאחר מספר חורפים אנחנו מנטרים את ההתחדשות הטבעית ובוחנים האם יש לסייע לה בנטיעה או בהגנה על העצים המתחדשים. וכאן ראוי להדגיש עיקרון יסוד שמנחה את עבודתנו: ניהול יער מוכוון מטרה, כאשר אחת המטרות המרכזיות היא מניעה וצמצום שריפות. כלומר, חידוש היער, מהווה הזדמנות לעצב את היער הבא באופן שמיני העצים וצפיפותם יפחיתו הסיכון לדליקות. אנחנו יוצרים אזורי חייץ מדוללים היטב סביב יישובים ובתוך היער ומנסים ליצור 'כתמיות' שתקטע את הרצפים הגדולים ותסייע בכיבוי השריפות. גם הנטיעות, לכשתבאנה, יעשו על פי אותו הרעיון של מטרה ברורה (למשל צל לנופש) תוך שיקולים של מיתון שריפות ועם עדיפות למינים מקומיים על פי התפיסה של ניהול יער בר קיימא.

היערות והחורשים בישראל מביאים ברכה גדולה לארץ ולתושביה. אנחנו משקיעים מאמצים גדולים בטיפוחם ובהגברת עמידותם וחוסנם בפני ארועי קיצון, במיוחד בתקופה של שינוי אקלים, וכל זאת למען הבטחת קיומם של שטחים פתוחים איכותיים, לשמירת הטבע הארץ ישראלי ולרווחת הציבור כולו.

המסמך שלפניכם מתבסס על ידע מחקרי ומעשי, על נסיון ארוך שנים של עובדי קק"ל ועמיתים מרט"ג, כב"ה ושרותי ייעור בעולם הגדול. אני רוצה להודות תודה גדולה לכותבים: מור אשכנזי, חנוך צורף ויגיל אסם, על הדבקות במשימה ועל העמדת מסמך בנוי לתלפיות. תודה לחברי ועדת ההיגוי שתרמו מזמנם ומניסיונם, לעורכת הלשון ענבר קמחי-אנגרט ולמעצבת הגרפית גבי קדוש. תבורכו במעשה ידיכם.

גלעד אוסטרובסקי

היערן הראשי ומנהל אגף הייעור

המסמך לרכז ולעדכן את הידע המקצועי שנצבר לאורך השנים בתחומים הללו. חלק נרחב ממנו נבנה על בסיס מסמכים שפורסמו בעבר ועודכנו כאן, וחלקו חדש ומסתמך על ידע שנצבר בארץ ובחו"ל.

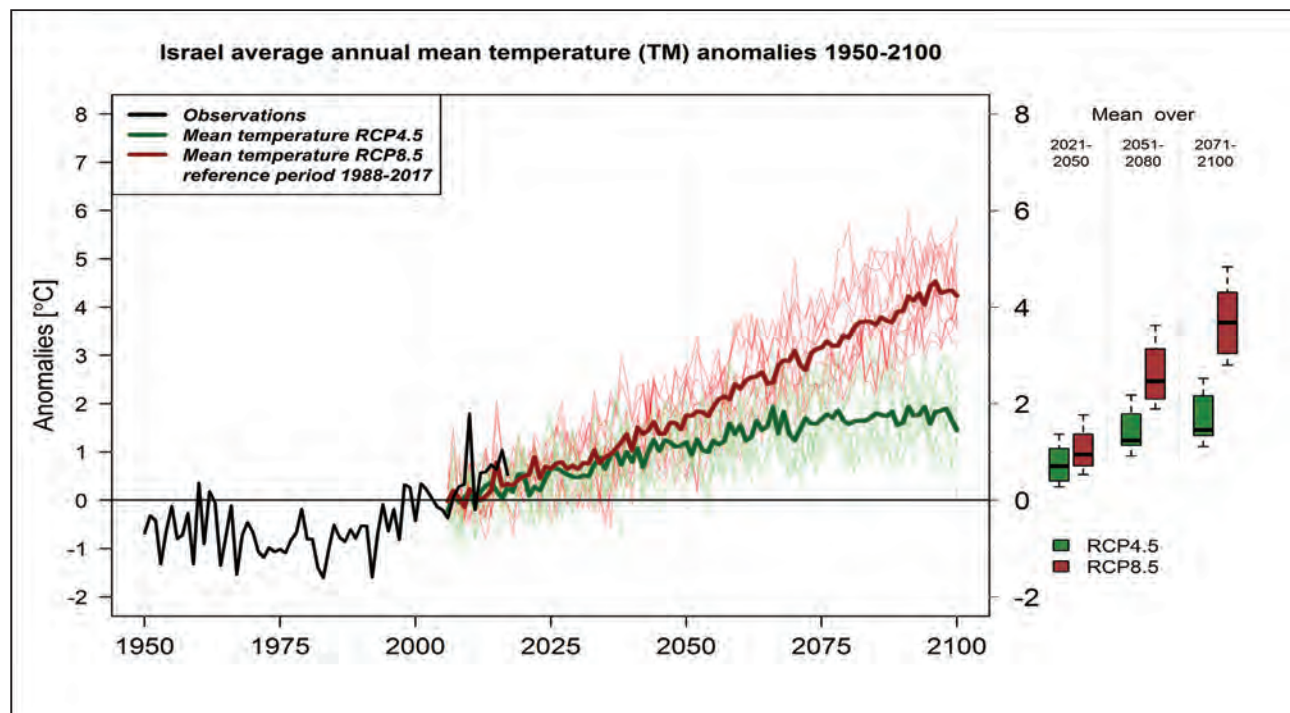
חשוב לשים לב שהמסמך אינו עוסק כלל בנושא הלחימה באש (כיבוי), אלא רק בפעולות מניעה הנעשות טרם פרוץ השרפה. פעולות המניעה מאפשרות ומייעלות את פעולות הכיבוי עצמן.

המונח מניעת שרפות הוא מונח שגור בשפה המקצועית, המכוון בעיקר לפעולות שנועדו להפחתת הסכנה ולהקטנת הנזקים של שרפות בשטחים פתוחים לאחר שהן פורצות, ולא כפי שאולי משתמע – במניעה של התפרצות שרפות.

בעשורים האחרונים אנו עדים לעלייה ניכרת בתדירות ובעוצמה של שרפות יער בארץ ובעולם ובהיקף הנזקים שהן גורמות. מגמה זו עתידה להחמיר לנוכח שינוי האקלים הצפוי (איור 1). בישראל בעיה זו חמורה במיוחד לנוכח מצב המלחמה המתמשך וההיקף הגדול של השרפות הנגרמות בעקבותיו.

התגברות שרפות היער בישראל מחייבת הגדלה והעמקה של הידע הנוגע לפעולות הממשק שנדרשות להקטנת סכנת שרפות יער ונזקיהן. על רקע זה עלה הצורך בכתיבת נייר מדיניות והנחיות ממשק עדכני ומקיף לתחום, מסמך המונח כאן לפניכם.

המסמך מורכב משני חלקים עיקריים. החלק הראשון עוסק במניעת שרפות, והחלק השני עוסק בשיקום שטחי היער לאחר שרפות ואירועי קיצון אחרים. מטרת



איור 1. השינוי בטמפרטורה הממוצעת השנתית בישראל ביחס לתקופת ייחוס 1988–2017 ממוצע התצפיות (בשחור), ממוצע המודלים עבור תרחיש "עסקים כרגיל" RCP4.5 (בירוק בולט), וממוצע המודלים עבור תרחיש "קיצון" RCP8.5 (באדום בולט). האדום והירוק הדוויים הם תוצאות הרצות מודלים לחיזוי תרחישי מזג אוויר. מתוך: השירות המטאורולוגי הישראלי (2020). מגמות שינויי האקלים בישראל: תחזיות טמפרטורה ומשקעים עד שנת 2100. דו"ח מיוחד. <https://ims.gov.il/en/node/1197>

חלק ראשון – מניעת שרפות ביער



תמונה 1. יער הקדושים, שלוש שנים לאחר השרפה בהרי יהודה, שכילתה כ-11,000 דונם. אוגוסט 2024. צילום: מור אשכנזי

מבוא

חשוב להדגיש שלפעולות מניעת שרפות, יעילות ככל שיהיו, יש שתי מגבלות עיקריות: האחת היא שפעולות מניעה בלבד אינן מספיקות לרוב, וללא פעולות כיבוי יעילות בזמן השרפה לא תושג מטרתה של המניעה. המגבלה השנייה היא שבמצבי קיצון, בעיקר של תנאי מזג אוויר, יש סיכוי שהאש תחצה גם אזורים שבוצעו בהם טיפולי מניעת שרפה, אולם רוב הסיכויים שהנזקים שייגרמו יהיו קטנים יותר, והסיכון לפגיעה בנפש של אזרחים וכוחות הכיבוי יקטן מאוד.

חלק זה עוסק במדיניות, בעקרונות ובהנחיות למניעת שרפות במגוון מצבים ואפשרויות, ומתחלק לשני פרקים עיקריים. הפרק הראשון תאורטי, ועוסק בהתנהגות שרפות יער ובמאפייניהן. הוא חשוב כדי להבין את נושא מניעת השרפות. מי שאצה לו הדרך, יכול לדלג על הפרק ולעבור ישירות לפרק השני העוסק ב"מניעת שרפות", וכולל פירוט סוגי הטיפולים היעריים למניעת שרפות במגוון מצבים וסוגי שטחים, והנחיות פרטניות לפעולה ולתכנון.

המונח מניעת שרפות מתייחס לסך הפעולות שמטרתן הקטנת הסיכוי להתפרצות ולהתפשטות של שרפות יער וצמצום הנזקים שעלולים להיגרם מהן.



התנהגות שרכות יער ומאפייניהן אפיון שרכות יער

כדי למנוע שרכות בצורה יעילה יש להבין את מצבי השרפה השונים, איך מאפיינים אותם ומה משמעותם. המשתנים לאפיון שרכות יער הם:

- קצב התקדמות חזית האש (מ' לשעה)
- עוצמת האש (באה לידי ביטוי בעוצמת האנרגיה הנפלטת מחזית האש או באורך להבות האש)
- הרציפות והאורך של חזית האש
- היווצרות מוקדי כתם ודילוגים של חזית האש

על בסיס ארבעת המשתנים הללו, הקובעים את טווח רמות התנהגות האש, מקובל לקבוע שני מצבים עיקריים של שרכות:

שרפה רגילה – קצב התקדמות חזית האש ועוצמתה

נמוכים עד גבוהים, וחזית האש אחודה ללא מוקדי כתם. במצב כזה אפשר לחזות בצורה טובה יחסית את התנהגות האש הצפויה, וברוב המקרים ניתן לתקוף את חזית האש בתקיפה ישירה. רוב שרכות היער הן שרכות רגילות, וברוב המקרים הנזקים הנגרמים מהן נמוכים יחסית.

שרפת קיצון – שרפת קיצון מתאפיינת בקצב התקדמות ובעוצמת חזית אש גבוהים עד קיצוניים, בחזית או במספר חזיתות אש ארוכות, במוקדי כתם רבים ובדילוגים של חזית האש למרחקים גדולים.

במצב זה קשה מאוד לחזות את התנהגות השרפה ולתקוף בצורה ישירה את חזית האש. חשוב להדגיש ששרפות במצב קיצון גורמות לרוב הנזקים בארץ ובעולם, אך על פי שמספרן מועט יחסית (כ-5% מכלל השרפות).

למען הפשטות ניתן להתייחס לשני המשתנים העיקריים: קצב התקדמות חזית האש ועוצמת האש. שילוב של שני המשתנים האלה מאפשר לנו לקבוע טווח של רמות התנהגות שרפה כמתואר בטבלה 1.

טבלה 1. תיאור התנהגות השרפה וחלוקתה לארבע רמות בהתאם לנתוני האש העיקריים – קצב התקדמות חזית האש ועוצמת האש (אורך להבות). הצבעים בטבלה מייצגים את התנהגות האש הכוללת (מרמה נמוכה ועד קיצונית) כשילוב של קצב התקדמות ועוצמת חזית האש. מתוך: "הלחימה באש בשרפות יער, חורש ושטחים פתוחים", גרסה 3 (2013). מבוסס על Werth et al., 2011.

מהירות התקדמות חזית האש	עוצמת האש (גובה להבות במטרים)			
	נמוכה (עד 1 מטר)	בינונית (1-3 מטרים)	גבוהה (3-6 מטרים)	גבוהה מאוד (גבוה מ-6 מטרים)
נמוכה 0-20 מטר/שעה	נמוכה	נמוכה	בינונית	בינונית
בינונית 100-20 מטר/שעה	נמוכה	בינונית	גבוהה	קיצונית
גבוהה 100-500 מטר/שעה	בינונית	גבוהה	גבוהה	קיצונית
גבוהה מאוד מעל 500 מטר/שעה	גבוהה	גבוהה	קיצונית	קיצונית

גורמים עיקריים המשפיעים על התנהגות שרכות

שלושה גורמים עיקריים משפיעים על התנהגות השרפות: מזג אוויר, טופוגרפיה וחומרי הבעירה. הצמחייה החיה והמתה היא חומר הבעירה העיקרי שאנו עוסקים בו. מידת ההשפעה של כל אחד משלושת הגורמים על התנהגות האש תלויה ברמות סף מסוימות כמפורט בטבלה 2. נוסף על כך, שלושת הגורמים נבדלים בדפוסי השונות שלהם וביכולת האדם לטפל בהם ולווסת אותם כמפורט להלן:

מזג אוויר (בעיקר עוצמת רוח ולחות יחסית) – משתנה במהירות ולעיתים אף בקיצוניות בין שעות ימים עוקבים. אינו ניתן לוויסות.

טופוגרפיה (בעיקר שיפוע המדרון) – גורם קבוע בזמן אך בעל שונות רבה במרחב. אינו ניתן לטיפול באופן פרקטי.

חומרי בעירה (בעיקר צמחייה) – הכמות, המבנה והסוג של חומרי הבעירה הם מאפיינים הניתנים לשינוי על ידי אדם לפני פרוץ השרפה וגם במהלך הלחימה באש. רמת הדליקות של הצמחייה יכולה להשתנות במידה ניכרת, בעיקר בין עונות השנה, אך גם בתוך ימים ואף שעות.

טבלה 2. רמות סף למידת השפעה של מהירות הרוח, לחות יחסית ושיפוע על התנהגות שרפה. ככל שהרוח חזקה יותר, הלחות היחסית נמוכה יותר, והשיפוע גדול יותר, כך התנהגות האש תהיה מסוכנת יותר. המצב המסוכן ביותר הוא כאשר שלושת המשתנים נמצאים ברמת ההשפעה הגדולה ביותר. מתוך: "הלחימה באש בשרפות יער, חורש ושטחים פתוחים", גרסה 3 (2013). מבוסס על Werth et al., 2011.

