



מדיניות והנחיות למניעת שריפות יער ולשיקום יער לאחר שריפה

מרץ 2025

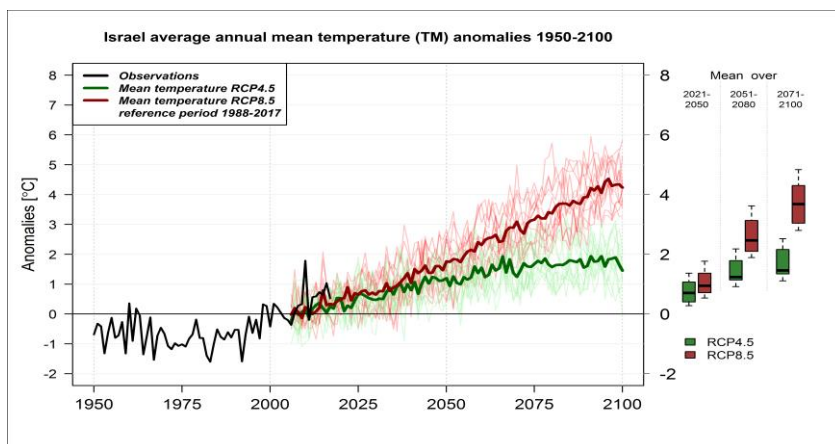


צוות כתיבה: מור אשכנזי, חנוך צורף ויגיל אסם.

ועדת היגוי: יגאל מויאל, נורית היבשר, גיל סיאקי, אסף קרואני, אביב אייזנבנד, שילי דור-חיים, שני רוהטין-בליץ וגלעד אוסטרובסקי.

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

השינוי בטמפרטורה הממוצעת השנתית בישראל ביחס לתקופת יחוס 1988-2017. ממוצע התצפיות (בשחור), ממוצע המודלים עבור תרחיש "עסקים כרגיל" RCP4.5 (בירוק בולט), ממוצע המודלים עבור תרחיש "קיצון" RCP8.5 (באדום בולט), מתוך דו"ח "מגמות השינוי בטמפרטורה בישראל, תחזיות עד 2100, (אוגוסט, 2020). מקור: השירות המטאורולוגי הישראלי.



התגברות שריפות היער בישראל מחייבת הגדלה והעמקה של הידע בנוגע לפעולות ממשק הנדרשות להקטנת סכנת שריפות 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 שריפות, והחלק השני עוסק בשיקום שטחי היער לאחר שריפות ואירועי קיצון אחרים. מטרת 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 השריפה, כאשר פעולות מניעה אלו מאפשרות ומייעלות את פעולות הכיבוי עצמן.

המונח מניעת שריפות הינו מונח שגור בשפה המקצועית המתכוון בעיקר לפעולות שנועדו להפחתת הסכנה והקטנת הנזקים של שריפות בשטחים פתוחים, כאשר יצרנו, ולא כפי שאולי משתמע – במניעה של התפרצות שריפות.

חלק ראשון – מניעת שריפות ביער



תמונה 1. יער הקדושים, 3 שנים לאחר שריפת הרי יהודה שכילתה כ- 11,000 דונם. צילום: מור אשכנזי.

חלק זה עוסק במדיניות, עקרונות והנחיות למניעת שריפות במגוון מצבים ואפשרויות ומתחלק לשני פרקים עיקריים. פרק ראשון תאורטי עוסק בהתנהגות שרפות יער ומאפייניהן, הפרק חשוב כדי להבין את נושא מניעת השרפות. לאלו שאצה להם הדרך, ניתן לדלג על פרק זה ולעבור ישירות לפרק השני העוסק ב"מניעת שרפות" וכולל פירוט סוגי הטיפול היעריים למניעת שריפות, במגוון מצבים וסוגי שטחים, והנחיות פרטניות לפעולה ותכנון. המונח מניעת שריפות מתייחס לסך הפעולות שמטרתן הקטנת הסיכוי להתפרצות והתפשטות שריפות יער וצמצום הנזקים העלולים להיגרם מהן.

חשוב להדגיש שלפעולות מניעת שריפות, יעילות ככל שיהיו, יש שתי מגבלות עיקריות: האחת היא שפעולות מניעה בלבד אינן מספיקות לרוב וללא פעולות כיבוי יעילות בזמן השריפה 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 שריפה, אולם רוב הסיכויים שהנזקים שיגרמו יהיו קטנים יותר והסיכון לפגיעה בנפש של אזרחים וכוחות הכיבוי יקטן מאד.

התנהגות שריפות יער ומאפייניהן

אפיון שריפות יער

על מנת לבצע מניעת שריפות יעילה יש להבין את מצבי השריפה השונים, איך מאפיינים אותם ומה משמעותם. המשתנים לפיהם נאפיין שריפות יער הם:

- קצב התקדמות חזית האש (מטר/שעה)
- עוצמת האש (באה לידי ביטוי בעוצמת האנרגיה הנפלטת מחזית האש, ו/או אורך להבות האש)
- רציפות ואורך 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 שריפות:

שריפה 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 שריפות היער הן שריפות רגילות והנזקים הנגרמים מהן נמוכים יחסית ברוב המקרים.

שריפת קיצון - שריפת קיצון מתאפיינת בקצב התקדמות ועוצמת חזית אש גבוהים עד קיצוניים, חזית או מספר חזיתות אש ארוכות, ומוקדי כתם רבים ודילוגים של חזית האש למרחקים גדולים.

במצב זה קשה מאד לחזות את התנהגות השריפה ולבצע תקיפה ישירה של חזית האש. חשוב להדגיש ששריפות במצב קיצון גורמות לרוב הנזקים בארץ ובעולם למרות שמספרן מועט יחסית (כ- 5% מכלל השריפות).

למען הפשטות ניתן להתייחס לשני המשתנים העיקריים שהם קצב התקדמות חזית האש ועוצמת האש. שילוב של שני משתנים אלו מאפשר לנו לקבוע טווח של רמות התנהגות שריפה כמתואר בטבלה מס' 1.

		עוצמת האש (גובה להבות במטר)			
		גבוה מאוד גדול מ- 6 מטר	גבוה 3 – 6 מטר	בינונית 1 – 3 מטר	נמוכה עד 1 מטר
מהירות התקדמות חזית האש	נמוכה 0-20 מטר לשעה	בינונית	בינונית	נמוכה	נמוכה
	בינונית 100-20 מטר לשעה	קיצונית	גבוהה	בינונית	נמוכה
	גבוהה 500-100 מטר לשעה	קיצונית	גבוהה	גבוהה	בינונית
	גבוהה מאוד מעל 500 מטר לשעה	קיצונית	קיצונית	גבוהה	גבוהה

טבלה 1. תיאור התנהגות השריפה וחלוקתה ל-4 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. לקוח מתוך "הלחימה באש בשריפות יער, חורש ושטחים פתוחים", גרסה 3, 2013 (מבוסס על Werth, Paul, et al. (2011).

גורמים עיקריים המשפיעים על התנהגות שריפות

שלושה גורמים עיקריים משפיעים על התנהגות השריפות: מזג אוויר, טופוגרפיה וחומרי הבעירה. הצמחייה החיה והמתה היא חומר הבעירה העיקרי שבו אנו עוסקים. מידת ההשפעה של כל אחד משלושת הגורמים על התנהגות האש תלויה ברמות סף מסוימות כמפורט בטבלה 2. בנוסף, שלושת הגורמים נבדלים בדפוס השונות שלהם וביכולת האדם לטפל ולווסת אותם כמפורט להלן:

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

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

חומרי בעירה (בעיקר צמחייה) - כמות, מבנה וסוג חומרי הבעירה הינם מאפיינים הניתנים לשינוי על ידי אדם לפני פרוץ השריפה וגם במהלך הלחימה באש. רמת הדליקות של הצמחייה יכולה להשתנות במידה ניכרת בעיקר בין עונות השנה אך גם בתוך ימים ואף שעות.