רמות סף למידת השפעה על התנהגות שרפה	רוח (קמ"ש)	לחות יחסית (%)	שיפוע (%)
נמוכה	0-10 קמ"ש	מעל 30%	0%-10%
בינונית	10-20 קמ"ש	20%-30%	10%-20%
גבוהה	20-30 קמ"ש	10%-20%	20%-30%
גבוהה מאוד	מעל 30 קמ"ש	קטן מ-10%	מעל 30%

מזג אוויר

השפעת מזג האוויר על התנהגות השרפה מתבטאת בשני אופנים שונים:

השפעה על חומרי הבעירה לפני פרוץ השרפה – תקופה ארוכה של בצורת, טמפרטורות גבוהות, לחות יחסית נמוכה ורוחות חזקות גורמות לייבוש חומרי הבעירה הצמחיים המתים והחיים ולהגברת הדליקות שלהם. לדוגמה, לפני פרוץ השרפה בכרמל ב-2010 הייתה בצורת קיצונית שנמשכה עד אמצע חודש דצמבר. נוסף על כך, מספר ימים לפני השרפה וגם במהלך שני ימי השרפה הראשונים הלחות היחסית באזור הייתה כ-10%.

השפעה ישירה על האש במהלך השרפה – רוח חזקה ולחות יחסית נמוכה יגרמו להגברת קצב ההתקדמות והעוצמה של האש, והרוח גם תעודד היווצרות של מוקדי כתם. אם נחזור לשרפה בכרמל ב-2010, השרפה נעצרה ביום השלישי שלה, כאשר הלחות היחסית עלתה בתוך שעותיים מ-10% לכ-60%, ומהירות הרוח פחתה מאוד (Kutiel, 2012).

חומרי בעירה

את חומרי הבעירה הקיימים בשטח, ניתן לסווג על פי מספר מאפיינים המשפיעים על התנהגות האש הצפויה:

עומס הדלק – כמות כוללת של חומרי בעירה ליחידת שטח (טון חומר בעירה לדונם).

דליקות הדלק – קלות ההצתה ועוצמת הבעירה של חומר הדלק תלויות בשני משתנים: סוג חומר הבעירה: ככל שהחומר דק יותר (עלים וענפים דקים) ומכיל בתוכו חומרים משניים דליקים (למשל, שרף של אורנים) כך הוא דליק יותר. נתון זה הוא נתון קבוע במהלך עונת השרפות. מידת היובש של החומר: מידת היובש של חומר הבעירה היא נתון המשתנה במהלך העונה, היום ואף שעות היום.

עומס דלק זמין לבעירה – כמות הדלק הזמין לבעירה מתוך כמות הדלק הכוללת ליחידת שטח. לדוגמה, בצומח עשבוני עם כמות חומר בעירה כוללת של 0.2–1 טונות לדונם קרוב ל-100% מהביומסה תישרף (כל החומר זמין לבעירה), ואילו ביער עם עצים מפותחים כמות חומר הבעירה הכוללת יכולה להגיע לכ-20 טונות לדונם, אולם רק כשליש מהביומסה, המורכב בעיקר מעלים ומענפים דקים, יכול להישרף, בעוד ששני שלישים נוספים, המורכבים בעיקר מגזעים ומענפים עבים, יישרפו במידה חלקית בלבד.

כמות החומר שתישרף בפועל בשרפה מסוימת, תלויה גם בסוג חומר הבעירה וגם במידת היובש שלו. מידת היובש מותנית בעונה (סוף או תחילת הקיץ), בכמות ובתפוצת של המשקעים בחורף, ברוח ובלחות היחסית סמוך לכרוץ השרפה (טווח של ימים עד שבועות).

רציפות הדלק – הרצף המרחבי של חומרי הדלק בממד האנכי (רציפות אנכית) ובממד האופקי (רציפות אופקית). המונח "רציפות דלק אנכית" מתייחס לרציפות של חומרי בעירה מקרקע היער (לדוגמה, צמחייה עשבונית נמוכה) דרך שכבות ביניים (לדוגמה, שיחים ומטפסים בתת-היער וענפים נמוכים של עצי היער), ועד הקצה העליון של צמרות העצים. כאשר קיימת רציפות אנכית, הסיכוי להתלקחות שרפת צמרות, כלומר לטיפוס של האש מקרקעית היער לצמרות העצים, גדל.

המונח "רציפות דלק אופקית" מתייחס לרציפות חומרי הבעירה בממד האופקי, כלומר למידת הרציפות של כיסוי הקרקע על ידי צמחייה (כיסוי הצומח). ככל שרציפות הדלק האופקית רבה יותר, האש תוכל להתקדם על פני השטח ולא תיקטע. את רציפות הדלק האופקית ניתן לחלק לשתי רמות: רמת העומד או העצים הבודדים ורמת היער (רמת הנוף).

דחיסות הדלק – ארגון חומר הדלק הצמחי על פני הקרקע באופן דחוס או אוורירי. כאשר חומר הדלק דחוס על פני הקרקע (לדוגמה, צמחייה עשבונית שנקצרה ונערמה, או חומר עץ שוכב על פני הקרקע) היכולת שלו לבעור בעוצמה גבוהה פוחתת משמעותית. לעומת זאת, כאשר חומרי הדלק מאורגנים בצורה אוורירית (כלומר, ענפים ועלים פזורים בממד האנכי ואינם דחוסים על פני הקרקע) היכולת שלהם לבעור בעוצמה גדלה משמעותית.

גובה הדלק – ככל שחומרי הבעירה גבוהים יותר (בישראל בעיקר עצי המחט הגבוהים), הסיכוי להתפתחות שרפת קיצון עולה באופן משמעותי. הגובה של העצים קשור ישירות לגובה הלהבות הצפויים בעת שרפה, ועובדה זו מגבירה משמעותית את הסכנה.

בהתאם לכל המוסבר לעיל, ככל שעומס הדלק הזמין לבעירה ורציפות הדלק האופקית והאנכית גבוהים יותר, ודחיסות הדלק נמוכה יותר, כך הסיכוי להתפתחות שרפת קיצון גדול יותר. התפתחות שרפת קיצון מותנית כמובן גם במזג האוויר, בשיפוע הטופוגרפי ובגורמים נוספים.

טופוגרפיה

הטופוגרפיה משפיעה משמעותית על התנהגות שרפות יער. השיפועים התלולים מגבירים את מהירות ההתפשטות עקב עליית חום וקונוקציה המקדימה את הלהבות. נוסף על כך, כיווני המדרונות משפיעים על עוצמת השרפה, מאחר שמדרונות הפונים דרומה (בחצי הכדור הצפוני) קולטים יותר קרינת שמש, מה שמייבש את הצמחייה ומגביר את הדליקות. כמו כן, עמקים וצורות נוף אחרות יכולים ללכוד רוח, וליצור תופעות מקומיות המגבירות את עוצמת הבעירה.

התנהגות השרפה הצפויה בתצורות הצומח העיקריות של ישראל

לצורך מיפוי סכנת שרפה ברחבי ישראל בוצעו סיווג ומיפוי של תצורות צומח המוגדרות על פי קבוצת המינים השולטת ורמת הכיסוי של הצמחייה (לדוגמה, יער מחטני/ חורש/ יער מעורב בכיסוי נמוך/ בינוני/ גבוה). עבור כל תצורת צומח ניתן להעריך את הסיכוי היחסי להתפתחות שרפה בעוצמה גבוהה (איור 2).



איור 2. סכמה המתארת את השפעות תצורות הצומח על רמות הסיכון להתפתחות שרפות. ככל שהסיכוי להתפתחות שרפה במצב קיצון גבוה יותר, כך רמת הסיכון גבוהה יותר. למען הפשטות, תצורות הצומח של שחייה, בתה ועשבוני אינן נכללות באיור. רמת הסיכון בכל התצורות האלה נמוכה (רמות 1–2).

בישראל, כמו ברוב אגן הים התיכון, יערות מחטניים, ובעיקר אורנים, הם תצורות צומח בעלות רמת סיכון גבוהה. עיקר הנזקים שנגרמו עד היום בישראל לרכוש ולחיים עקב שרפה, נגרמו בשטחים עם כיסוי אורנים גבוה, בדגש על אורן ירושלים.

שלבי התפתחות שרפה

ברוב המקרים שרפה מתפתחת בשלבים, מנקודת ההתלקחות ועד היווצרות שרפה בעוצמה גבוהה על פני שטחים נרחבים. יש חשיבות רבה להבנת שלבי התפתחות השרפה וסוג השרפה בכל שלב, בבואנו לתכנן פעולות מניעת שרפות ולבחון את התאמתן לתנאי הסביבה והדלק. מקובל לחלק את התפתחות השרפה לשלבים הבאים על פי סדר התרחשותם

כאשר התפתחות של כל שלב היא תנאי למעבר לשלב השרפה הבא:

נקודת התלקחות – נקודה או שטח קטן שהחלה בו התלקחות של הצומח בשל תהליך טבעי או פעילות אדם.

שרפת קרקע – תנועת האש מתרחשת לרוב בצמוד לקרקע, כלומר על פני הצמחייה הנמוכה (עשבים ושיחים נמוכים). בחורשים מפותחים וביערות מחטניים שרפת קרקע עוברת בעיקר בין עשבים ושיחים וגם בחלק התחתון של צמרות העצים. בעקבות זאת, נשרפים צמחיית תת-היער וענפים תחתונים של העצים, ונחרכים בסיסי הגזעים של העצים. שרפת קרקע יכולה להתלקח ולהתפשט גם ברמות נמוכות של רוח ולחות יחסית. שרפת קרקע מתאפיינת לרוב

בהתנהגות של "שרפה רגילה" עם עוצמות אש נמוכות עד בינוניות. בשרפה של צמחייה עשבונית יבשה קצב התקדמות חזית האש יכול להגיע לרמה קיצונית, אך עוצמת האש תהיה נמוכה עד בינונית.

טיפוס סולם – בשרפת קרקע המתקדמת בשטח עם צמחייה סבוכה וגבוהה, הקרובה לבסיס צמרות העצים, או שענפי העצים נמוכים מאוד (רצף דלק אנכי), בשילוב תנאי מזג אוויר מתאימים (בעיקר רוח חזקה), האש יכולה לטפס אל צמרות העצים. תהליך זה נקרא "טיפוס סולם" (איור 3).

שרפת צמרות – סוג השרפה המסוכן ביותר, מביא למצב קיצון של האש. שרפת צמרות מותנית לרוב בעוצמת רוח גבוהה או ברמת יובש



תמונה 2. יער מחטני בגליל העליון לאחר שרפת קרקע. ניתן להבחין בקרקע השרוכה ובכתמי החריכה על גזעי העצים. צילום: אלי חפוטא



איור 3. טיפוס סולם בשעת שרפה

האש "מטפסת" בעזרת רצף הצומח מקרקע היער אל צמרות העצים. מעובד מתוך: <https://www.fireforum.be/magazine/naar-een-brandveil-ige-natuur>

קיצוני של חומרי הבעירה. מרב הנזקים והשרפות הגדולות נגרמים בשרפת צמרות.

שרפת צמרות יכולה להתפתח בשתי צורות עיקריות (איור 4):

שרפת צמרות סבילה (פסיבית): מצב שבו כל צמרת עץ נדלקת בנפרד (torching), כאשר העברת האש בין העצים נעשית באמצעות שרפת הקרקע. סוג זה של אש צמרות יוצר על פי רוב התנהגות שרפה בעוצמה בינונית עד גבוהה. התנהגות האש ניתנת לחיזוי, וברוב המקרים ניתן לתקוף ישירות את חזית האש, גם באמצעים קרקעיים.

שרפת צמרות פעילה (אקטיבית): מצב שבו האש עוברת באופן עצמאי וברצף בין צמרות העצים, ללא קשר להתקדמות שרפת הקרקע. התפתחות סוג שרפה זה דורשת בדרך כלל צפיפות צמרות גבוהה, מהירויות רוח גבוהות



תמונה 3. דוגמה לרצף אנכי של צומח ביער צרעה. הצומח מטפס על גזעי העצים ומיוצר רצף מהקרקע ועד צמרות העצים. צילום: מור אשכנזי

או קיצוניות ושיפועים תלולים. סוג זה של אש צמרות יוצר, על פי רוב, התנהגות שרפה במצב קיצון (עוצמה ומהירות התקדמות), ולא ניתן לתקוף ישירות את חזית האש.

כאשר מתפתחת שרפת צמרות אקטיבית, קשה מאוד עד בלתי ניתן לחזות את ההתנהגות השרפה, בעיקר מאחר שהשרפות האלה משפיעות על תנאי מזג האוויר המקומיים, כולל כיוון ועוצמת רוחות, יובש וטמפרטורה, השונים מאלה השוררים בשטח הסובב.

מנתונים שנאספו בעולם על שרפות צמרות, עולה שהמעבר לשרפת צמרות מגביר את קצב התקדמות

חזית האש פי 2–3 ואת עצמת האש עד פי 4 לעומת שרפת קרקע, והשינוי עלול להתרחש בתוך דקות ספורות (Werth et al., 2011).

לסיכום חלק זה, שרפה שהתלקחה ומתקדמת במרחב יכולה לעבור בין שלבי התפתחות השרפה שפורטו, בהתאם לשינויים החלים במאפייני הצומח, בתוואי השטח או בתנאי מזג האוויר. כאמור, קרב השרפות מתנהגות כשרפות רגילות, כלומר אינן עוברות למצב קיצון. פעולות אפקטיביות של מניעת שרפת יכולות להפחית את הסיכוי להתפתחות שרפות בכלל, ושרפות קיצון בפרט, בעיקר על ידי טיפולים המשפיעים על מאפייני הדלק.



מניעת שרפות

מטרת ממשק למניעת שרפות

המטרה המרכזית של הממשק למניעת שרפות היא הקטנת השטחים שיישרפו, ומיתון התנהגות השרפות והנזקים שייגרמו מהן. הנחת המוצא היא שהיכולת למנוע התלקחות שרפות מוגבלת מאוד. דרך הפעולה העיקרית בממשק למניעת שרפות היא הפחתה של עומס חומרי הדלק וקטיעת הרצף שלהם, וזאת כדי למתן את עוצמת האש וקצב התקדמות חזית האש ביער, או במילים אחרות, למנוע התפתחות של שרפת קיצון. מיתון התנהגות השרפות יאפשר פעולות כיבוי בטוחות ויעילות יותר ויביא להקטנת נזקי השרפות.

שיטות מניעת שרפות

הדרך המעשית העיקרית והכמעט יחידה למתן התנהגות שרפת יער היא טיפול בחומרי הבעירה לפני שפורצת שרפה. היות שלא ניתן לטפל בכל שטח היער, הטיפול מתמקד לרוב באזורים מוגדרים בשטח היער, שנמצאים בהם ערכים חשובים שאנו רוצים להגן עליהם, או בשטחים שהסיכויים לעצור בהם את האש על ידי פעולות כיבוי טובים יותר. עם זאת, מומלץ שבכל פעולת ממשק יערנית, החל בנטיעות וכלה בדילולים, תהיה התייחסות להיבט של מניעת שרפות. השיטות העיקריות למניעת שרפות הן:

הפחתת עומס חומר הבעירה

הפחתת הכמות הכוללת של חומרי הבעירה ליחידת שטח על ידי סילוק חומר צמחי חי ומת. ניתן לביצוע על ידי דילול (כריתה וסילוק עצים) וגיזום (חיתוך וסילוק ענפים) ביער, כיסוח שיחים ועשבים ופעולות אחרות לוויסות הצמחייה בדגש על הפחתת חומרי הבעירה הדליקים יותר.