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

טבלה 2. רמות סף למידת השפעה של מהירות הרוח, לחות יחסית ושיפוע על התנהגות שריפה. 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. מקור "הלחימה באש בשריפות יער, חורש ושטחים פתוחים", גרסה 3, 2013 (מבוסס על (Werth, Paul, et al. (2011).

מזג אוויר

השפעת מזג האוויר על התנהגות השריפה מתבטאת בשני אופנים שונים:

1. השפעה על חומרי הבעירה לפני פרוץ השריפה - תקופה ארוכה של בצורת, טמפרטורות גבוהות, לחות יחסית נמוכה ורוחות חזקות גורמים לייבוש חומרי הבעירה הצמחיים המתים והחיים ולהגברת הדליקות שלהם. לדוגמא, לפני פרוץ שריפת הכרמל ב-2010 הייתה בצורת קיצונית שנמשכה עד אמצע חודש דצמבר. בנוסף, מספר ימים לפני השריפה וגם במהלך שני ימי השריפה הראשונים הלחות היחסית באזור הייתה כ-10%.
2. השפעה ישירה על האש במהלך השריפה - רוח חזקה ולחות יחסית נמוכה, יגרמו להגברת קצב ההתקדמות והעוצמה של האש והרוח גם תעודד היווצרות של מוקדי כתם. אם נחזור לשריפת הכרמל ב-2010, השריפה נעצרה ביום השלישי שלה כאשר הלחות היחסית עלתה בתוך שעותיים מ-10% לכ-60% ומהירות הרוח פחתה מאוד (Kutiel 2012).

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

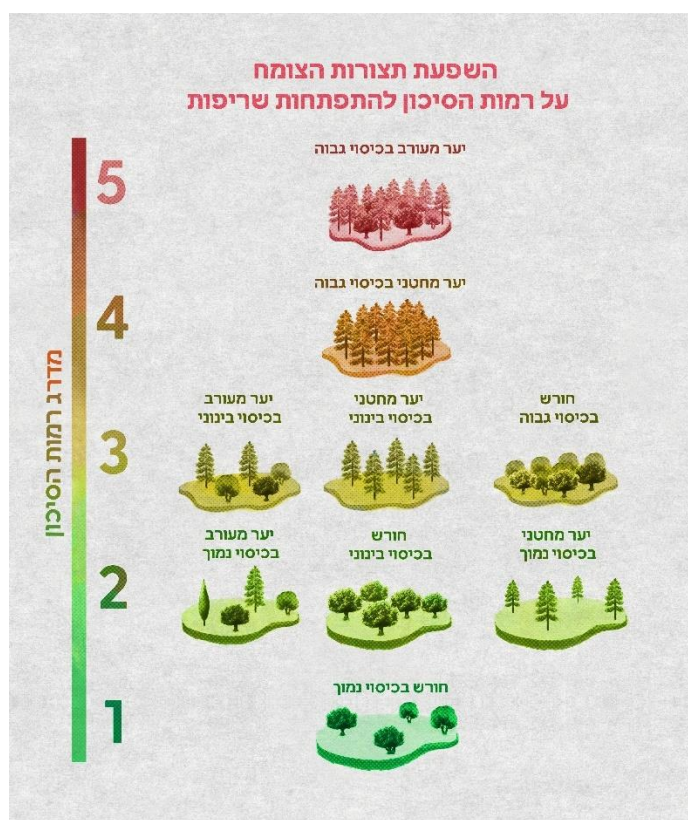
1. עומס הדלק – כמות כוללת של חומרי בעירה ליחידת שטח (טון חומר בעירה לדונם).
 2. דליקות הדלק – קלות ההצתה ועצמת הבעירה של חומר הדלק תלויה בשני משתנים:

סוג חומר הבעירה - מתייחס לעובי החומר, ככל שהוא 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 השריפות. מידת היובש שלו - מידת היובש של חומר הבעירה הוא נתון המשתנה במהלך העונה היום ואף שעות היום.
 3. עומס דלק זמין לבעירה - כמות הדלק הזמין לבעירה מתוך כמות הדלק הכוללת ליחידת שטח. לדוגמא בצומח עשבוני עם כמות חומר בעירה כוללת של 0.2-1 טון/דונם קרוב ל 100% מהביומסה תישרף (כל החומר זמין לבעירה) ואילו ביער עם עצים מפותחים כמות חומר הבעירה הכוללת יכולה להגיע לכ- 20 טון/דונם אולם רק כשליש מהביומסה המורכב בעיקר מעלים וענפים דקים יכולים להישרף בעוד ששני שליש נוספים המורכבים בעיקר מגזעים וענפים עבים ישרפו במידה חלקית בלבד.
 - כמות החומר שתישרף בפועל בשריפה מסוימת, תלויה גם בסוג חומר הבעירה וגם במידת היובש שלו. מידת היובש מותנת בעונה (סוף או תחילת הקיץ), כמות ותפוסת משקעים בחורף, רוח ולחות יחסית בסמוך לפרוץ השריפה (טווח של ימים עד שבועות).
 4. 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 (לדוגמא, צמחייה עשבונית נמוכה) דרך שכבות ביניים (לדוגמא, שיחים ומטפסים בתת היער וענפים נמוכים של עצי היער), ועד הקצה העליון של צמרות העצים. ככל שקיימת רציפות אנכית כך גדל הסיכוי להתלקחות שריפת צמרות כלומר טיפוס של האש מקרקעית היער לצמרות העצים.
 - 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 תקטע. את רציפות הדלק האופקית ניתן לחלק לשתי רמות, רמת העומד או העצים הבודדים ורמת היער (רמת הנוף).
 5. דחיסות הדלק – המידה בה חומר הדלק הצמחי מאורגן על פני הקרקע באופן דחוס או אוורירי. כאשר חומר הדלק דחוס על פני הקרקע (לדוגמא, 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 הפזורים בממד האנכי ולא דחוסים על פני הקרקע) היכולת שלהם לבעור בעוצמה גדלה משמעותית.
 6. גובה הדלק – ככל שחומרי הבעירה גבוהים יותר (בישראל - בעיקר עצי המחט הגבוהים), הסיכוי להתפתחות שריפת קיצון עולה באופן משמעותי. הגובה של העצים קשור ישירות בגובה הלהבות הצפויות בעת שריפה, עובדה זו מגבירה משמעותית את הסכנה.
- בהתאם לכל המוסבר לעיל, ככל שעומס הדלק הזמין לבעירה ורציפות הדלק האופקית והאנכית גבוהים יותר ולצד אלה, דחיסות הדלק נמוכה יותר, כך הסיכוי להתפתחות שריפת קיצון גדול יותר. התפתחות שריפת קיצון מותנית כמובן גם במזג אוויר שיפוע וגורמים נוספים.

הטופוגרפיה משפיעה משמעותית על התנהגות שריפות יער, כאשר השיפועים התלולים מגבירים את מהירות ההתפשטות עקב עליית חום וקונבקציה המקדימה את הלהבות. בנוסף, כיווני המדרונות משפיעים על עוצמת השריפה, שכן מדרונות 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 השריפה הצפויה בתצורות הצומח העיקריות של ישראל

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



איור 1. סכמה המתארת את השפעות תצורות הצומח על רמות הסיכון להתפתחות שריפות. ככל שהסיכוי להתפתחות שריפה במצב קיצון גבוהה יותר, כך רמת הסיכון גבוהה יותר. למען הפשטות, תצורות הצומח של שחייה, בתה ועשבונים לא נכללות באיור. רמת הסיכון בכל התצורות האלה היא נמוכה (רמות 1-2).

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

שלבי התפתחות שריפה

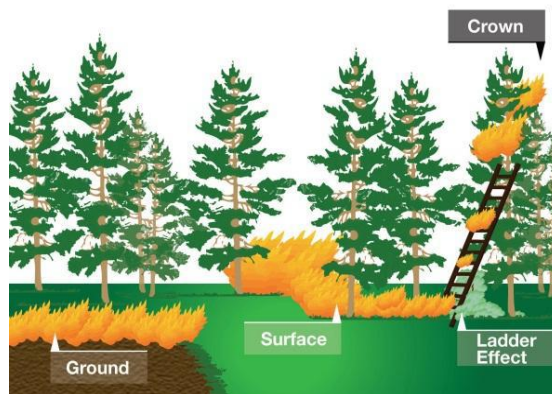
ברוב המקרים שריפה מתפתחת בשלבים, מנקודת ההתלקחות ועד היווצרות שריפה בעוצמה גבוהה על פני שטחים נרחבים. יש חשיבות רבה להבנת שלבי התפתחות השריפה וסוג השריפה בכל שלב, בבואנו לתכנן פעולות מניעת שריפות ולבחון את התאמתן לתנאי הסביבה והדלק. מקובל לחלק את התפתחות השריפה לשלבים הבאים על פי סדר התרחשותם כאשר התפתחות של כל שלב היא תנאי למעבר לשלב השריפה הבא:

1. נקודת התלקחות - נקודה או שטח קטן שבו כתוצאה מתהליך טבעי או פעילות אדם החלה התלקחות של הצומח.
2. שריפת קרקע - תנועת האש לרוב בצמוד לקרקע, כלומר על פני הצמחייה הנמוכה (עשבים ושיחים נמוכים). בחורשים מפותחים וביערות מחט שריפת קרקע עוברת בעיקר בין עשבים ושיחים וגם בחלק התחתון של צמרות העצים. כתוצאה מכך, נשרפים צמחיית תת היער וענפים תחתונים של העצים, ונחרכים בסיסי הגזעים של העצים. אש קרקע יכולה להתלקח ולהתפשט גם ברמות נמוכות של רוח ולחות יחסית. שריפת קרקע מתאפיינת לרוב בהתנהגות "שריפה רגילה" עם עוצמות אש נמוכות עד בינוניות. בשריפה של צמחייה עשבונית יבשה קצב התקדמות חזית האש יכול להגיע לרמה קיצונית אך עוצמת האש תהיה נמוכה עד בינונית.

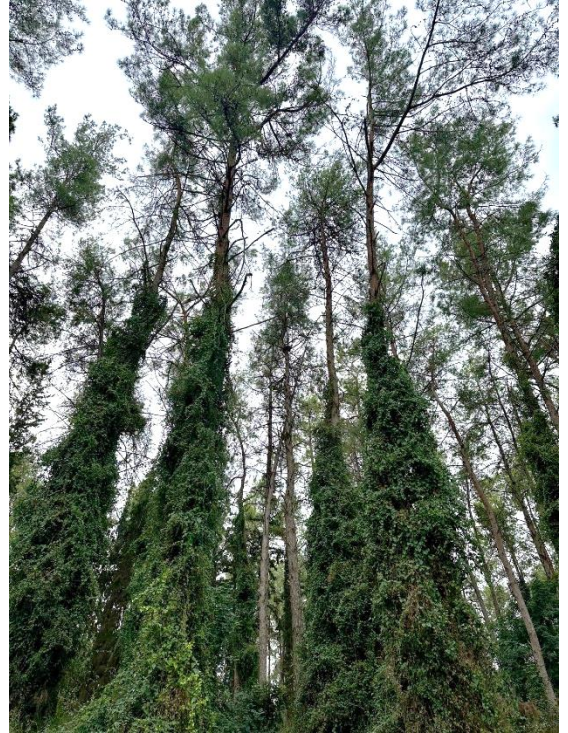


תמונה 2. יער מחטני בגליל העליון לאחר שריפת קרקע. ניתן להבחין בקרקע השרופה ובכתמי החריכה על גזעי העצים. צילום: אלי חפוטא.

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



איור 2. טיפוס סולם בשעת שריפה. האש "מטפסת" בעזרת רצף הצומח מקרקע היער אל צמרות העצים. מקור: <https://www.fireforum.be/magazine/naar-een-brandveilige-natuur>



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

4. שריפת צמרות - סוג השריפה המסוכן ביותר, מביא למצב קיצון של האש. שריפת צמרות מותנת לרוב בעוצמת רוח גבוהה ו/או רמת יובש קיצוני של חומרי הבעירה. מירב הנזקים והשריפות הגדולות נגרמים בשריפת צמרות.

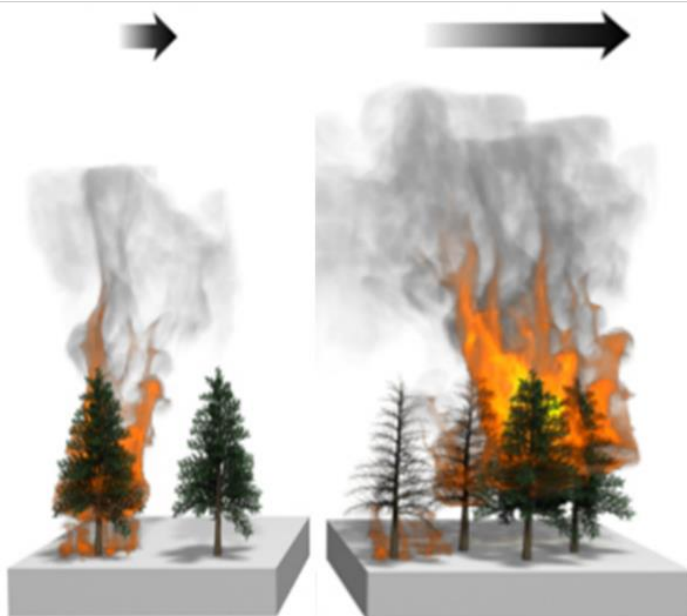
שריפת צמרות יכולה להתפתח בשתי צורות עיקריות (איור 3):

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

ב. שריפת צמרות פעילה (אקטיבית): מצב בו האש עוברת באופן עצמאי וברצף בין צמרות העצים, ללא קשר להתקדמות שריפת הקרקע. התפתחות סוג שריפה זה דורשת בדרך כלל צפיפות צמרות גבוהה, מהירויות רוח גבוהות או קיצוניות ושיפועים תלולים. סוג זה של אש צמרות יוצר על פי רוב התנהגות שריפה במצב קיצון (עוצמה ומהירות התקדמות) ולא ניתן לתקוף ישירות חזית האש.

כאשר מתפתחת שריפת צמרות עצמאית קשה מאד עד בלתי ניתן לחזות את ההתנהגות השריפה, זאת במיוחד מאחר ושריפות אלו יוצרות תנאי מזג אוויר מקומיים כולל כיוון ועוצמת רוחות, יובש וטמפרטורה השונים מאלה השוררים בשטח הסובב.

מנתונים שנאספו בעולם על שריפות צמרות, עולה שהמעבר לשריפת צמרות מגביר את קצב התקדמות חזית האש פי 2-3 ואת עוצמת האש עד פי 4 לעומת אש קרקע כאשר השינוי עלול להתרחש בתוך דקות ספורות (Werth, Paul et al. 2011).



איור 3. סוגי שריפת הצמרות האפשריים. מקור:
The National Wildfire Coordinating
Group (NWCG) nwcg.org

לסיכום חלק זה, שריפה שהתלקחה ומתקדמת במרחב יכולה לעלות או לרדת בין שלבי התפתחות השריפה שפורטו, כל זאת בהתאם לשינויים החלים במאפייני הצומח, תוואי השטח או תנאי מזג האוויר. מירב השריפות, כאמור, מתנהגות כשריפות רגילות כלומר אינן עוברות למצב קיצון. פעולות אפקטיביות של מניעת שריפת יכולות להפחית את הסיכוי להתפתחות שריפות בכלל ושריפות קיצון בפרט, בעיקר על ידי טיפולים המשפיעים על מאפייני הדלק.