ניתוק רצף הצומח

ניתוק רציפות חומרי הבעירה ברמת העצים והעומד לשם מיתון ההתקדמות וההתפתחות של האש.

ניתוק רצף אנכי – ניתוק המגע או הקרבה בין חומרי הבעירה בשכבת היער העליונה והתחתונה. ניתוק אנכי יכול להתבצע על ידי גיזום גבוה של העצים (הרמת הנוף) או הסרה של צמחיית תת-היער (כיסוח). הטיפולים האלה מקשים על טיפוס סולם של האש ועל היווצרות אש צמרות (איור 5).

ניתוק רצף אופקי ברמת העומד – מניעת רציפות אופקית, בעיקר בין צמרות העצים, וגם בין כתמי שיחים בתת-היער. הניתוק האופקי מקשה על התקדמות חזית האש, בדגש על מעבר האש בין עץ לעץ. ככל שהקיטוע האופקי רב יותר (מרחק גדול יותר בין צמרות העצים) תידרש מהירות רוח גדולה יותר להתפתחות ולהתקיימות של שרפת צמרות.

קיטוע מרחבי ברמת היער (נוף) – יצירת פסיפס נופי של תצורות צומח בעלות רמות שונות של עומס חומרי בעירה, שבחלק מהן עומס הדלק מופחת בצורה משמעותית כדי למנוע רצף של עומס חומרי בעירה על פני שטח גדול ולהקטין את הסיכויים להתפתחות שרפת ענק עם התנהגות קיצון. את הקיטוע ברמת היער אפשר להשיג על ידי שינוי תצורת צומח (למשל המרת שטחי יער לכתמים של תצורת שיחייה), יצירת אזורי חיץ, ביסוס מטעים המטופלים היטב ועוד.

שינוי תצורת צומח והרכב מינים

הוצאה יזומה של מינים דליקים או גבוהים או שניהם כאחד, המהווים גורם מרכזי בהתפתחות שרפות קיצון, או מעבר לתצורת צומח שונה לגמרי מהקיים.

אזורים למניעת שרפות ביער, עקרונות תכנון וביצוע

המניעה, בסדר העדיפויות ובסל הפעולות המומלצות ועוצמתן. להלן פירוט של ארבעת סוגי האזורים על פי סדר העדיפויות. בכל אחד מסוגי האזורים מפורטות מטרות הטיפול ועוצמת הטיפול המומלצת (טבלה 3):

אזורי חיץ לאש – שטחים המיועדים לביצוע פעולות כיבוי קרקעיות ואוויריות ועצירת האש בכל מצב שרפה. בשטחים האלה יטופל הצומח כך שקצב התקדמות חזית האש ועוצמתה יקטנו בצורה משמעותית כדי לאפשר פעולה בטוחה ויעילה של כוחות הכיבוי. אזורי החיץ מתחלקים לשני סוגים:

- **אזורי חיץ סביב יישוב ותשתיות אחרות**
- **אזורי חיץ ביער**

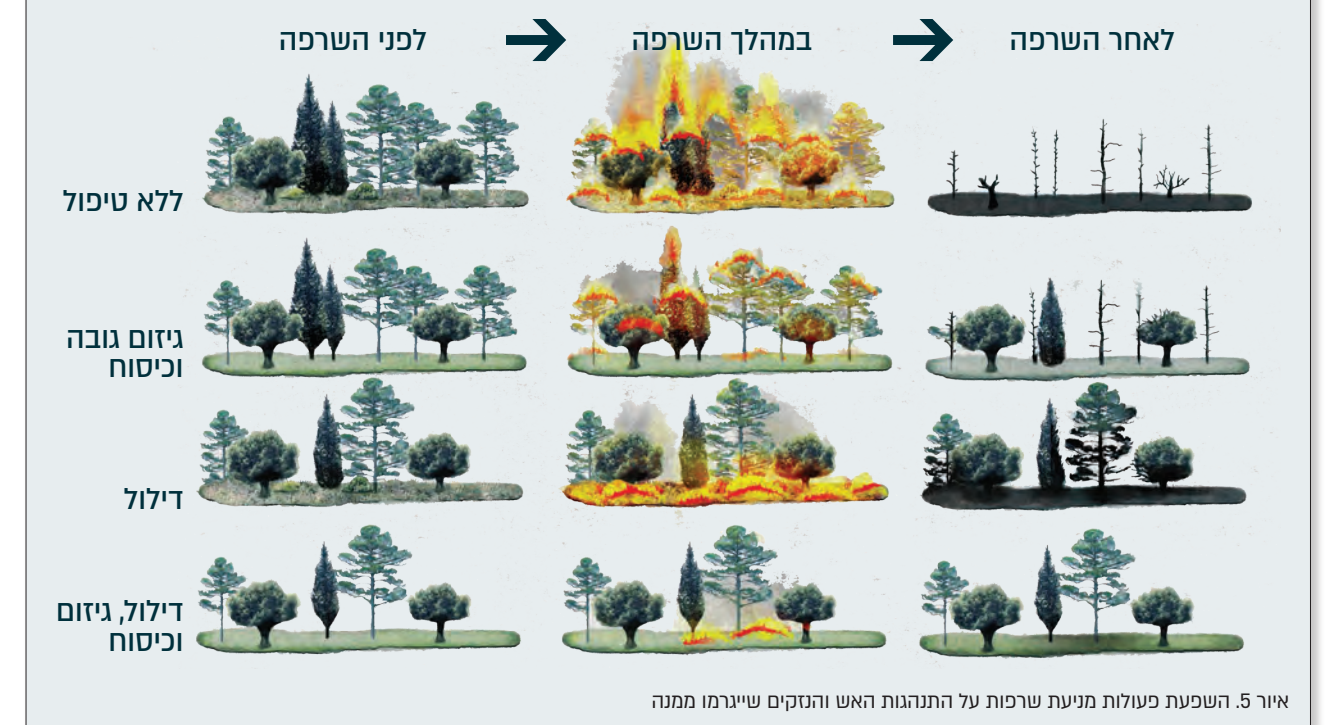


תמונה 5. אזור חיץ ביער ירושלים, יד ושם. בתמונה ניתן לראות כי אזור החיץ תרם ללחימה באש וכך נמנעה הגעת השרפה לאתר ההנצחה – יד ושם. קיץ 2014. צילום: חנוך צורף



תמונה 4. כרם ענבים מושקה שכמעט לא נפגע בשרפה, בעוד שכל הצומח סביבו שרוף. השטחים האלה סייעו בבלימת השרפה סביב קיבוץ מעלה החמישה. השרפה אירעה בזה הרוח, 2021. צילום רחפן: איתי כהן

השפעת פעולות ממשק על עוצמת האש והנזק הנגרם ליער



אתרי קליטת קהל ביער – שטחי יער המיועדים לקליטת קהל יקבלו ממשק ייחודי שמאפשר שמירת כיסוי עצים גבוה ככל הניתן, תוך מתן מענה למניעת שרפות.

אזורים להקטנת איום על יישובים, כבישים וערכים חשובים אחרים – שטחי יער שאינם אזורי חיץ ומטרתם לצמצם את איום השרפה (נזקים אפשריים) על יישובים, תשתיות או ערכים אחרים ביער על ידי הקטנת העוצמה וקצב ההתקדמות של האש לפני הגעתה לאזור החיץ.

אזורים להפחתת סכנת שרפות ענק – שטחי יער שמניתוח השטח עולה כי קיימת סכנה להיווצרות שרפות ענק בהם, ואינם נכללים בסעיפים 1–3 לעיל. הטיפול באזורים האלה יתבסס בעיקר על קיטוע ברמת הנוף, כלומר טיפול בשטחים הנגישים יחסית כדי לקטוע את הרצף הנופי של שטחים עם עומס גבוה של חומרי בעירה.

בטבלה 3 מפורטים מאפייני הטיפול בסוגים השונים של אזורי מניעת שרפה.

טבלה 3. שיקולים תומכים לתכנון ולביצוע של טיפולי מניעת שרפות, בסוגי אזורים שונים המיועדים למניעת שרפות

סוגי האזורים לממשק מניעת שרפות	סדר עדיפות	נגישות	סוג הטיפול העיקרי	עוצמת הטיפול	תדירות תחזוקה
אזורי חיץ לאש	גבוה	קלה	קיטוע אנכי ואופקי ברמת העומד	גבוהה	גבוהה
אתרי קליטת קהל ביער	גבוה	קלה	קיטוע אנכי ואופקי ברמת העומד	בינונית	גבוהה מאוד
אזורים להקטנת איום על יישובים, כבישים וערכים חשובים אחרים	בינוני	קלה–בינונית	קיטוע אנכי ואופקי ברמת העומד וברמת הנוף	בינונית	בינונית
אזורים להפחתת סכנת שרפות ענק	נמוך	בינונית–קשה	קיטוע אופקי ברמת הנוף	בינונית–נמוכה	נמוכה

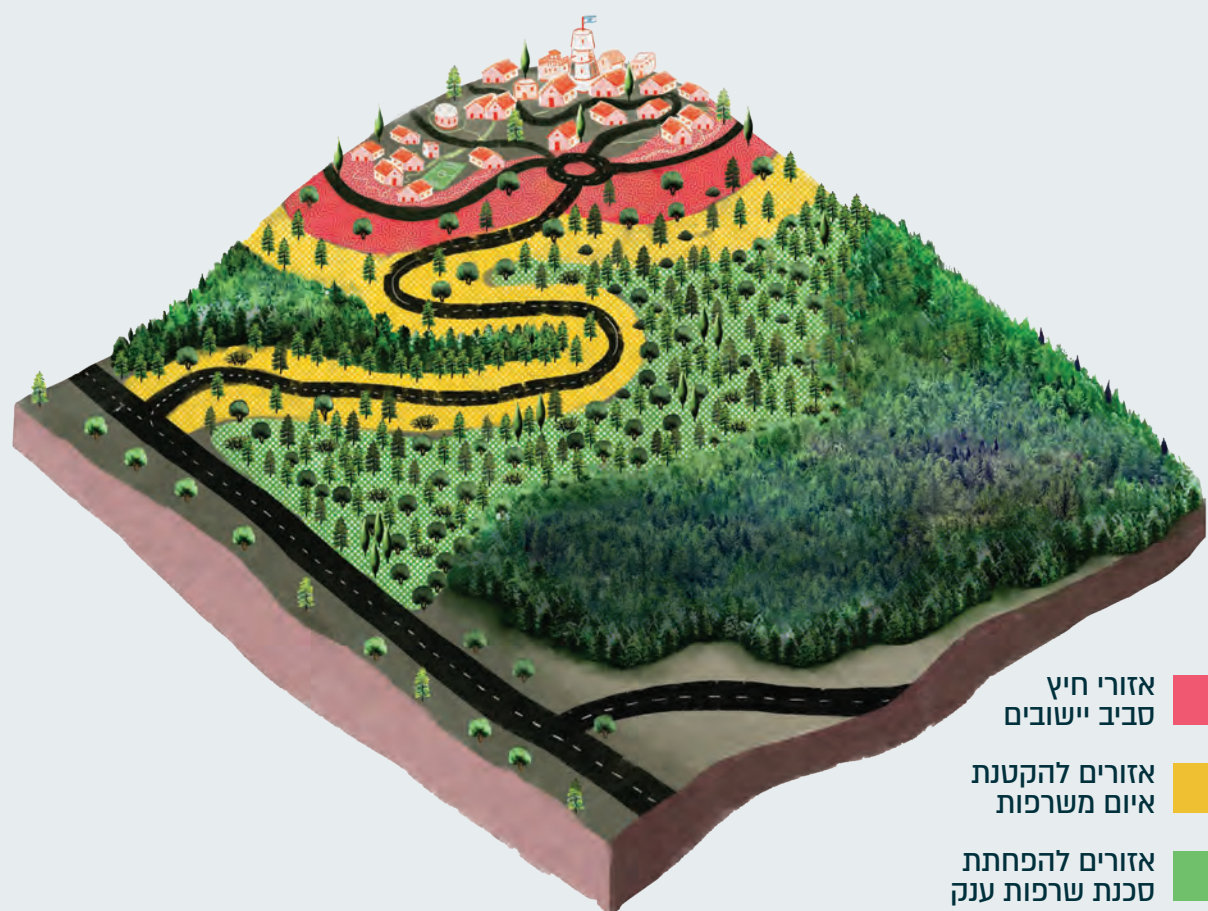


תמונה 6. דוגמה ל"אזורי הפחתת סכנת שרפות ענק". ניתן להבחין בקיטוע אופקי של רצף צמחייה "מסוכנת" ברמת הנוף. מבט מדרך דיפנביקר (דרך עפר משער הגיא לנווה אילן) לכיוון דרום, אזור ההר. צילום: מור אשכנזי



איור 6. סכמה המתארת את היקפי השטחים ואת סדרי העדיפות לממשק מניעת שרפות ביער. אזורי חיץ לאש ואתרי קליטת קהל נמצאים במרכז האיור ומייצגים שטחים מצומצמים ברמת חשיבות עליונה. שטחים להקטנת איום משרפות נרחבים מעט יותר ופחותים בחשיבותם, ואילו שטחים למניעת שרפות ענק מתייחסים להיקפי שטחים נרחבים, ועדיפות הטיפול בהם היא הנמוכה ביותר מבין שלוש הרמות.

שלושה סוגי האזורים לממשק מניעת שרפות



איור 7. שלושה סוגי אזורים לממשק מניעת שרפות ביערות. אזורי חיץ סביב יישובים, אזורים להקטנת איום משרפות ואזורים להפחתת סכנת שרפות ענק. יש הבדל בולט בין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לסוגי האזורים האחרים.

אזורי חיץ סביב יישוב וערכים אחרים

הקדמה

מטרת אזור החיץ סביב יישוב היא להקטין ככל האפשר את הנזקים העלולים להיגרם ליישוב או לערכים אחרים משרפות יער. אזור החיץ מאפשר תכנון מוקדם של פעולות הכיבוי כדי לעצור את האש באזור החיץ לפני חדירתה ליישוב.

בחלק זה מתומצתות ההנחיות להקמת אזורי חיץ סביב יישובים על בסיס הנחיות כב"ה שמפורטות ב"מסמך עקרונות מקצועיים מנחים להגנה על יישובים סמוכי יער וחורש, מפני דליקות יער וחורש".