מניעת שריפות

מטרת ממשק למניעת שריפות

המטרה המרכזית של הממשק למניעת שריפות הינה הקטנת השטחים שיישרפו ומיתון התנהגות השריפות והנזקים שייגרמו מהן. הנחת המוצא היא שהיכולת למנוע התלקחות שריפות מוגבלת מאד. דרך הפעולה העיקרית בממשק למניעת שריפות 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 שריפת קיצון. מיתון התנהגות השריפות יאפשר פעולות כיבוי בטוחות ויעילות יותר ויביא להקטנת נזקי השריפות.

שיטות מניעת שריפות

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

1. 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) וגזום (חיתוך וסילוק ענפים) יער כיסוח שיחים ועשבים ופעולות אחרות לוויסות הצמחייה בדגש על הפחתת חומרי הבעירה הדליקים יותר.
2. ניתוק רצף הצומח - ניתוק רציפות חומרי הבעירה ברמת העצים והעומד, תמתן את התקדמות והתפתחות האש.
 - ניתוק רצף אנכי - ניתוק המגע או הקירבה בין חומרי הבעירה בשכבת היער העליונה והתחתונה. ניתוק אנכי יכול להתבצע על ידי גזום גבוה של העצים (הרמת הנוף) או הסרה של צמחיית תת היער (כיסוח). טיפולים אלה מקשים על טיפוס סולם של האש והיווצרות אש צמרות.
 - 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 והתקיימות שריפת צמרות.
 - קיטוע מרחבי ברמת היער (נוף) - יצירת פסיפס נופי של תצורות צומח בעלות רמות שונות של עומס חומרי בעירה כאשר בחלק מהתצורות עומס הדלק מופחת בצורה משמעותית. זאת על מנת למנוע רצף של עומס חומרי בעירה על פני שטח גדול ולהקטין את הסיכויים להתפתחות שריפת 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 חייץ, ביסוס מטעים המטופלים היטב ועוד.



תמונה 4. כרם ענבים מושקה. ניתן לראות ששטח הכרם כמעט לא נפגע, כאשר סביבו כל הצומח שרוף. שטחים אלו סייעו בבלימת השריפה מלחדור לקיבוץ מעלה החמישה. שרפת הר הרוח 2021, צילום רחפן: איתי כהן.

3. שינוי תצורת צומח והרכב מינים - הוצאה יזומה של מינים דליקים, או גבוהים או שניהם כאחד, המהווים גורם מרכזי בהתפתחות שריפות קיצון, או מעבר לתצורת צומח שונה לגמרי מהקיים.



איור 4. השפעת פעולות מניעת שריפות על התנהגות האש והנזקים שיגרמו ממנה.

הגדרת סוגי האזורים למניעת שריפות ביער

שטחי היער יחולקו לשטחים המיועדים למניעת שריפות, ולכן יקבלו טיפול ייעודי לעניין, ולשאר שטחי היער, שבהם יבוצעו פעולות ממשק שונות, כדוגמת דילולים, שחלקן יכולות לסייע למניעת שריפות, גם אם זה לא הוגדר כמטרה העיקרית של הטיפול.

פרק זה עוסק בחלוקת שטחי היער המיועדים למניעת שריפות לסוגים שונים ופירוט מטרות פעולות המניעה וחבילת הטיפולים המומלצת בכל סוג שטח.

שטחי היער בהם נבצע ממשק למניעת שריפות נחלקים לארבע סוגי אזורים הנבדלים במטרת טיפולי המניעה, בסדר העדיפות לביצוע ובסל הפעולות המומלצות ועוצמתן. להלן פירוט של ארבעת סוגי האזורים המופיעים על פי סדר העדיפות לביצוע. בכל אחד מסוגי האזורים מפורטות מטרות הטיפול ועוצמת הטיפול המומלצת (ראו טבלה 3):

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

- "אזורי חייץ סביב יישוב ותשתיות אחרות"
- "אזורי חייץ ביער"



תמונה 5. אזור חייץ ביער ירושלים, יד ושם.
בתמונה ניתן לראות כי אזור החייץ תרם
ללחימה באש וכך נמנעה הגעת השריפה
לאתר ההנצחה - יד ושם. קיץ 2014, צילום:
חנוך צורף.

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

"אזורים להקטנת איום על יישובים וערכים אחרים" – שטחי יער שאינם אזורי חייץ ומטרתם לצמצם את איום השריפה (נזקים אפשריים) על יישובים, תשתיות או ערכים אחרים ביער, זאת על ידי הקטנת עוצמת וקצב התקדמות האש לפני הגעתה לאזור החייץ.

"אזורים להפחתת סכנת שריפות ענק" – שטחי יער שבהם על פי ניתוח השטח קיימת סכנה להיווצרות שריפות ענק ואינם נכללים בסעיפים 1-3 לעיל. הטיפול באזורים אלה יתבסס בעיקר על קיטוע ברמת הנוף כלומר טיפול בשטחים הנגישים יחסית לקיטוע הרצף הנופי של שטחים עם עומס חומרי בערה גבוה.

בטבלה מס' 3 מפורטים מאפייני הטיפול בסוגים השונים של אזורי מניעת שריפה.

טבלה 3. שיקולים תומכים לתכנון וביצוע טיפולי מניעת שריפות, בסוגי אזורים המיועדים למניעת שריפות

סוגי האזורים לממשק מניעת שריפות	סדר עדיפות	נגישות	סוג הטיפול העיקרי	עוצמת הטיפול	תדירות תחזוקה
אזורי חייץ לאש	גבוה	קלה	קיטוע אנכי ואופקי ברמת העומד	גבוהה	גבוהה
הגנה על אתרי קהל	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 סכנה משריפות ענק	נמוך	בינונית-קשה	קיטוע אופקי ברמת הנוף	בינונית-נמוכה	נמוכה