תמונה 7. ביה"ח איתנים ואזור החיץ שסביבו לאחר השרפה בהרי יהודה, אוגוסט 2021. ניתן לראות כי אף מבנה לא נפגע בעקבות השרפה החזקה שהשתוללה סביב בית החולים, וזאת בזכות הקמת אזור חיץ סביב בית החולים, תחזוקה שלו וכן פעולות לסילוק כ-300 עצי אורן מתוך מתחם בית החולים. במקום לא פעלו כלל צוותי כיבוי במהלך השרפה. צילום רחפן: דר תדהר

הנחיות כלליות וסדר פעולות לביצוע

אזור חיץ סביב יישוב בנוי משתי רצועות (כמפורט בהמשך), והצומח בהן יטופל לרמות צפיפות שונות בהתאם לקרבה למבנים או למתקנים המשמשים את התושבים. רוחב אזור החיץ בכללותו הוא 76 מ' מקו המבנים ולאורך היישוב או האתר המוגן (איור 8).

סדר פעולות בהקמת אזור חיץ סביב יישוב כולל את הפעולות הבאות:

פנייה של מנהל האזור או מנהל הגוש לקצין יערות ואזורים כפריים מטעם כב"ה לצורך תיאום שטחי הניהול סביב היישוב; התייחסות להערות כב"ה ופירוט אופן הפעולות המוסכמות שיבוצעו על ידי קק"ל; קבלת אישור לביצוע הקמת אזור החיץ מקצין יערות ואזורים כפריים בהתאם לתוכנית קק"ל; הקמת אזור החיץ וקבלת אישור כב"ה בסיום העבודות. בשלב זה על מנהלי השטח לשתף בכל בעיה או אתגר בהקמת אזור החיץ, כולל תנאים המחייבים אי-היצמדות להנחיות המפורטות בהמשך.

מבנה כללי

הטיפול בצומח יבוצע בשתי רצועות, פנימית וחיצונית ביחס לקו הבתים, כך שייוצר אזור המאפשר פעולת כיבוי בטוחה ויעילה. רוחב הרצועה והנחיות הטיפול קבועים בתקנות, אולם ניתן להפעיל שיקול דעת בנושא ולהרחיב או לצמצם את רוחב הרצועה ואת עוצמת הטיפול במידת הצורך (כפוף לאישור קצין כב"ה).

מפרט טיפול בצומח

הערה – בהנחיות הללו כל צמח שגובהו מעל 2 מ' נחשב עץ.

רצועה פנימית – רוחב כולל של הרצועה – 26 מ' מקו הבתים, כולל דרך ברוחב 6 מ' וצומח מטופל ברצועה ברוחב 20 מ':

יש להימנע מהשארת עצי אורן שקרבתם לקו הבתים קטנה מ-10 מ'.

חופת העצים שאינם אורנים תהיה מרוחקת מקיר הבית לפחות 5 מ'.

צפיפות העצים תהיה עד ארבעה עצים לדונם, במרחק של לפחות 10 מ' בין הצמרות.

שיחים שיישארו באזור החיץ ייגזמו, כך שהמרחק מקצה נוף השיח לצמרת העץ יהיה פי שניים לפחות מגובה השיח.

מיני העצים שיישארו ייבחרו בקפידה תוך מתן עדיפות למיני חורש ולעצי ברוש.

המרחק האופקי בין השיחים הנשארים יהיה לפחות 6 מ' בין שיח לשיח.

רצועה חיצונית – טיפול בעצים בלבד ברצועה ברוחב של 50 מ' מקצה הרצועה הראשונה לכיוון היער או החורש:

העצים ידוללו למרחק של 5 מ' לפחות בין צמרות.

נוף העצים יורם לגובה של 3 מ' לפחות מעל הקצה העליון של צמחיית תת-היער או פני הקרקע (כשאינן תת-יער), ויש להקפיד שלא יתקיים רצף צומח אנכי (סולם דלק).

במיני חורש מרובי גזעים יתבצע דילול גזעים משמעותי.

אזורי חיץ לאש ביער

מטרת אזור החיץ ביער היא הקטנת היקף השטח הנשרף וצמצום הנזק שגורמות שרפות ליער, לרכוש ולחיי אדם, על ידי מניעה ככל האפשר של מעבר האש מתא שטח אחד למשנהו. אזורי החיץ מאפשרים פעולות כיבוי בטוחות, יעילות ומתוכננות מראש.

בפרק זה מובאות ההנחיות להקמת אזורי חיץ ביער בתצורות צומח שונות. בעת הקמת אזור החיץ ביער יש להיצמד להנחיות האלה, אולם קיימת גם גמישות למנהל השטח בכל הנוגע לעוצמת הדילול ולשטח רצועת החיץ. לדוגמה, אזור חיץ שמתקיימת בו גם פעילות מבקרים (סינגל אופניים/מצפור) ויש רצון לאפשר בו אזורי צל, ניתן לקיימם תוך השארת עצים מעל לצפיפות המומלצת, ובלבד שמתקיימת פעולה חליפית בקרבת האזור.

עקרונות לתכנון אזור חיץ ביער

התייחסות למערך מניעת שרפות ענק לכלל מרחב היער והשטחים הגובלים בו חלוקת רצף שטחי היער על ידי אזורי חיץ ליחידות של 2,000–4,000 דונם

דרך באיכות טובה במרכז אזור החיץ

מיקום – עדיפות לקווי רכס ובתוואי כבישים ודרכים קיימות

הגנה על אתרים וערכים מיוחדים ביער, כדוגמת אתרי ביקור מרכזיים וריכוזי חניונים

התחשבות בקו המגע עם שטחים שאינם בניהול קק"ל

פגיעה מזערית בסביבה ובערכי טבע



תמונה 10. אזור חיץ ביער פארק בגין, אזור ההר. אזור החיץ הוקם על בסיס דרך יער קיימת. בוצעו דילול של עצי המחט, גיזום ענפי העצים ועיצוב עצים רחבי עלים בתת-היער. צילום: מור אשכנזי

אזור חיץ סביב יישוב - חתך צד



איור 8. אזור חיץ סביב יישוב – מבט צד. "באיור זה הדרך ממקמת בין הרצועה הראשונה לשנייה ולא בצמוד לקו הבתים כפי שמומלץ. מיקום כזה של הדרך אינו מיטבי אך במקרים רבים הוא נדרש בשל מגבלות שטח מסויימות".



תמונה 9. אותו שטח לאחר ההקמה של אזור חיץ. הפעולות העיקריות שבוצעו היו דילול עצי המחט, גיזום הענפים התחתונים וכיסוח הצומח בתת-היער, במטרה ליצור ניתוק אופקי ואנכי של רצף הצומח בשטח אזור החיץ. צילום: חנוך צורף



תמונה 8. שטח סביב שכונת הר נוף בירושלים לפני שהוקם בו אזור חיץ (ימין). צילום: חנוך צורף

אזור חיץ סביב יישוב - מבט על



איור 9. אזור חיץ סביב יישוב – מבט-על

מבנה כללי

אזור החיץ מתבסס על דרך יער קיימת ברוחב 4 מ' לפחות. צמוד לדרך ובמרווחים של 200–400 מ' יוקמו מפרצי חניה וסובה באורך של 10 מ' וברוחב של 4–5 מ'. הדרך של אזור החיץ תהיה מחוברת משני קצותיה לכביש או לדרך גישה מרכזית ליער, ותימצא ברמת תחזוקה גבוהה. דרך של אזור חיץ אינה יכולה להיות דרך ללא מוצא. אזור החיץ ונקודות הכניסה והיציאה יהיו משולטים הן בשטח הן על גבי מפה. בנקודות הכניסה והיציאה יוקמו רחבות כינוס לכלי רכב ומנהלה, ורצוי למקם אותן, ככל הניתן, בקרבה לצובר הידרנטים למילוי כבאיות.

משני צידי דרך היער יבוצע טיפול בצומח ברצועה שנקבעה (ראו "מבנה אזור החיץ בתצורות צומח שונות"), כך שיווצר אזור המאפשר תנועה ופעולת כיבוי בטוחה ויעילה. רוחב הרצועות וסוגי הטיפולים יותאמו באופן פרטני לאחת משלוש תצורות הצומח הבאות: חורש, יער מחטני ומעורב ויער צחיח למחצה. כל פרט צמח שגובהו מעל 2 מ' ייחשב עץ.

מובן כי באזור הצחיח למחצה (200–350 מ"מ) המשמעות של כמות הגזם הנמוכה, מיעוט הצומח בתת-היער, דלילות עצי היער ונוכחות רעייה ברוב השטח, היא שהסיכון להתפתחות שרפה בעוצמה גבוהה נמוך. מכיוון שהרכב הצומח ועומס הדלק בתת-היער באזור הצחיח שונים באופן מהותי מאלה שבאזורים הלחים יותר, מפרט הטיפול בהם שונה (ראו "מבנה אזור החיץ בתצורות צומח שונות", יער באזור צחיח למחצה). אם מסתבר שהרכב הצומח ומבנהו דומים ליער באזור הים תיכוני, אזי הטיפול בו יתבצע בהתאם.

מבנה אזור החיץ בתצורות צומח שונות

חורש ים תיכוני, איקליפטוסים – טיפול בצומח ברצועה אחת ברוחב של 15 מ' משני צידי הדרך:

דילול העצים למרחק של 5 מ' לפחות בין צמרות תוך מתן עדיפות להשארת עצים רחבי עלים או ברושים על פני עצי אורן אם עצים כאלה פזורים בחורש.

דילול גזעים וגיזום העצים הנותרים לגובה של 2 מ' לפחות בעצי חורש וגובה של 4 מ' לפחות באיקליפטוסים, או חצי מגובה העץ כאשר העצים נמוכים.

הסרת כל הצמחים כולל עשבוניים והסרת ענפי עצים בשולי הדרך ברוחב 2 מ' מכל צד.

הסרת השיחייה (צמחים מעוצים בגובה 1–2 מ') מתחת לצמרות העצים הנותרים. עם זאת, מומלץ להסיר שיחייה בכל שטח הרצועה.



יער מחטני ויער מעורב (שילוב של עצי מחט ורחבי עלים) – טיפול בשתי רצועות – רצועה ראשונה למרחק 10 מ' משני צידי הדרך ורצועה שנייה בהמשך לכיוון היער ברוחב של 20–30 מ' כתלות בגובה העצים ובשיפוע המדרון (עצים גבוהים ושיפוע תלול יטופלו ברצועה רחבה יותר).



רצועה ראשונה

כריתת כל עצי האורן תוך מתן עדיפות להשארת מיני חורש ועצי ברוש

דילול העצים הנותרים למרחק של 5 מ' בין צמרות

דילול גזעים והרמת נוף העצים הנותרים לגובה של 2 מ' לפחות או חצי מגובה העץ

הסרת כל הצומח (כולל עשבוני, שיחייה וענפי עצים) בשולי הדרך ברוחב 2 מ' מכל צד

הסרת השיחים (צמחים מעוצים בגובה 1–2 מ') בכל שטח הרצועה

רצועה שנייה

דילול העצים למרחק של 4 מ' לפחות בין קצות הצמרות תוך מתן עדיפות להשארת עצים רחבי עלים וברושים על פני עצי אורן

גיזום עצי מחט לגובה של 4 מ' מקצה הענף לפני הקרקע

גיזום רחבי העלים לגובה של 2 מ' לפחות

הסרת השיחים ועצים מתחת לכותרות עצי המחט הנותרים

יער באזור צחיח למחצה – הצומח יטופל ברצועה אחת ברוחב של 15 מ' משני צידי הדרך:

דילול העצים למרחק של 4 מ' לפחות בין קצות הצמרות תוך מתן עדיפות להשארת עצים רחבי עלים או ברושים על פני עצי אורן

גיזום ענפי עצי מחט או איקליפטוסים לגובה של 4 מ' מקצה הענף לפני הקרקע

גיזום עצים חורש ובוסתן לגובה של 2 מ'

הסרה של שיחים ועצים מתחת לכותרות העצים הנותרים

הסרת הצומח העשבוני בשולי הדרך ברוחב 2 מ' מכל צד



תמונה 11. חניון לילה שורש. צילום: עדי טנא

הסרת שיחים ומטפסים (כל שנתיים עד שלוש שנים).

שטחים להפחתת איום משרפות וסכנה לשרפות ענק

מבנה הצומח ואופן הטיפול בשטחי הקטנת איום וסכנת שרפות ענק אינם קשורים כבאזורי החיץ, והטיפול מותאם לנגישות (טופוגרפיה), לצמחייה, לייעוד השטח, לפעילות קהל בשטח, לשמירת המערכת האקולוגית וליכולת הביצוע. מאחר שמדובר על שטחים נרחבים, מומלץ לתת עדיפות לטיפול בשטחים האלה (בדגש על טיפולי דילול וגיזום) גם במסגרת הטיפול השוטף ביער ולא דווקא בפעולה ייעודית שמטרתה מניעת שרפות.

דילול עצי מחט יתבצע לרמה המאפשרת את המשך תפקוד האתר באופן הנדרש, בעיקר בהיבט של צל.

תחזוקת אתרי קליטת קהל ביער

יודגש כי הוויתור על דילול חזק של העצים מסביב לאזורי קליטת הקהל מחייב תחזוקה קפדנית מדי שנה בדגש על טיפול בתת-היער וגיזומים חוזרים:

טיפול שנתי להסרת צומח עשבוני, רצוי על ידי כיסוח בתחילת הקיץ.

גיזום חוזר של העצים לשמירה על גובה הגיזום שנקבע (כל שנתיים עד שלוש שנים).

חידוש יסודי של מבנה אזור חיץ נחוץ אחת לכעשר שנים, ובשטחי חורש דרושה לרוב פעולה תכופה יותר מאשר בשטחי יער מחטני.

מתן עדיפות לשימוש ברעייה ככלי לצמצום התפתחות הצומח בתת-היער.

הגנה על אתרי קליטת קהל ביער

ביערות קק"ל קיימים אתרים רבים בעלי חשיבות להגנה מאש. האתרים האלה כוללים, בין השאר, ריכוזי חניונים ומחנות נוער, אתרי מורשת, מרכזי מבקרים, מבואות ליער וריכוזי ערכי טבע ייחודיים. הרעיון המרכזי הנמצא בבסיס ההנחיות להגנה על אתרי קליטת קהל ביער, הוא הרצון לאפשר באופן מיטבי פעילות אדם באתרים האלה, ולשם כך לשמור ככל הניתן על כיסוי עצים גבוה (צל רב), ערכי טבע וצומח אחר, תוך מתן מענה סביר למניעת שרפות. המשמעות של המפרט המוצע היא שיש הכרח לקיים שגרת תחזוקה אינטנסיבית יותר מאשר באזורי חיץ אחרים, שמתאפשרת בהם כריתת עצים נרחבת.

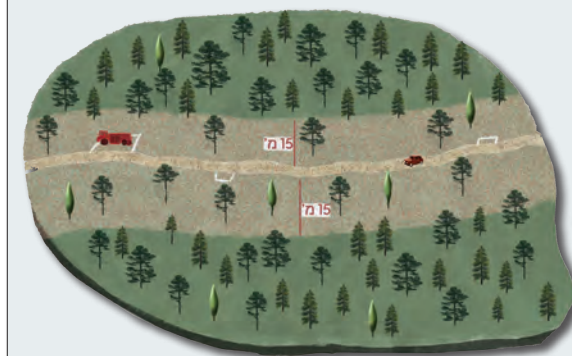
הערה: אתרים מבונים גדולים, כגון מרכזי שדה ומשרדי קק"ל, יקבלו הגנה על פי מפרט הקמת אזורי חיץ סביב יישובים.

מפרט טיפול בצומח – האזור המטופל יכלול את שטח אתר קליטת הקהל עצמו ורצועה ברוחב של 20-40 מ' סביב האתר. יש להגדיר את השטח המטופל במכת השליטה היערנית, ולבצע:

כיסוח צומח תת-היער (למעט עצים רחבי עלים מפותחים) בכל שטח היחידה.

גיזום עצי המחט יתבצע לגובה של 4 מ' מקצה הענף לפני הקרקע, וגיזום ענפי עצים רחבי עלים לגובה של 2 מ' או חצי מגובה העץ.

אזור חיץ ביער צחיח למחצה



רצועת החיץ דרך יער

איור 12. אזור חיץ ביער צחיח למחצה חשוב לשים לב להבדל שבין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לבין סוגי האזורים האחרים.

תחזוקת אזורי החיץ

לאחר הקמתו, אזור חיץ מחייב תחזוקה שוטפת כדי לוודא שהמבנה וההרכב של הצומח יישמרו בהתאם להנחיות וכדי להבטיח את יעילותו לאורך זמן.

שולי הדרך – יש לדאוג לכיסוח או לרעיית כל הצומח טרם תחילת עונת השרפות, קרי סוף האביב (כולל עשבוני וענפי כותרות עצים) בשולי הדרך ברוחב 2 מ' מכל צד, ולתת עדיפות לטיפול בשולי דרכים שהצומח העשבוני עולה בהם מעל גובה של 30 ס"מ.

תחזוקת כלל שטח אזור החיץ – ביצוע ביקורת מדי שנה לפני תחילת עונת השרפות לבחינת מצב הצומח, וטיפול בצומח אם מתגלה חריגה משמעותית מהדרוש על פי ההנחיות. דגש על גיזומים וכיסוחים לשמירת ניתוק אופקי ואנכי. ההערכה היא שיש לבצע טיפולי תחזוקה שוטפת מדי שנתיים או שלוש.



תמונה 12. כיסוח שיחייה וגיזום גובה לעצים בקרבת חניון לילה שורש. צילום: מור אשכנזי

כדי להפחית את הפגיעה במערכת האקולוגית ובכיסוי העצים, ניתן להסתפק בחלק מהמקרים בגיזום גבוה גם ללא טיפול בגזם או בריסוק ובכיסוח במקומות אליהם יש גישה. פעולה זו מהירה וזולה יחסית, והשפעתה על הקטנת סכנת השרפה משמעותית (הרחבה לעניין זה ראו בפרק "טיפולים למניעת שרפות").

דרך פעולה אחרת היא קיטוע ברמת הנוף של אזורים בעלי כיסוי רציף ונרחב של יערות מחט צפופים. ניתן ליצור קיטוע באזורים הללו על ידי הקצאת שטחים לבוסתנים מטופחים המהווים בולם שרפות יעיל תוך שמירת חזות אסתטית ונופי מורשת. כמוכן, ניתן ליצור כתמיות נופית באמצעות הסבה של שטחי יערות מחטניים לתצורות צומח נמוכות ופתוחות יותר (למשל חורש פתוח או שיחייה) בעיקר כאשר מבצעים חידוש יער בשטחי יערות מחטניים שנפגעו או התנוונו.

את מכלול הטיפולים בשטחים הנרחבים של היער רצוי למקד בראשו ובראשונה באזורים נגישים, כגון צידי דרכים או שטחים בעלי טופוגרפיה נוחה, ובאזורים שקצב התקדמות האש יואט בהם באופן טבעי, כמו קווי רכס. ראו פרק "טיפולים למניעת שרפות" למיקום האזורים האלה ביער.

תכנון וממשק של דרכי יער במאמצי כיבוי שרפות

דרכים באזורי חיץ סביב יישובים וביער – בדרכים האלה יתבצע ממשק יערני על פי הנחיות אזורי חיץ.

דרכי ניוד כוחות

אלה הן דרכי יער נוספות מעבר לאזורי החיץ ביער שמאפשרות תנועת כוחות כיבוי לשטחי השרפה באופן בטוח ומהיר. ממשק הצומח בדרכים האלה יהיה מתון יותר מאשר מאזורי החיץ ביער. הן יקשרו בין אזורי חיץ ביער ובין גושי יערות שונים, ויאפשרו הגעה ליישובים או לאתרים אחרים בעלי ערך ביער ובסביבתו. כמו כן, שימוש בהן מאפשר לעקוף חסימת כבישים או דרכים אחרות בעת שרפה. הדרכים האלה אינן מתאימות לכיבוי שרפות בעוצמות גבוהות, אולם יאפשרו כיבוי בעוצמות נמוכות ובינוניות.

עקרונות התכנון של דרכי יער בהיבט של כיבוי שרפות:

קישור קצר ככל הניתן בין מערכת הכבישים ובין אזורי החיץ ביער, כמו גם יצירת חיבור בין גושי יער שונים ונגישות ליישובים או לערכים אחרים בשטח היער.

התבססות על דרך יער קיימת וברוחב 4 מ' לפחות.

הדרך תהיה מחוברת משני קצותיה לכביש או לדרך גישה מרכזית ליער, ותימצא ברמת תחזוקה גבוהה. היא אינה יכולה להיות דרך ללא מוצא.

מפרכי חניה וסובה באורך של 10 מ' וברוחב של 4–5 מ' יוקמו בשולי הדרך ובמרווחים של 200–400 מ'.

נקודות הכניסה והיציאה יהיו משולטות הן בשטח הן על גבי מפה.

עקרונות טיפול בצומח

דרכי ניוד כוחות מחייבות טיפול בצומח כדי להקטין את עוצמת השרפה צמוד לדרך ולאפשר מעבר של כוחות כיבוי באופן בטוח. עוצמת הטיפול בצומח בדרכים האלה נמוכה מהטיפול באזורי חיץ, כיוון שמטרתו שונה.

שולי הדרך:

הקמה – רצועה ברוחב של 2 מ' לפחות מכל צד

של הדרך הצמודה לנתיב. הסרת כל הצומח, כולל עשבוני וענפי העצים;

תחזוקה – כיסוח/רעיית כל הצומח (עשבוני ומעוצה) מדי שנה בתחילת עונת השרפות.

צידי דרכים:

הקמה – רצועה ברוחב של 10 מ' לפחות מכל צד של הדרך. דילול העצים למרחק של 2 מ' בין צמרות. גיזום העצים הנותרים לגובה של 4 מ' לפחות או חצי מגובה העץ. כיסוח שיחים ועצים מתחת לצמרות עצי המחט הנותרים;

תחזוקה – יש לבצע בחינה שנתית לצדי הדרכים ותחזוקה בהתאם לצורך.

דרכי שירות ועבודה שוטפת

דרכי יער המשמשות לתחזוקה שוטפת של היער ומקבלות טיפול צומח ותחזוקת הדרך עצמה באופן סדיר, מאפשרות עבירות סבירה לכוחות כיבוי מצומצמים. לכן בדרכים האלה יתבצעו פעולות כיבוי רק בשרפות קטנות ובעוצמה נמוכה וכן פעולות לכיבוי סופי של השרפה.



תמונה 13. גיזום, ריסוק וכיסוח צומח בצידי הדרך. ניתן להבחין כי בוצעו כריתת עצי המחט הצמודים לדרך, גיזום עצי החורש, ריסוק גזם וכיסוח הצומח העשבוני. נחל כיסלון, 2019. צילום: חנוך צורף

דרכים אחרות

דרכים שאינן נמצאות בתחזוקה שוטפת של הדרך והצומח, וכן דרכים ללא מוצא – אינן מתאימות לכיבוי שרפות בשל סכנת ההילכדות בהן.

טיפולים למניעת שרפות

עקרונות לבחירת הטיפולים המתאימים

ניתן לבצע ממשק מניעת שרפות בשיטות שונות ועלינו לבחור את דרכי הפעולה המתאימות לסוג האזור ולנתונים הפרטניים בכל שטח. הבחירה בטיפול המתאים לכל תא שטח צריכה להיבחן בהתאם לפרמטרים מדידים ברורים, ובהם: יכולת הביצוע, העלות, זמן יעילות הפעולה וההשפעה על האדם והסביבה (טבלה 4).

להשגת התוצר הנדרש של מניעת שרפות ניתן להגיע בדרכים שונות, לא רק על ידי כריתת עצים נרחבת, אלא גם באמצעות פעולות חליפיות או משלימות, כגון גיזום, כיסוח, ריסוק גזם ועוד.

להלן מספר דוגמאות מייצגות לבחירת טיפול המתאים:

כיסוח וקלטור – פעולות יעילות מאוד אך יקרות, שיעילותן נשמרת שנים בודדות. פעולות המתאימות בייחוד לטיפול בצידי דרכים, באזורי קליטת קהל, באזורי חיץ או בבוסתנים.

דילול עצים – פעולה זולה יחסית וארוכת טווח (10–30 שנים), אך השפעתה על הסביבה גדולה יחסית.

שטחים מושקים – טיפול בעלות גבוהה מאוד בהקמה, מצריך תחזוקה, יכולת ביצוע רק בשטחים עם גישות טובה מאוד.

סל טיפולים למניעת שרפות

דילול – קיטוע רצף צומח אופקי בשכבת היער העליונה (כיסוי צמרות) והפחתת גובה הצומח. פעולת הדילול זולה ובעלת אורך טווח היעילות הגבוהה

ביותר מבין הטיפולים שבסל הטיפולים הקיים. זהו כלי הממשק היערי העיקרי, והוא מאפשר להגיע לתוצרים הבאים:

הפחתת כמות חומרי הבעירה הכוללת;

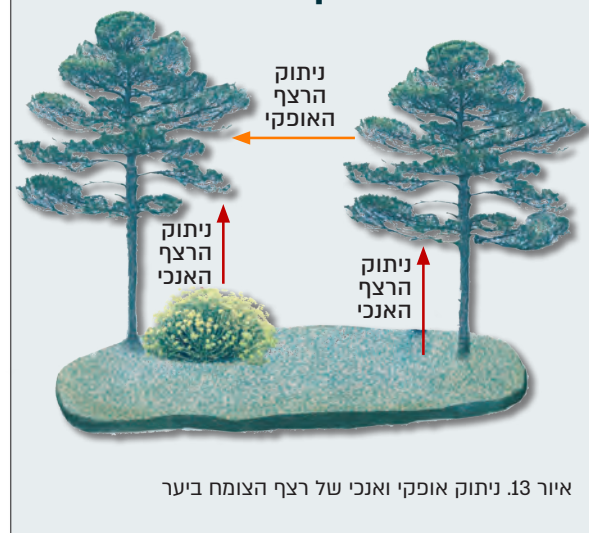
קיטוע רצף צומח אופקי על ידי הפחתת צפיפות העצים והקטנת רמת כיסוי הצמרות ורצף הכיסוי בשכבת היער הראשית (שיטת הדילול המקובלת). פעולה זו מתבצעת בשתי רמות. ברמת העומד: שבירת רצף בין צמרות עצים; ברמת הנוף: שבירת רצף היער באמצעות כתמים גדולים בעלי תצורות צומח ורמות כיסוי שונות.

שינוי תצורת הצומח – הסבה של תצורות צומח גבוהות (יער מחטני/איקליפטוס) המתאפיינות בשרפות בעוצמה גבוהה, לתצורות נמוכות יותר (שיחיה וחורש) או לתצורות צומח תרבותיות המטופלות באופן אינטנסיבי (בוסתנים ומטעים) ומתאפיינות בשרפות בעוצמה בינונית ונמוכה.

שינוי הרכב מינים – סילוק הכיסוי של מינים דליקים, כגון אורנים, או הקטנתו ומתן עדיפות למינים ברמת דליקות פחותה, כדוגמת ברושים.

גיזום – קיטוע רצף צומח אנכי על ידי הגבהת צמרות העצים באמצעות חיתוך ענפים צדדיים. לגיזום יש השפעה גדולה על התנהגות האש, מאחר שהוא מפחית את עומס הדלק ומנתק את הרצף האנכי של חומרי הבעירה מהקרקע לצמרות העצים. הגיזום קל יחסית לביצוע ובעל השפעה סביבתית נמוכה. גיזום עצי מחט יעיל לטווח זמן ארוך, ולעומתו, גיזום החורש מחייב ברוב המקרים חזרה תכופה יותר. בהיבט של מניעת שרפות רצוי לסלק מהשטח את חומר הגזם, אך גם השארתו בשטח לאחר ריסוק, דחיסה או ערמה הן חלופות טובות.

ניתוק אופקי ואנכי של רצף הצומח



איור 13. ניתוק אופקי ואנכי של רצף הצומח ביער

כיסוח וקלטור – קיטוע רצף צומח אנכי ואופקי על ידי הנמכה או סילוק של צומח שיחי ועשבוני בתת-היער. זהו טיפול יעיל ביותר, בעל עלות גבוהה, טווח השפעה קצר בצומח עשבוני וטווח השפעה בינוני בצומח מעוצה (שיחים). קיימת מגבלת ביצוע בשטחים קשים (מדרונות תלולים וסלעיים, ראו חוברת "טיפול בצומח לא רצוי").

רעייה – קיטוע רצף צומח אופקי ואנכי בתת-היער, כולל גיזום חוזר ושמירה על נוף מורם בעצי חורש. הטיפול הוא בעל טווח השפעה קצר בצומח עשבוני וטווח השפעה בינוני בצומח מעוצה, השפעה סביבתית ועלות נמוכות עם יכולת ביצוע בשטחים קשים מאוד. קיימת מגבלה של זמינות עדרים וקושי בהכוונת הרעייה ועוצמתה לשטחים בעדיפות למניעת שרפות.



תמונה 15. רעיית בקר בשטח אזור החיץ ביער הזרע, אזור מנשה – השרון. צילום: יניב זליג, קק"ל



תמונה 14. מטע זיתים מכוסה ומקולטר באתר סטי. תצורת צומח זו מהווה שינוי משמעותי ברצף הצומח תוך שמירת חזות אסתטית ונוף מורשת. בשטח זה נכלמה השרפה בהרי יהודה 2021 ביומה השלישי. צילום רחפן: חנוך צורף

טיפול בחומר עץ מת – צמצום העומס וקיטוע הרצף
של חומר עץ מת ביער על ידי אחת מהשיטות הבאות או שילוב שלהן: פינוי, ריסוק, דחיסה או ריכוז של חומר צמחי מת. באזורי חיץ נשתמש בשיטות אינטנסיביות יותר, כמו פינוי, שרפה או ריסוק, ואילו באזורי איום ובאזורי סכנה אפשר להשתמש בשיטות מתונות יותר, כמו ריכוז החומר בערמות או בגדודיות, ואף לא לטפל כלל (חוברת "דילול יער מחטני" עמוד 25).