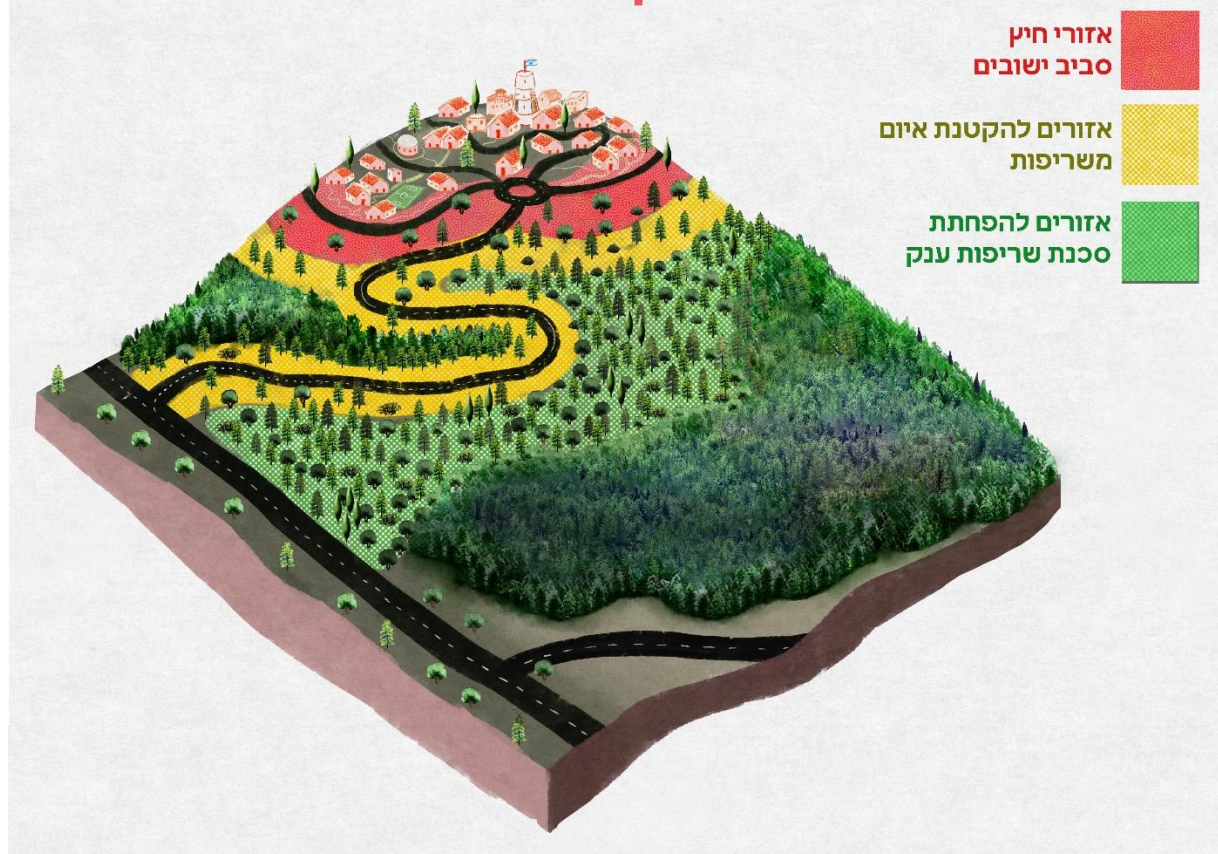


תמונה 6. דוגמה ל"אזורי הפחתת סכנת שריפות ענק", ניתן להבחין בקיטוע אופקי של רצף צמחייה "מסוכנת" ברמת הנוף. מבט מדרך דיפנבייקר לכיוון דרום, אזור ההר. צילום: מור אשכנזי.



איור 5. סכמה המתארת את היקפי השטחים ואת סדרי העדיפות לממשק מניעת שריפות ביער. אזורי חייץ לאש והגנה על אתרי קליטת קהל, נמצאים במרכז האיור ומייצגים שטחים מצומצמים ברמת חשיבות עליונה. שטחים להקטנת איום משריפות נרחבים מעט יותר ופחותים בחשיבותם ואילו שטחים למניעת שריפות ענק מתייחסים להיקפי שטחים נרחבים ועדיפות הטיפול בהם היא הנמוכה ביותר מבין השלושה.

שלושת סוגי האזורים לממשק מניעת שריפות



איור 6. שלושת סוגי האזורים לממשק מניעת שריפות ביערות, אזורי חיץ סביב יישובים, אזורים להקטנת איום משריפות ואזורים להפחתת סכנת שריפות ענק. חשוב לשים לב להבדל שבין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לבין סוגי האזורים האחרים.

הקדמה

מטרת אזור החייץ סביב יישוב, היא להקטין ככל האפשר את הנזקים העלולים להיגרם ליישוב או ערכים אחרים כתוצאה משריפות יער. אזור החייץ מאפשר תכנון מוקדם של פעולות הכיבוי כדי לעצור את האש באזור החייץ לפני חדירתה ליישוב.

בחלק זה מתומצתות ההנחיות להקמת אזורי חייץ סביב יישובים על בסיס הנחיות כב"ה המפורטות במסמך עקרונות מקצועיים מנחים להגנה על יישובים סמוכי יער וחורש, מפני דליקות יער וחורש.



תמונה 7. ביה"ח איתנים ואזור החייץ שסביבו לאחר שריפת הרי יהודה, אוגוסט 2021. ניתן לראות כי אף מבנה לא נפגע בעקבות השריפה העוצמתית שהתחוללה סביב בית החולים. זאת בזכות פעולות הקמה ותחזוקת אזור חייץ סביב בית החולים וכן פעולות לסילוק של כ-300 עצי אורן מתוך מתחם בית החולים. במקום לא פעלו כלל צוותי כיבוי במהלך השריפה. צילום רחפן: הדר תדורה.

הנחיות כלליות וסדר פעולות לביצוע

אזור חייץ סביב יישוב בנוי משתי רצועות (כמפורט בהמשך) והצומח בהן יטופל למרות צפיפות שונות בהתאם לקרבה למבנים או מתקנים המשמשים את התושבים. רוחב אזור החייץ בכללותו הוא 76 מ' מקו המבנים ולאורך היישוב או האתר המוגן

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

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

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

מפרט טיפול בצומח

הערה - בהנחיות אלו, כל צמח שגובהו מעל 2 מ' יחשב כעץ.

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

יש להימנע מהשקטת 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 החייץ ייגזמו, כך שהמרחק מקצה נוף השיח לצמרת העץ יהיה פי 2 מגובה השיח.

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

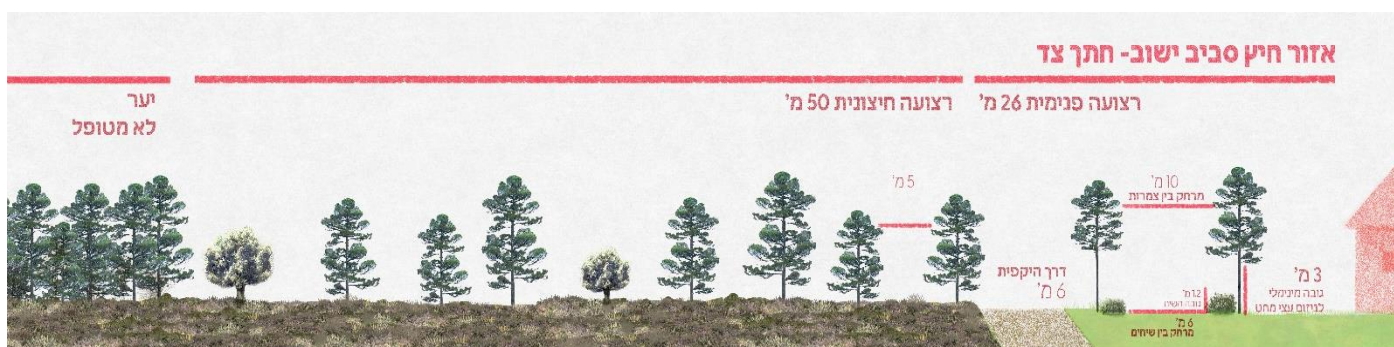
המרחק האופקי בין השיחים הנשארים יהיה לפחות 6 מ' בין שיח לשיח.

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

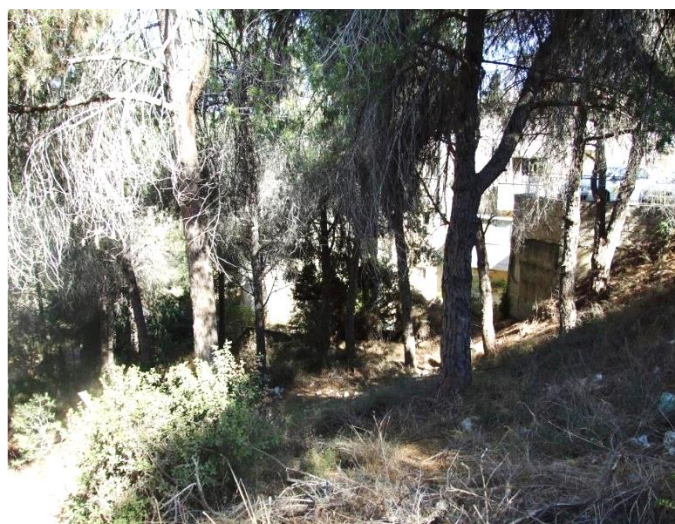
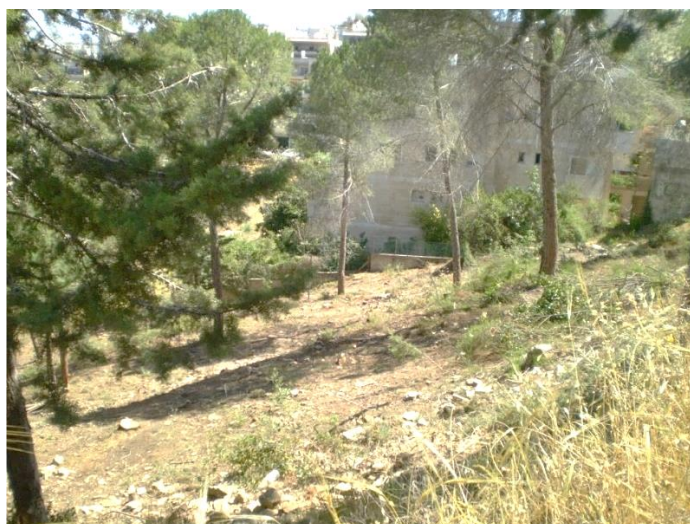
העצים ידוללו למרחק של 5 מ' לפחות בין צמרות.