תמונה 16. ריסוק חומר עץ מת לאחר טיפולי דילול בעצי מחט ביער מעלה החמישה, קיץ 2019. צילום: חנוך צורף

שטחים מושקים – יצירת שטחים מושקים עם רמת דליקות נמוכה. מתאים לביצוע בשטחים נגישים מצומצמים, בעלי ערכיות גבוהה, ושחשוב לתת בהם מענה לכיסוי צומח הדרוש לפעילות אדם במקום (בסמיכות ליישובים ולאתרי קליטת קהל).
שרפה יזומה – שרפת הצומח וחומר צמחי מת בתת-היער בצורה יזומה ובאופן מבוקר כדי להקטין את כמות חומר הבעירה תוך קיטוע אנכי של רצף הדלק ויצירת כתמיות של הצומח בתת-היער. כלי זה אינו נמצא בשימוש סדיר כיום, וקיימת חשיבות גדולה לפיתוח המתודולוגיה לכך בישראל.



תמונה 17. ניסויי לבחינת היכולות לביצוע שרפה מבוקרת בשיחייה ובחורש פזור. הר יערן, סתיו 2014. צילום: גיל אסם

טבלה 4. פירוט סל הטיפולים (פעולות ממשק) והתוצאה הרצויה בשטח בהיבט של מניעת שרפות

פעולות ממשק	יכולת ביצוע (זמינות כלים ופועלים, הספק)	עלות ליחידת שטח	זמן יעילות הפעולה	תוצרי הפעולה העיקריים
דילול	בינונית	נמוכה (במצב שיש תפוקת עץ)	ארוך	קיטוע רצף אופקי בשכבת היער העליונה (כיסוי צמרות), הפחתת כמות חומרי הבעירה הכוללת, יצירת כתמיות בכלל השטח
גיזום	קלה	נמוכה	בינוני	קיטוע רצף אנכי (בכל שכבות היער)
כיסוח וקלטור	בינונית	גבוהה	קצר	הפחתת עומס ורצף של חומרי בעירה בקרקע היער
רעייה	בינונית	זניחה	קצר / בינוני	הפחתת עומס ורצף של חומרי בעירה בקרקע היער
טיפול בחומר עץ מת	קשה	גבוהה	ארוך	הפחתת עומס ורצף של חומרי בעירה בקרקע היער
ריסוק או ריכוז גזם ביער	בינונית	בינונית	ארוך	הפחתת עומס ורצף של חומרי בעירה בקרקע היער
שרפה יזומה	קשה	גבוהה	בינוני	הפחתת עומס ורצף של חומרי בעירה בקרקע היער



תמונה 18. מלחמת חרבות ברזל - שריפות בצפון בעקבות ירי רקטות של חיזבאללה. צילום: אמל יוסף

חלק שני – שיקום יער לאחר שרפה



תמונה 19. נקודת הפתיחה לשיקום. יער שנשרף בעוצמה גבוהה מאוד. השרפה בהרי יהודה, אוגוסט 2021. צילום: אורי צורף

מבוא

שיקום היער דורש מערך תוכניות מתאים, שייתן מענה לפגיעה שהתרחשה ביער ויגדיר את שלבי הפעולה השונים (טבלה 5). במסמך זה מפורטים העקרונות, שלבי התכנון והביצוע ולוח הזמנים של שיקום יער לאחר שרפה. התוכנית לשיקום היער נשענת על תוכנית יער וממשק ארוך טווח ותוכניות קיימות אחרות, ותהווה גם עדכון לתוכניות האלה. תוכנית שיקום תוכן במידה שהשטח שנפגע ביער משמעותי (יותר מ-500 דונם) או בעל ערכיות גבוהה במיוחד. לשם קיום חשיבה ותכנון מיטבי של שיקום היער מומלץ לנס צוות היגוי בהשתתפות מנהל מחלקת יער, מנהל האזור, מנהל הגוש, תא הנדסה, נציג קליטת קהל, נציג מחלקת תכנון ונציגי אגף הייעור.

שרפות יער בעוצמה גבוהה גורמות נזקים גדולים ליער ולמערכת האקולוגית שלו. הנזקים האלה מחייבים פעולות שיקום, כדי שהיער יחזור לתפקוד מרבי ויספק את שירותי המערכת שלשם הוא מנוהל באופן מיטבי. השרפות מהוות גם "חלון הזדמנויות" לעיצוב ולגיוון של מבנה היער ושימושיו. שיקום היער כולל שני תחומים עיקריים: **1.** שיקום תשתיות ומתקנים הכולל טיפול בדרכים, תשתיות קהל ואתרי מורשת; **2.** שיקום המערכת האקולוגית בדגש על שיקום הצומח. העקרונות ומתווה הפעולה המפורטים במסמך זה לשיקום יער לאחר שרפה, נכונים גם לאירועי קיצון אחרים, כמו שלג, בצורת קשה ומתמשכת וסופות רוח.

הכנת תוכנית למניעת שרפות במסגרת תוכנית יער וממשק

תוכנית יער וממשק ארוך טווח כוללת תוכנית ראשית שבסיסה ייעודי השטח היערניים, ומספר תוכניות נושאיות שאחת מהן היא תוכנית מניעת שרפות. בפרק זה ריכזנו את הנתונים הדרושים לשם הכנת תוכנית זו ואת דרכי הכנתה.

נתונים נדרשים

- נתונים גיאוגרפיים
- מפת תצורות צומח
- מערך דרכים וסיווג על פי רמת הדרך
- מפת סיכון שרפות
- תנאים מטאורולוגיים אופייניים
- היסטוריית שרפות (מידע על שרפות עבר ומהלך התפשטותן)
- מיפוי ערכים בסיכון בשטח התכנון (יישובים, תשתיות ודרכים, ריכוזי קליטת קהל ועוד).

הנושאים הנכללים בתוכנית מניעת שרפות

אזורים לטיפול מניעת שרפות – בתוכנית יסומנו חמשת סוגי השטחים שנבדלים במטרת טיפול המניעה, בסדר העדיפויות לביצוע, בסל הפעולות המומלצות ובעוצמתן (ראו עמודים 19-20). יודגש שרק אזורי החיץ יסומנו כייעוד שטח בתוכנית היער הכללית. סוגי השטחים האחרים יסומנו, כאמור, רק בתוכנית הייעודית למניעת שרפות.

דרכים – סיווג דרכי היער וכבישים על פי מצבם ומטרתם במערך הכיבוי, כולל רשת דרכים נגישות לכיבוי ולניוד מהיר של רכבי כיבוי.

תהליך העבודה (לוח זמנים) ומערך התוכניות

בפרק זה מופיעים שלבי התכנון והביצוע של שיקום היער על פי הזמן שחלף ממועד השרפה, ופרק הזמן להכנתם. כל שלב בתהליך העבודה המופיע בפרק זה, מפורט בהמשך המסמך, וכולל שלושה מרכיבים: סקר מקדים, תכנון וביצוע.

שלב ראשון – טווח קצר (עד שנה לאחר השרפה): מיפוי היקף השרפה ועוצמת הפגיעה, טיפול במפגעים בטיחותיים ובמפגעים אחרים הדורשים טיפול מהיר.

שלב שני – טווח זמן בינוני (שנה עד ארבע שנים לאחר השרפה): טיפול בעץ השרוף, הכנת תוכנית שיקום כוללת, תחילת ביצוע שיקום תשתיות ושטחי יער ייחודיים על בסיס תוכנית השיקום.

שלב שלישי – טווח זמן ארוך (ארבע עד עשרים שנים לאחר השרפה): השלמת שיקום תשתיות, תכנון מפורט וביצוע של שיקום הצומח בכלל שטח היער על בסיס עקרונות התוכנית הכוללת.

הערה: סדר הפעולות ולוח הזמנים שפורט לעיל ויורחב בהמשך, יבוצע ברוב המקרים לאחר שרפת שטחי היער.

עם זאת, ניתן להתחיל את ביצוע שיקום הצומח לאחר תקופה קצרה יותר במצבים הבאים:

אזורים יובשניים (כחות מ-300 מ"מ גשם בשנה) שלא צפויה בהם התחדשות טבעית של יער.

אתרים ושטחי יער ייחודיים שאין אפשרות להשיג בהם את תצורת הצומח הרצויה בתהליך טבעי או במשך הזמן הרצוי. לדוגמה: אתרי קליטת קהל, שטחים בקרבה ליישובים, אתרי מורשת, בוסתנים, בתי גידול ייחודיים או נוכחות מינים ייחודיים המחייבים טיפול בטווח זמן קצר לאחר השרפה.

אילוצים חיצוניים – סכנת השתלטות על שטח יער, בינוי, דעת קהל (קהילות הסמוכות ליער) וכד'.

טבלה 5. מהלך הכנת תוכנית השיקום בשטח שרוף בחלוקה לתחומי העבודה הבאים: סקרים, תכנון וביצוע בשטח.

ציר הזמן (שנים מאירוע השרפה)	סקרים	תכנון	ביצוע בשטח
0–1	- סקר מפגעים - ניתוח התנהגות השרפה בעזרת כלי חישה מרחוק - סקר עצים שרופים בכלל השטח - סקר בתי גידול ואתרי צומח ייחודיים - סקר צומח פולש - סקר ארכיאולוגי	- תכנון טיפול מיידי במפגעים - תכנון הוצאת העץ השרוף	טיפול מיידי במפגעים
1–4		הכנת תוכנית שיקום כוללת	- הוצאת עצים שרופים על פי תוכנית - שיקום תשתיות קהל ואתרי צומח ייחודיים
4–20	סקר התחדשות צומח מעוצה ארבע שנים לאחר השרפה סקר הצלחת חידוש עשר שנים לאחר השרפה	תכנון מפורט של חידוש הצומח	ביצוע פעולות ממשק להשגת תצורות הצומח הרצויות שהוגדרו בתוכנית השיקום הכוללת

שיותר מהר לאחר השרפה, ומומלץ להיעזר באמצעי חישה מרחוק ובצוות עובדי האזור לביצועו.

פעולות מיידיות

נבצע באופן מיידי (בטווח זמן של ימים או שבועות בודדים לאחר השרפה) פעולות בטיחות: סילוק מפגעים המהווים סיכון, כגון עצים מסוכנים, חסימות דרכים ואפיקי ניקוז חסומים; טיפול בנזקים שהכרחי לטפל בהם מיידית, כגון דרכים, חניונים ומטעים.

בשלב זה ניתן גם לבצע פעולות להצללת עומדי יער מיוחדים, עצים בחניונים או בתי גידול ייחודיים על ידי גיזום של עצים רחבי עלים, השקיית חירום, ייצוב ותמיכה ועוד.

שלב ראשון – טיפול במפגעים והערכת נזקים

טווח זמן קצר – עד שנה לאחר השרפה

בשנה הראשונה לאחר שרפה נשאף להימנע מביצוע פעולות ממשק רחבות היקף בשטח השרוף, וזאת לנוכח רגישות המערכת האקולוגית, חשש מפגיעה בהתחדשות הצומח והסכנה להגברת סחיפת קרקע.

הפעולות שנבצע במהלך השנה הראשונה הן:

סקר מיידי לאחר שרפה (בחינת נזקים)

מיפוי השטח השרוף והערכת מידת הפגיעה בעצים ובכלל הצומח, בבתי גידול ייחודיים ובתשתיות המצויים ביער. את סקר הנזקים רצוי לבצע כמה

פעולות לביצוע תוך פרק זמן קצר

במקרים רבים בשטחי היער שנפגעו נגרמים נזקים שאם לא נטפל בהם בטווח הזמן הקצר הם עלולים לגרום לנזק מצטבר גדול, למשל סחיפת קרקע, פגיעה בתשתיות ועוד. על כן, בטווח הקצר נבצע פעולות שמטרתן למנוע התפתחות נזקים נוספים עוד בטרם הכנת תוכנית שיקום כוללת. הפעולות הללו כוללות תיקון תשתיות הרוסות באתרים קולטי קהל ופעולות להפחתת סיכון לסחיפת קרקע, כגון טיפול בדרכים ובניית סכרונים.



תמונה 20. אזור המיועד לטיפול בטיחותי מידי למניעת קריסת עצים על הדרך. שרפות בדרך נוף יער בירייה, מלחמת חרבות ברזל, קיץ 2024. צילום: עדי זרקה

הכנת תוכנית לסילוק העץ השרוף

סדר הפעולות לתכנון הטיפול בעץ השרוף:

סקר עצים שרופים לצורך הכנת התוכנית לטיפול בהם – הסקר יכלול התייחסות מפורטת למצב העצים (מידת הפגיעה), נגישות השטח, נצפות וכו'.

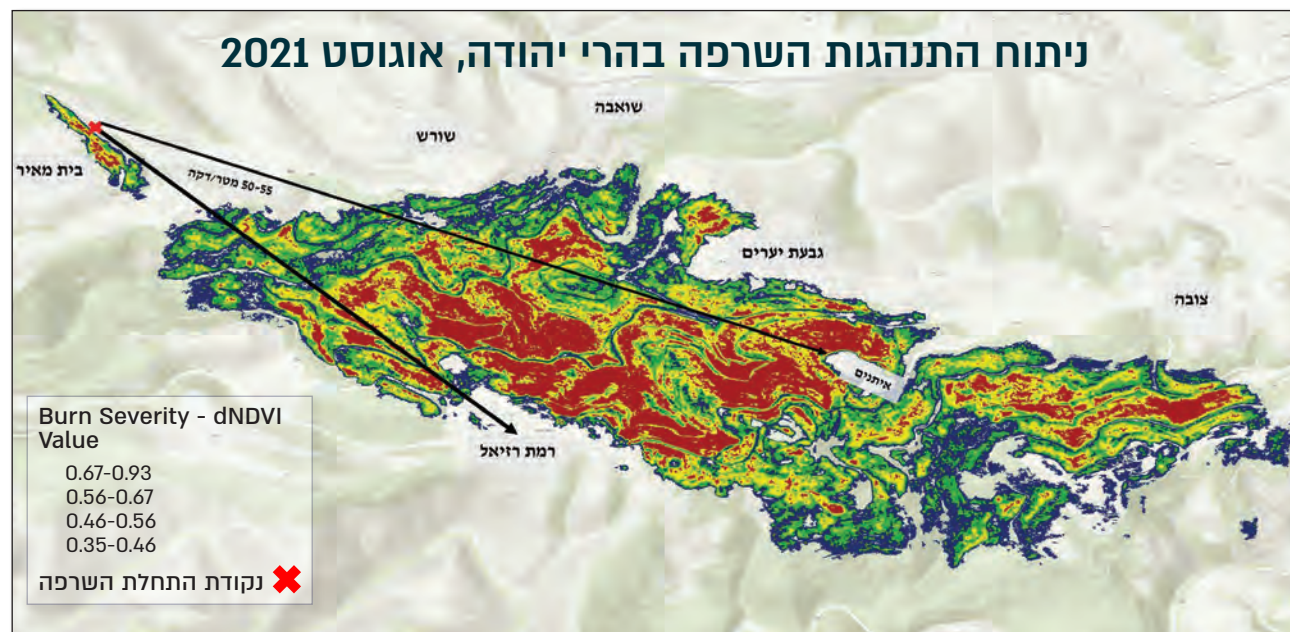
הכנת תוכנית לטיפול בעצים השרופים – התוכנית תכלול את המרכיבים הבאים: חלוקת השטח ליחידות שלכל אחת מהן יוגדרו ייעוד השטח, תצורת הצומח לפני השרפה, חומרת הפגיעה, היקף השטח לטיפול, סוג הטיפול הנדרש (כריתה/דילול/תברואה/גיזום וכד'), שיטת הפעולה (גרירה/עבודה ידנית, טיפול בגזם וכו'), סדר העדיפות לביצוע, אומדן עלות הביצוע. כל האמור לעיל מתבסס על המסמך "דילול יער מחטני" (עמודים 23–26).