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.



איור 7. אזור חייץ סביב ישוב – מבט צד



תמונות 8 ו-9. אזור חיץ סביב שכונת הר נוף בירושלים לפני הקמה (ימין) ולאחר ההקמה (שמאל). הפעולות העיקריות שבוצעו היו דילול עצי המחט, גיזום הענפים התחתונים וכיסוח הצומח בתת היער, במטרה לייצר ניתוק אופקי ואנכי של רצף הצומח בשטח אזור החיץ. צילום: חנוך צורף.



איור 8. אזור חייץ סביב ישוב – מבט על

אזורי חייץ לאש ביער

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

בפרק זה מובאות ההנחיות להקמת אזורי חייץ ביער בתצורות צומח שונות. בעת הקמת אזור החייץ ביער יש להיצמד להנחיות אלה, אולם קיימת גם גמישות למנהל השטח בשינוי בעוצמת הדילול ובשטח רצועת החייץ. לדוגמא, אזור חייץ שבו מתקיימת גם פעילות מבקרים (סינגל אופניים/מצפור) ויש רצון לאפשר אזורי צל, ניתן לקיימם תוך השארת עצים מעל לצפיפות המומלצת ובלבד שמתקיימת פעולה חליפית בקרבת האזור.

עקרונות לתכנון אזור חייץ ביער

- התייחסות למערך מניעת שריפות-ענק לכלל מרחב היער והשטחים הגובלים בו
- חלוקת רצף שטחי היער על ידי אזורי חייץ ליחידות של 2,000–4,000 דונם.
- דרך באיכות טובה במרכז אזור החייץ.
- מיקום – עדיפות לקווי רכס ובתוואי כבישים ודרכים קיימות.
- הגנה על אתרים וערכים מיוחדים ביער, כדוגמת אתרי ביקור מרכזיים, ריכוזי חניונים ועוד.
- התחשבות בקו מגע עם שטחים שאינם בניהול קק"ל.
- פגיעה מזערית בסביבה ובערכי טבע.



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

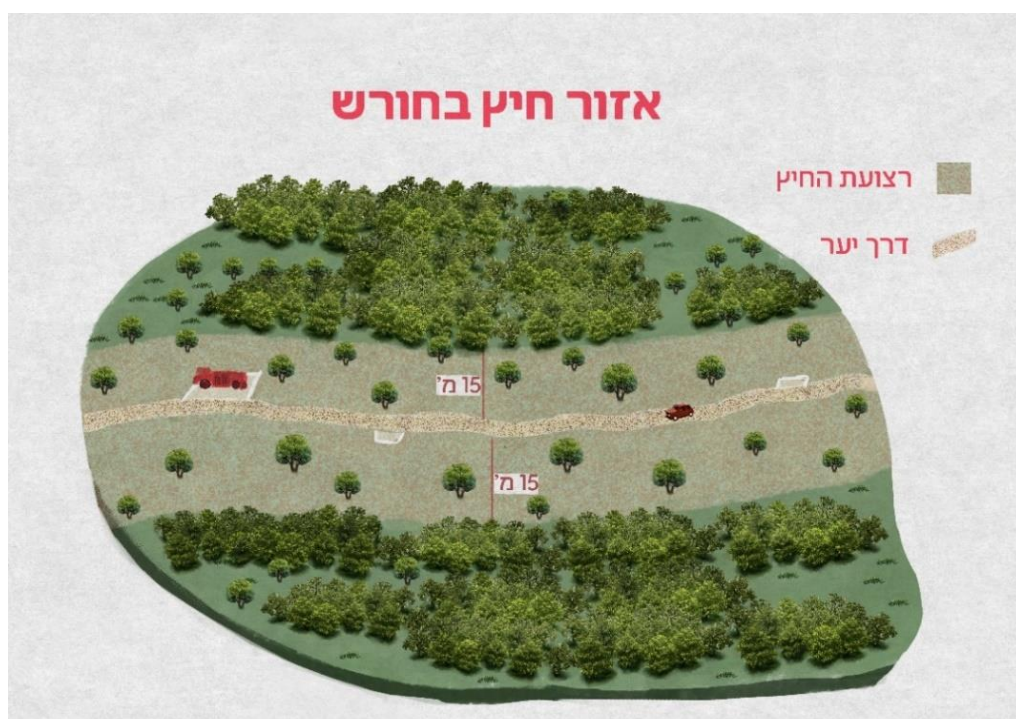
אזור החייץ מתבסס על דרך יער קיימת ברוחב 4 מ' לפחות. צמוד לדרך ובמרווחים של 200–400 מ' יוקמו מפרצי חניה וסובה באורך של 10 מ' וברוחב של 4–5 מ'. הדרך של אזור החייץ תהיה מחוברת משני קצותיה לכביש או לדרך גישה מרכזית ליער ותימצא ברמת תחזוקה גבוהה. דרך של אזור חייץ אינה יכולה להיות דרך ללא מוצא. אזור החייץ 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 מפרט טיפול בצומח), כך שייוצר 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 שריפה בעוצמה גבוהה נמוך. מכיוון שהרכב הצומח ועומס הדלק בתת-היער באזור הצחיח שונים באופן מהותי מאלה שבאזורים הלחים יותר, מפרט הטיפול בהם שונה (ראו מפרט לטיפול צומח, יער באזור צחיח למחצה). אם מסתבר שהרכב הצומח ומבנהו דומים ליער באזור הים תיכוני, אזי הטיפול בו יתבצע בהתאם.

מבנה אזור החייץ בתצורות צומח שונות

1. 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 להשאר עצים רחבי עלים או ברושים על פני עצי אורן ככל שעצים כאלה פזורים בחורש.
 - דילול גזעים וגזום 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.



איור 9. אזור חייץ בחורש. חשוב לשים לב להבדל שבין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לבין סוגי האזורים האחרים.

2. 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)



איור 10. אזור חייך ביער מחטני ו/או יער מעורב. חשוב לשים לב להבדל שבין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לבין סוגי האזורים האחרים.

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 עשבונאי, 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.

3. יער באזור צחיח למחצה - הצומח יטופל ברצועה אחת ברוחב של 15 מ' משני צידי הדרך:
- דילול העצים למרחק בין קצות הצמרות של 4 מ' לפחות תוך מתן עדיפות להשאר עצים רחבי עלים או ברושים על פני עצי אורן.
 - גיזום ענפי עצי מחט ו/או אקליפטוסים 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.



איור 11. אזור חייץ ביער צחיח למחצה. חשוב לשים לב להבדל שבין היער הלא מטופל (בירוק הכהה) לבין סוגי האזורים האחרים.

תחזוקת אזורי החייץ

לאחר הקמתו, אזור חייץ מחייב תחזוקה שוטפת על מנת לוודא שמבנה והרכב הצומח יישמרו בהתאם להנחיות וכדי להבטיח את יעילותו לאורך זמן.

- שולי הדרך – יש לדאוג לכיסוח או לרעיית כל הצומח טרם תחילת עונת השריפות, 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 החייץ - ביצוע ביקורת מידי שנה לפני תחילת עונת השריפות לבחינת מצב הצומח, טיפול בצומח ככל שיש חריגה משמעותית מהדרוש על פי ההנחיות. דגש על גיזומים וכיסוחים לשמירת ניתוק אופקי ואנכי. ההערכה היא שיש לבצע טיפולי תחזוקה שוטפת מידי 2-3 שנים.
- חידוש יסודי של מבנה אזור חייץ, נחוץ אחת לכעשר שנים, כאשר בשטחי 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 אלו ולשם כך לשמור ככל הניתן על כיסוי עצים גבוה (צל רב), ערכי טבע וצומח אחר, תוך מתן מענה סביר למניעת שריפות. המשמעות של המפרט המוצע, הוא ההכרח לקיים שגרת תחזוקה אינטנסיבית יותר מאשר באזורי חייץ אחרים בהם מתבצעת כריתת עצים מסיבית.

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



תמונה 11. חניון לילה שורש.
צילום: עדי טנא.

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 במפת השליטה היערנית.

- 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.
- 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 מידי 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).
- הסרת שיחים ומטפסים (כל שנתיים עד שלוש שנים).



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

שטחים להפחתת איום משרפות וסכנה לשריפות ענק

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

על מנת להפחית את הפגיעה במערכת האקולוגית ובכיסוי העצי, ניתן להסתפק בחלק מהמקרים בגיזום גבוה גם ללא טיפול בגזם ו/או ריסוק וכיסוח במקומות אליהם יש גישה. פעולה זו היא מהירה וזולה יחסית והשפעתה על ההקטנת סכנת השריפה היא משמעותית (הרחבה לעניין זה ראו הפרק "פעולות ממשק להפחתת סכנת שריפות").

דרך פעולה אחרת היא קיטוע ברמת הנוף של אזורים בעלי כיסוי רציף ונרחב של יערות מחט צפופים. ניתן לקטע את האזורים הללו על ידי הקצאת שטחים לבוסתנים מטופחים המהווים בולם שריפות יעיל תוך שמירת חזות אסטטית ונופי מורשת. כמוכן, ניתן לייצר כתמיות נופית על ידי הסבה של שטחי יערות מחט לתצורות צומח נמוכות ופתוחות יותר (למשל חורש פתוח או שחייה) בעיקר כאשר מבצעים חידוש יער בשטחי יער מחט שנפגעו ו/או התנוונו.

את מכלול הטיפולים בשטחים הנרחבים של היער רצוי למקד בראש וראשונה באזורים נגישים כגון צידי דרכים, ו/או שטחים בעלי טופוגרפיה נוחה, ובאזורים בהם קצב התקדמות האש יואט באופן טבעי כמו קווי רכס. ראה פרק תכנון מניעת שריפות למיקום אזורים אלו ביער.

תכנון וממשק של דרכי יער במאמצי כיבוי שריפות

דרכים באזורי חייץ סביב יישובים וביער – יתבצעו על פי הנחיות אזורי חייץ.

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

עקרונות התכנון של דרכי יער בהיבט של כיבוי שריפות:

- קישור קצר ככל הניתן בין מערכת הכבישים ובין אזורי החייץ ביער, כמו גם יצירת חיבור בין גושי יער שונים ונגישות ליישובים או ערכים 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.
- מפרצי 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 והן על גבי מפה.

עקרונות טיפול בצומח – דרכי ניווד כוחות מחייבות טיפול בצומח כדי להקטין את עוצמת השריפה בצמוד לדרך ולאפשר מעבר של כוחות כיבוי באופן בטוח. עוצמת הטיפול בצומח בדרכים אלה נמוכה מהטיפול באזורי חייץ, כיוון שמטרתו שונה.

- שולי הדרך
 - הקמה – רצועה ברוחב של 2 מ' לפחות מכל צד של הדרך הצמודה לנתיב. הסרת כל הצומח כולל עשבונים וענפי העצים.
 - תחזוקה – כיסוח/רעיית כל הצומח (עשבונים ומעוצה) מדי שנה בתחילת עונת השריפות.
- 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 לכותרות עצי המחט הנותרים.
 - תחזוקה – יש לבצע בחינה שנתית לצדי הדרכים ותחזוקה בהתאם לצורך.



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

דרכי שרות 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 בשריפות קטנות ובעוצמה נמוכה וכן פעולות לכיבוי סופי של השריפה.

דרכים אחרות

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

שיטות מניעת שריפות

עקרונות לבחירת הטיפולים המתאימים

ניתן לבצע ממשק מניעת שריפות בשיטות שונות ועלינו לבחור את דרכי הפעולה המתאימות לסוג האזור ולנתונים הפרטניים בכל שטח. הבחירה בטיפול המתאים לכל תא שטח צריכה להבחן בהתאם לפרמטרים מדידים ברורים ובהם: יכולת ביצוע, עלות, זמן יעילות הפעולה וההשפעה על האדם והסביבה. קיימת שונות ביכולת הביצוע והתחזוקה, בהשפעה על הסביבה והאדם ובעלות הביצוע בין הפעולות האפשריות (טבלה 5). להשגת התוצר הנדרש של מניעת שריפות 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 - פעולה יעילה מאוד אך יקרה ושיעילותה נשמרת שנים בודדות. פעולות המתאימות במיוחד לטיפול בצידי דרכים, באזורי חייץ ו/או בוסתנים.
- דילול עצים - פעולה זולה יחסית וארוכת טווח (10–30 שנים), אך השפעתה על הסביבה גדולה יחסית.
- שטחים מושקים – טיפול בעלות גבוהה מאוד בהקמה, תחזוקה יקרה, יכולת ביצוע רק בשטחים עם נגישות טובה מאוד.

סל טיפולים למניעת שריפות

דילול – קיטוע רצף צומח אופקי בשכבת היער העליונה (כיסוי צמרות) והפחתת גובה הצומח. פעולת הדילול הינה זולה ובעלת אורך טווח היעילות הגבוה ביותר מבין סל הטיפולים הקיימים. זהו כלי הממשק היעירני העיקרי המאפשר 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: רמת העומד - שבירת רצף בין צמרות עצים. וברמת הנוף – שבירת הרצף היעירני באמצעות כתמים גדולים בעלי תצורות צומח ורמות כיסוי שונות.
- שינוי תצורת הצומח – הסבה של תצורות צומח גבוהות (יער מחטני/איקליפטוס) המתאפיינות בשריפות בעוצמה גבוהה, לתצורות נמוכות יותר (שיחיה וחורש) או לתצורות צומח תרבותיות המטופלות באופן אינטנסיבי (בוסתנים ומטעים) תצורות המתאפיינות בשריפות בעוצמה בינונית ונמוכה.
- שינוי הרכב מינים – סילוק הכיסוי של מינים דליקים כגון אורנים או הקטנתו ומתן עדיפות למינים ברמת דליקות פחותה כמו 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 שריפות רצוי לסלק מהשטח את חומר הגזם אך גם השארתו בשטח לאחר ריסוק, דחיסה או ערימה הן חלופות טובות.



איור 12. ניתוק רצף אופקי ואנכי 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 ובינוני בצומח מעוצה (שיחים). קיימת מגבלת ביצוע בשטחים קשים (מדרונות תלולים וסלעיים, ראו חוברת טיפול בצומח לא רצוי).



תמונה 14. מטע זיתים מכוסח ומקולטר באתר סטף. תצורת צומח זו מהווה שינוי משמעותי ברצף הצומח תוך שמירת חזות אסטטית ונוף מורשת. בשטח זה נבלמה שריפת הרי יהודה 2021 ביזמה השלישי. צילום רחפן: חנוך צורף.

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



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

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 חייץ נשתמש בשיטות אינטנסיביות יותר, כמו פינוי, שריפה 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 26).



תמונה 16. ריסוק חומר עץ
מת לאחר טיפולי דילול עצי
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).

שריפה יזומה – שריפת 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. ניסוי לבחינת היכולות לביצוע שריפה מבוקרת בשיחייה וחורש פזור. הניסוי בוצע על שטח נרחב ועלה כי ניתן לבצע בישראל שריפה מבוקרת גם בסתיו תוך שליטה על האש והפחתה משמעותית של חומרי הבעירה. הר יערן, סתיו 2014.
צילום: יגיל אסם.