תוכניות עבודה רב-שנתיות ושנתיות – התוכנית לטיפול בעצים השרופים תשתלב בתכניות עבודה הרב שנתיות והשנתיות לדילולים אשר יוכנו על פי המתווה הקיים לתוכניות אלה במסמך "דילול יער מחטני" (עמוד 36).

ניתוח השרפה

ניתוח התנהגות השרפה והשפעותיה באמצעות כלי חישה מרחוק (עוצמת האש, חומרת השרפה, קצב התקדמות האש ועוד) ואיסוף מידע מאנשי מקצוע (למשל, בנוגע ליעילות פעולות המניעה והכיבוי). מומלץ לבצע את הניתוח בסמיכות למועד השרפה, כיוון שחלק ממנו מבוסס על מידע אישי של אנשי מקצוע ותושבים שהיו מעורבים בהתמודדות עם השרפה. ניתוח זה יהווה חלק מהבסיס לתוכנית השיקום הכוללת.

ניתוח התנהגות השרפה בהרי יהודה, אוגוסט 2021



איור 14. ניתוח התנהגות השרפה בהרי יהודה, אוגוסט 2021 מהירות חזית האש עמדה על כשלושה קמ"ש. האזורים שהשרפה התפשטה אליהם בעוצמה הגבוהה ביותר צבועים באדום. הם אופיינו ברובם בכיסוי צמרות גבוה, אחיד ורצוף של יער מחטני או יער מעורב של מחטניים עם תת-יער של חורש. נתוני חישה מרחוק: פרופ' נעם לוין, האוניברסיטה העברית בירושלים. ניתוח התנהגות: חנוך צורף ומור אשכנזי.

סקרים נוספים

מעבר לסקר הראשוני לבחינת נזקים המידיים שצוין לעיל, רצוי במהלך השנה הראשונה לאחר השרפה לבצע מספר סקרים נוספים שישמשו אותנו להכנת תוכנית השיקום הכוללת:

- סקר בתי גידול ואתרי צומח ייחודיים;
- סקר צומח פולש;
- סקר ארכיאולוגי.

שלב שני – טיפול בעץ השרוף, פעולות שיקום נקודתיות והכנת תוכנית שיקום כוללת

טווח זמן בינוני – 1-4 שנים לאחר השרפה

בשלב זה יבוצעו מספר משימות במקביל, במטרה להשלים את הפעולות הנדרשות בטווח הזמן הבינוני

ולתכנן את השלב הבא (שלב שלישי) שיכלול את שיקום הצומח ופעולות ארוכות טווח נוספות.

להלן הפעולות שיתבצעו בשלב השני:

טיפול בעץ השרוף

טיפול בעץ השרוף הוא פעולה חשובה מכמה היבטים: הפחתת סכנות בטיחות (בעיקר קריסת עצים), הפחתת סכנת שרפות בעתיד, הפחתת סכנת מחלות ומזיקים ביער ועוד. עם זאת, יש לזכור כי הטיפול אינו הכרחי בכל השטח שנפגע. תחילת הטיפול בעץ השרוף תהיה לפחות חורף אחד לאחר השרפה, וסיום פינוי העצים השרופים בתוך ארבע שנים לכל היותר, וזאת עקב קריסה צפויה של העצים המתים וירידת ערכם לאורך הזמן. השיקולים הנוגעים לשאלות אם, מתי ואיך לטפל בעצים השרופים, מפורטים בסעיף "עקרונות הנחיות ודגשים לביצוע" בהמשך.



תמונה 21. טיפול לכינוי העצים השרופים בשטח השרפה. מרבית העבודה התבצעה בפעולות ידניות זהירות כדי לשמור על ערכי המורשת (טרסות) שנחשפו בעקבות השרפה. הר איתן, אביב 2022. צילום: מאור רפאל

הכנת תוכנית שיקום כוללת

בשנה השנייה לאחר השרפה תוכן תוכנית שיקום כוללת ותהווה בסיס לתכנון המפורט ולביצוע. תוכנית השיקום תגדיר עקרונות לשיקום השטח ותכיל פירוט באשר למטרות שיקום היער ולאופיו. מטרת התוכנית היא החזרת היער לתפקוד מלא, בהתאם להגדרות בתוכנית יער וממשק ארוך טווח (כאשר קיימת תכנית כזו). התוכנית תהווה בסיס לתוכניות ביצוע מפורטות ולתקצוב.

התוכנית תכלול את המרכיבים הבאים:

נתוני רקע: מאפיינים פיזיים, אקלים, צומח, תשתיות ואתרים, היסטוריית הפרעות וכו'.
תיאור השרפה, מיקומה והיקפה: קביעת גבול התוכנית, תיאור הנזקים, היקפם והערכת

היער שנפגע. עקרונות שיקום הצומח יהוו בסיס לתוכניות ביצוע מפורטות של חידוש צומח בכל יחידת שטח, שיוכנו ויבוצעו בשלב השלישי.

שלב שלישי – סקר, תכנון שיקום הצומח וביצוע תוכנית השיקום

טווח זמן ארוך – 4-20 שנים לאחר השרפה

בשלב זה נעסוק בעיקר בתכנון פרטני ובשיקום הצומח בכלל שטח היער, אך גם בהמשך הביצוע של רכיבי שיקום אחרים כחלק מתוכנית השיקום הכוללת. שלב זה אורך כחמש עשרה שנים לפחות.

סקר התחדשות צומח מעוצה (חמש שנים לאחר השרפה)

מטרת סקר זה היא איסוף כל המידע הנדרש לתכנון מפורט של שיקום הצומח. המידע המרכזי שייאסף בסקר, נוגע למידת התחדשות הצומח המעוצה (כיסוי, צפיפות פרטים) ואופייה (הרכב המינים, דגם מרחבי). על פי עבודות מחקר וניסיון מצטבר, רק לאחר כחמש שנים ניתן להבין בצורה טובה את הדינמיקה של התחדשות הצומח ולהעריך במידה סבירה את המגמה הצפויה בשנים הבאות. לאור נתוני הסקר תתבצע הערכה של תצורת צומח חזויה בכל יחידת שטח כבסיס להחלטה על הצורך בפעולות חידוש ולקביעת שיטת החידוש. הסקר יכלול גם אפיון של בתי הגידול (מסלע, קרקע, טופוגרפיה, נגישות) ואיתור ומיפוי של ערכי טבע ומורשת בשטח המיועד לשיקום.

תכנון מפורט של חידוש הצומח

תכנון מפורט של חידוש הצומח יתבצע על פי העקרונות שהותוו בתוכנית השיקום הכוללת והסקרים השונים שבוצעו (בעיקר סקר קדם-חידוש, אך גם סקרים אחרים שבוצעו בשלבים מוקדמים יותר).

התכנון המפורט יקבע תוכנית חידוש פרטנית

לכל יחידת שטח, שתפרט את הפעולות נדרשות, סדרי העדיפויות לביצוע, היקפי העבודה והעלויות המתוכננות.

התוצר הסופי יהיה תוכנית רב שנתית לחידוש היער, שניתן יהיה לגזור ממנה תוכניות עבודה שנתיות ומפורטות. התוכניות יוכנו על פי המתווים הקיימים לחידוש יער בחוברת "הקמת יערות וחידושם".

פעולות חידוש היער יתבצעו לצורך השגת תצורת צומח רצויה וכפוף לייעוד השטח ולשיקולים נוספים, כגון תנאי בית הגידול, שירותי מערכת אקולוגית רצויים, היבטים נופיים ועוד. חידוש היער יכול להתבסס על תהליכי התחדשות טבעית כאשר הם מתרחשים בשטח באופן ובקצב הרצוי, וגם על נטיעה כאשר ההתחדשות הטבעית אינה מספקת. **למעט מקרים יוצאי דופן, כלל הפעולות היזומות לחידוש היער השרוף לא יחלו בטרם חלפו חמש שנים לאחר השרפה. טווח זמן זה מאפשר בחינה מהימנה של אופי ההתחדשות הטבעית ועוצמתה.**



תמונה 22. התחדשות טבעית מבסיס הגזע של קטלב שנשרף כליל בשרפה בהרי יהודה. ספטמבר 2021, כחודש לאחר השרפה. צילום: אורי צורף

ייעודי השטח היעריניים ותצורות הצומח הצפיות
(בעקבות תהליכים טבעיים ללא התערבות)
והרצויות (כולל רמות כיסוי והרכב מינים) בכלל
שטח השיקום;

קביעת היקף השטח לחידוש ומתווה החידוש
 – התחדשות טבעית / נטיעה / משולב – בכל
 יחידת שטח שהוחלט לפעול בה;

סדר עדיפויות לביצוע, לוח זמנים מתוכנן וחישוב עלויות כולל.

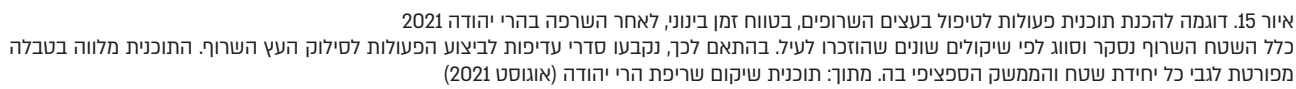
שיקולים ודגשים לטיפול בעצים השרופים

ייעוד השטח – שטחים בייעודים יערניים בעדיפות גבוהה לטיפול, כמו נופש וטיילות ומניעת שרפות, יהיו בעדיפות לסילוק מלא של העצים השרופים. בייעודים אחרים יש לשקול בכל מקרה לגופו את הצורך בטיפול ואת שיטת הפעולה.

ערכי טבע ומורשת – אם קיימים בשטח ערכי טבע ומורשת שעלולים להיפגע מתהליך כינוי חומר העץ, יש לנקוט אמצעי זהירות, כגון כינוי ידני, או להימנע מסילוק העץ השרוף.

דגשים בבניית תוכנית השיקום הכוללת

תוכנית השיקום תישען על תוכניות יער וממשק ארוך טווח (ייעודי שטח) אם קיימות, עם התייחסות לתצורת הצומח הרצויה בעקבות השרפה והמידה שמהלך ההתחדשות הטבעית צפוי להוביל לתצורה הרצויה. הפגיעה ביער עקב



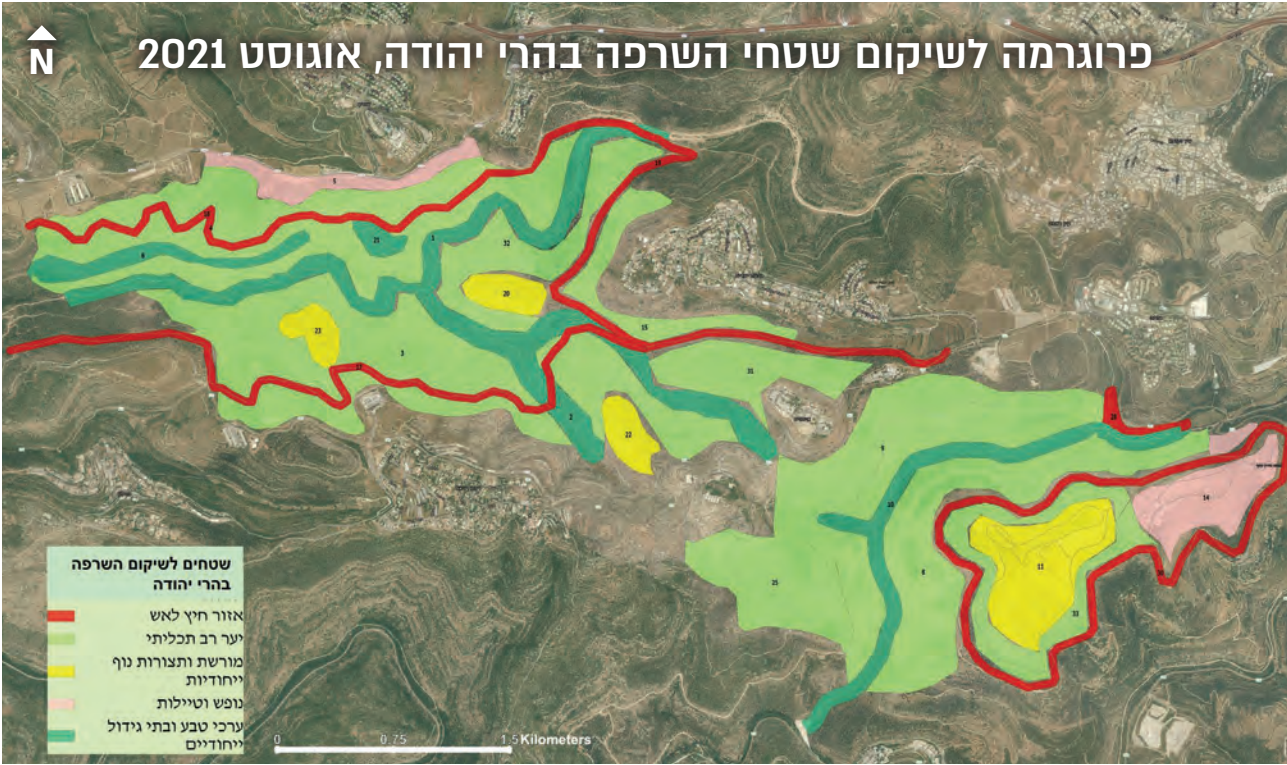
45

טבלה 6. טבלה תומכת במפת הפרוגרמה (תכנון רעיוני), הכוללת את העקרונות לשיקום הצומח. הטבלה מציגה חלק מהפוליגונים שהוגדרו בתוכנית השיקום, ואת הרכיבים המרכזיים שהובאו בחשבון במהלך התוכנית.

מס' פוליגון	שם השטח	ייעוד ראשי	עקרונות תכנון כלליים	עקרונות צומח תכנון צומח	צפוייה צומח	תצורת צומח כללית רצויה	אופן חידוש הצומח	עדיפות טיפול
1	אפיק כסלון	ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים	בהתאם לתוכנית ממשק	בהתאם לתוכנית ממשק	יער מעורב וצומח גדות נחלים	גדות נחלים, כתמי צל, חיץ, חורש עם מיעוט מחטני	סילוק זריעי אורנים ושמירת מבנה אזור חיץ	גבוה
2	מכלול אפיק טייסים	ערכי טבע ובתי גידול ייחודיים	שימור נוף האפיק התלול. שימור וטיפוח מערכות הטריטוריות באזורים נגישים לטיפול ולקלה	השארת האפיק חשוף ללא כיסוי צמרות גבוה	יער מעורב וצומח גדות נחלים בכיסוי גבוה	רחבי עלים, צומח גדות נחלים, בוסתן או דמוי בוסתן. טיפול נקודתי בפרויקטים ספציפיים	סילוק רוב האורנים משטח האפיק לטובת נראות ונצפות, עידוד התפתחות צומח רחבי עלים וגדות נחלים	גבוה
3	כסלון מפנה צפוני	יער רב תכליתי	בהתאם לתוכנית ממשק	בהתאם לתוכנית ממשק	התחדשות חזקה של עצי מחט ורחבי עלים.	יער מעורב בשליטת רחבי עלים. יצירת כתמיות וקיטוע של רצף מחטני	דילול התחדשות עצי המחט לרמת כיסוי נמוכה-בינונית עם קיטוע נרחב ופעולות להקטנת סכנת שרפות. מתן עדיפות לרחבי עלים ותצורות צומח נמוכות	בינוני



תמונה 23. מגוון צומח בעל חשיבות אקולוגית שהופיע לאחר השרפה בהרי יהודה, ולא נצפה באזור קודם לכן, גבעת מיש. אביב 2022. צילום: חנוך צורף



איור 16. דוגמה למפת ייעודי השטח מתוך הפרוגרמה (תכנון רעיוני) לשיקום שטחי היער שנפגעו בשרפה בהרי יהודה, אוגוסט 2021 המפה מציגה את החלוקה המרחבית של השטחים המיועדים לשיקום. כל פוליגון מגדיר ייעוד שטח ספציפי ומידע נוסף, כפי שניתן לראות בטבלה הנלווית למפה (ראו טבלה 6).

עקרונות שיקום הצומח

בתכנון ארוך טווח של ממשק הצומח יש להביא בחשבון מספר רב של שיקולים, בדגש על ייעוד השטח היערי ותצורת הצומח הרצויה, דינמיקת הצומח החזויה, נגישות השטח לטיפול, קרבה ליישובים ולתשתיות, סכנת שרפה וערכי טבע ומורשת בכל יחידת שטח.

להלן קווים מנחים עיקריים:

מניעת שרפות

באופן כללי, הפגיעה החמורה ביער יכולה להיות גם הזדמנות לתכנון ולביצוע של ממשק מניעת שרפות באופן נרחב בשטחי היער המתחדש, בייחוד לנוכח העלייה הצפויה בתכיפות ובעוצמה של השרפות. חשוב שתכנון מניעת השרפות יישען על מידע לגבי ההיסטוריה של שרפות קודמות, כולל: מזג האוויר ששרר בטרם פרוץ השרפות ובמהלכן, התנהגות האש, נזקים שנגרמו, פעולות למניעת שרפות שננקטו בטרם השרפות ועוד.

ממשק מניעת שרפות בשטחי יער מתחדש יכלול בין השאר:

שיפור אזורי חיץ סביב יישובים ותחזוקה שוטפת שלהם. שיפורים אפשריים של אזורי החיץ כוללים: הרחבת רצועת ההגנה הצמודה ליישוב, דילול חזק יותר או סילוק מוחלט של אורנים בעיקר מהרצועה הצמודה ליישוב, וטיפול אינטנסיבי יותר בצמחיית תת-היער להפחתת הצפיפות והגובה של שכבה זו. כמו כן, מומלץ לשלב ככל הניתן מערכות המטרת מים באזורי חיץ סביב יישובים.

תגבור ושיפור של מערך אזורי החיץ ביערות, בעיקר לאורך דרכים ראשיות ועל גבי קווי רכס מרכזיים.

ביצוע טיפולים למניעת שרפות בשטחי יער

נוספים שאינם בייעוד אזור חיץ לאש. שטחי היער שאינם אזורי חיץ לאש יחולקו לשלושה סוגים: אזורים להקטנת איום משרפות, אזורים להקטנת סכנת שרפות ענק, אזורים שלא יבוצעו בהם כלל פעולות מיוחדות למניעת שרפות (ראו הסבר מפורט לגבי חלוקה זו בפרק מניעת שרפות ביער). תהליך שיקום היער לאחר שרפה הוא הזדמנות טובה לביצוע הפעולות האלה באופן נרחב.

שטחים המיועדים לנוכש ולטיילות

ביצוע פעולות ממשק המעודדות כיסוי צמרות גבוה לצד טיפול קפדני בתת-היער והרמת נוף העצים באתרי קליטת קהל כדוגמת חינוי פיקניק ושטחי פעילות קהל אחרים. בהקשר זה יש לבחון גם חלופות לביסוס חורשות גבוהות ומצילות על בסיס מיני עצים רחבי עלים.

יצירת אזורים להגנה מאש סביב אתרים קולטי קהל עם צמחייה פתוחה ונמוכה ודרכי מילוט בטוחות מהאתרים אל מחוץ ליער.

שטחים המיועדים למורשת ותצורות נוף ייחודיות

שיקום של טרסות ובוסתנים גם בשטחים שכוסו בעבר ביער ונחשפו על ידי השרפה.

דילול עצים למטרות עיצוב הנוף, לרבות הדגשת תוואי שטח מסוימים או שיפור הנצפות של הנוף למבקרים.

שטחים המיועדים ליער רב-תכליתי

צמצום השטח וקיטוע הרצף של יערות אורן צפופים על ידי הגדלת השטחים המוקצים לתצורות צומח נמוכות, כגון בתה ושיחייה, או פתוחות, כגון חורש דליל, יער מעורב פתוח עם

רמת כיסוי נמוכה של עצי מחט ומגוון תצורות מטע ובוסתן. בהקשר זה ראוי להדגיש כי בעקבות השרפה צפויה התחדשות משמעותית של אורנים על פני שטחים נרחבים. מידת היכולת לצמצם את הצפיפות והרצף של אורנים על פני שטחים נרחבים צריכה להיבחן לעומק, ויש לבצע תכנון פרטני לנושא זה במסגרת תוכנית השיקום הכוללת.

בלימת התפשטות מינים פולשים הצפויה בעקבות שרפות. במסגרת תוכנית השיקום הכוללת יש לבצע תכנון פרטני לטיפול במינים פולשים, הכולל מיפוי של שטחים שקיים בהם צומח פולש, ושטחים שחשוב במיוחד למנוע בהם צומח פולש.

טיפול בזריעי אורנים

כידוע, לאחר שרפה מתרחשת התחדשות רבה של זריעי אורנים, שקצב התפתחותם מהיר. טיפול בזריעים האלה בעיתוי הנכון הוא משימה חשובה, ולעיתים אף המשימה העיקרית בתהליך חידוש הצומח לאחר שרפה. עם זאת, יש להביא בחשבון כי מצד אחד היקפי הענק של שטחי שרפות, יחד עם מגבלות ביצוע ואמצעים, אינם מאפשרים טיפול בכלל השטח השרוף, ומצד שני אין הכרח לטפל בכלל השטח. חלק מהשטחים יישארו ללא טיפול יזום, ותהליך ההתחדשות בהם יתרחש באופן טבעי ללא התערבות אדם. לפיכך, נדרשת קביעת של סדר עדיפות לטיפול בשטחים, על פי קריטריונים ברורים. תהליך זה יבטיח ניצול מיטבי של המשאבים תוך השגת מטרות הניהול שנקבעו.

להלן שיקולי התכנון והביצוע העיקריים לדילול זריעי אורנים לאחר שרפה.

טיפול ראשון – מומלץ לבצע דילול ראשון של זריעי האורנים בגיל 7–10 שנים (יער חדש) או כשהגיעו לגובה 1–2 מ' לפחות (טבלה 2 בחוברת הדילול).

ייעודי שטח – ברוב המקרים תינתן עדיפות לטיפול ביעודים היערניים שאינם יער רב-תכליתי בדגש על אזורי חיץ לאש ושטחים בייעוד נוכש וטיילות. גם כאן, במקרים של התחדשות בעוצמה גבוהה, סדר העדיפות ישתנה בהתאם, כמפורט בסעיף ה.

תצורת צומח רצויה – שטחים שתצורת הצומח הרצויה בהם היא ללא מחטניים, יקבלו עדיפות טיפול גבוהה יותר. כמו כן, בשטחים האלה ניתן לבצע הטיפול בגיל צעיר יותר – 3–5 שנים.

נגישות לשטח – ברוב המקרים תינתן עדיפות קודמת לטיפול בשטחים בעלי נגישות טובה, שניתן לטפל בהם בקלות יחסית ולהשיג תוצאה דרושה בזמן ובעלות סבירים.

עוצמת התחדשות – קודם כול תינתן עדיפות לדילול שטחים שעוצמת התחדשות האורנים בהם גבוהה (80–100 עצים לדונם ומעלה), מאחר שבשטחים כאלה מועד הדילול קריטי להתפתחות תקינה של עצי היער בטווח הארוך. בשטחים שעוצמת ההתחדשות בהם נמוכה, ייתכן שלא יהיה כלל צורך בדילול זריעים.

עוצמת דילול – בשטחים שאנו מעוניינים להגיע בהם לעומד סופי מוקדם ככל הניתן, בייחוד ביערות עד גיל 20 בשטחי יער רב-תכליתי או בשטחים קשי נגישות, אפשר לבצע דילולים בעוצמה גבוהה מאוד (ראו עמוד 21 במסמך "דילול יער מחטני" בפרק "דילול לוויסות צפיפות ביער המתחדש או הנוצר באופן ספונטני").



תמונה 26. הגנה על זריעים של עצים רחבי עלים שהתחדשו באופן טבעי בקרבת חניון לאחר שרפה בהר הרוח, 2016. צילום: מור אשכנזי



תמונה 25. אותו שטח לאחר דילול הזריעים (2024). כ-90% מהזריעים הוסרו ליצירת מרחק של 5–6 מ' בין צמרות. צילום: מור אשכנזי



תמונה 24. התחדשות זריעי אורן ירושלים לאחר שרפה ביער עמינדב שנת 2010. צפיפות גבוהה מאוד של זריעים 7 שנים לאחר השרפה. צילום: חנוך צורף

טיפול בעצי חורש

את הטיפול בעצי חורש רחבי עלים יש להשאיר לשטחי יער מצומצמים ולמטרות מיוחדות בלבד. הסיבות לכך נעוצות בקושי לשלוט במידת התחדשות ובאופן ההתפתחות של עצי חורש. החורש הוא בעל יכולת ויסות עצמית טובה, ולרוב אין צורך בהתערבות לוויסות תהליך ההתחדשות שלו (להבדיל מהתחדשות אורנים). נוסף על כך, היכולת לשלוט באופן ההתפתחות של עצי החורש מוגבלת מאוד, ומחייבת טיפולים חוזרים ונשנים.

טיפול לאחר שרפה בעצי חורש יבוצע באזורים הבאים:

אזורי קליטת קהל, אזורי מניעת שרפות ושטחים בעלי נצפות גבוהה שאנו מחויבים בהם לבטיחות, לעבירות, לטיפוח צל ועוד. בשטחים כאלה יבוצע טיפול מקיף שכולל כריתה של השלד השרוף, גידור פרטני ודילול חוטרים.

אזורי רעייה – יש לקיים רעייה בלחץ נמוך או אפסי בחמש שנים הראשונות שלאחר השרפה. במקרים שאי אפשר להקטין את לחץ הרעייה, נגן על רחבי העלים באמצעות גידור (פרטני או היקפי).

רעייה בשטח שרוף

במסגרת תוכנית השיקום הכוללת יש להכין תוכנית פרטנית לנושא הרעייה. תוכנית הרעייה תיקבע על פי התפתחות הצומח הצפייה ובהתאם לתצורת הצומח הרצויה. התוכנית תסווג את השטחים השרופים על פי סדר עדיפות לרעייה (טבלה 7), ותגדיר את משטר הרעייה בכל שטח על פי המשתנים המקובלים: תזמון, לחץ רעייה, סוג הבהמה.

טבלה 7. עקרונות לקביעת סדר עדיפות להכנסת רעייה בהתאם למטרות הרעייה.

מטרה	פירוט	עדיפות
הגנה מאש – באזורי חיץ לאש	אזורי חיץ סביב יישובים, ביער, כבישים, אתרי קליטת קהל	א
הגנה מאש – בשטחים שאינם אזורי חיץ לאש	שטחי להקטנת איום משרפה בקרבת יישובים ותשתיות ושטחים להקטנת סכנת שרפות ענק ביער	ב
מגוון מינים	שמירה על תצורת צומח פתוחה לעידוד מגוון מינים בצומח	ג
חינוכית / תיירותית / כלכלית	מוקד רעייה	
עיצוב הנוף	שימור החשיפה של חורבות מופעי מסלע, פתיחת הנוף, עיצוב עצים על גזע אחד ונוף מורם	
ללא מטרה מוגדרת מבחינת ניהול היער		ד

ביצוע תוכנית השיקום הכוללת

פעולות הממשק לשיקום היער הן ארוכות טווח ותלויות לעיתים גם בגורמים שאינם ניתנים לחיזוי (מהלך התפתחות הצומח, שרפות חוזרות, הפרעות אחרות וכו'). הפעולות לשיקום היער יתבצעו בהתאם לעקרונות תוכנית השיקום הכוללת. שלבי העבודה יבוצעו על פי סדרי העדיפויות שנקבעו, תוך התחשבות ביכולת הביצוע בפועל (תקציב, זמינות קבלנים, מגבלות חיצוניות).

מעקב אחר ביצוע

עקב משך הזמן הארוך של תהליך השיקום ומורכבותו, יש חשיבות רבה מאוד למעקב אחר הביצוע ולבחינתו מול התוכנית המקורית והתוצאות הרצויות שהוגדרו בה. המעקב יאפשר למנהלי השטח לשנות או להתאים את פעולות הממשק לצורך השגת התוצאות הרצויות בצורה המיטבית או לשנות את תוכנית השיקום לנוכח המידע שייאסף.

מומלץ לבצע סקרי מעקב שיבחנו את התפתחות הצומח עשר ועשרים שנה לאחר השרפה.



תמונה 27. הכנות להקמת בוסתן ביער ירושלים, נחל עין כרם, כחלק משיקום לאחר שרפה בקיץ 2014. צילום: חנוך צורף