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

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

הכנת תוכנית למניעת שריפות במסגרת תוכנית יער וממשק

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

נתונים נדרשים – לשם הכנת התוכנית ידרשו הנתונים הבאים:

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

בהתאם לניתוח הנתונים יש לבצע תכנון מקיף שיתייחס לנושאים הבאים:

אזורים לטיפול מניעת שריפות - בתוכנית יסומנו חמשת סוגי השטחים אשר נבדלים במטרת טיפול המניעה, בסדר העדיפויות לביצוע ובסל הפעולות המומלצות ועוצמתן. יודגש שרק אזורי החייץ יסומנו כיעוד שטח בתוכנית היער הכללית. סוגי השטחים האחרים יסומנו, כאמור, רק בתוכנית הייעודית למניעת שריפות.

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

הידרנטים ונקודות מילוי מים - מיקום יעיל של תשתיות אלו לצמצום זמני תגובה.

נקודות חפ"ק - זיהוי וסימון אזורים אסטרטגיים לניהול מבצעי כיבוי.

איתור שטחי כינוס והערכות - זיהוי וסימון שטחים מתאימים לכינוס והיערכות כוחות כיבוי.

נקודות כניסה ויציאה לשריפה - תכנון בטיחותי של דרכי גישה מהירה ונוחה אל תוך היער והחוצה ממנו.

חלק שני – שיקום יער לאחר שריפה



תמונה 18. נקודת הפתיחה לשיקום יער שנשרף בעוצמה גבוהה מאוד. שריפת הרי יהודה, אוגוסט 2021. צילום: אורי צורף.

מבוא

שרפות יער בעוצמה גבוהה גורמות נזקים גדולים ליער ולמערכת האקולוגית שלו. נזקים אלו מחייבים פעולות שיקום כדי שהיער יחזור לתפקוד מרבי ויספק את שרותי המערכת שלשמם הוא מנוהל באופן מיטבי. השרפות מהוות גם "חלון הזדמנויות" לעיצוב וגיוון 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 הקרקע והצומח. העקרונות ומתווה הפעולה המפורטים במסמך זה לשיקום יער אחר שרפה, נכונים גם לארועי קיצון אחרים כמו, שלג, בצורת קשה ומתמשכת וסופות רוח. שיקום היער דורש מערך תוכניות מתאים, שייתן מענה לפגיעה שהתרחשה ביער ויגדיר את שלבי הפעולה השונים. במסמך זה מפורטים העקרונות, שלבי התכנון והביצוע ולוח הזמנים של שיקום יער לאחר שריפה. התוכנית לשיקום היער נשענת על תכנית יער וממשק ארוך טווח, ותוכניות קיימות אחרות ותהווה גם עדכון לתוכניות אלה. תוכנית שיקום תוכן במידה ששטח היער שנפגע הינו משמעותי (מעל 500 דונם) או בעל ערכיות גבוהה במיוחד. לשם קיום חשיבה ותכנון מיטבי של שיקום היער, מומלץ לכנס צוות היגוי בהשתתפות: מנהל מחלקת יער, מנהל האזור, מנהל הגוש, תא הנדסה, נציג קליטת קהל, נציג מחלקת תכנון ונציג אגף הייעור.

תהליך העבודה (לוח זמנים) ומעריך 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 ומפגעים 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 יחודיים 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 שריפת שטחי היער. עם זאת, ניתן יהיה להתחיל את ביצוע שיקום הצומח לאחר תקופה קצרה יותר במצבים הבאים:

- אזורים יובשניים (פחות מ 300 מ"מ גשם בשנה) בהם לא צפויה התחדשות טבעית.
- אתרים ושטחי יער ייחודיים בהם אין אפשרות להשיג את תצורת הצומח הרצויה בתהליך טבעי ו/או במשך הזמן הרצוי. לדוגמא: אתרי קליטת קהל, שטחים בקרבה לישובים, אתרי מורשת, בוסתנים, בתי גידול או מינים יחודיים המחייבים טיפול בטווח זמן קצר לאחר השרפה.
- אילוצים חיצוניים - סכנת השתלטות על שטח יער, בינוי, דעת קהל (קהילות הסמוכות ליער) וכד'.

שלב ראשון - טיפול במפגעים והערכת נזקים

טווח זמן קצר - עד שנה לאחר השרפה.

בשנה הראשונה לאחר שריפה נשאף להימנע מביצוע פעולות ממשק רחבות היקף בשטח השרוף, וזאת לנוכח רגישות המערכת האקולוגית, פגיעה בהתחדשות הצומח והסכנה להגברת סחיפת קרקע. הפעולות שנבצע במהלך השנה הראשונה הן:

סקר ראשוני לבחינת נזקים

מיפוי השטח השרוף, והערכת מידת הפגיעה בעצים ובכלל הצומח, בבתי גידול ייחודיים ובתשתיות המצויים ביער. את סקר הנזקים רצוי לבצע כמה 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 לסילוק מפגעים המהווים סיכון, כגון עצים מסוכנים, חסימות דרכים, אפיקי ניקוז חסומים, וטיפול בנזקים שהכרחי לטפל בהם מידית (דרכים, חניונים, מטעים).

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

פעולות קצרות טווח

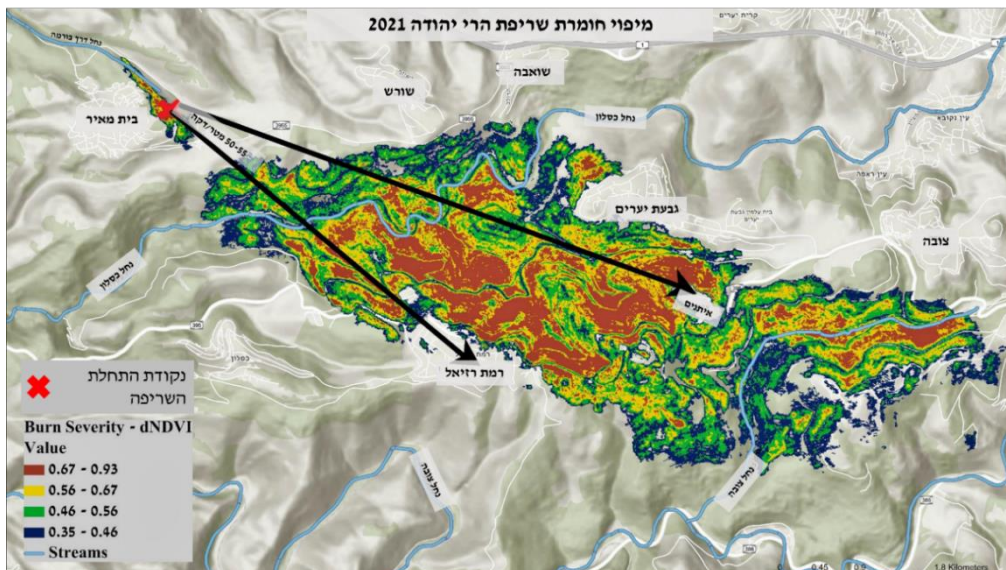
במקרים רבים, בשטחי היער שנפגעו נגרמים נזקים שאם לא נטפל בהם בטווח הזמן הקצר הם עלולים לגרום לנזק מצטבר גדול, כמו למשל סחף קרקע, פגיעה בתשתיות ועוד. בטווח הקצר נבצע פעולות שמטרתן כאמור למנוע התפתחות נזקים נוספים, זאת עוד בטרם הכנת תוכנית שיקום כוללת. הפעולות הללו כוללות: תיקון תשתיות הרוסות באתרים קולטי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



תמונה 19. אזור המיועד לטיפול בטיחותי מיידי למניעת קריסת עצים על הדרך. שריפות מלחמת חרבות ברזל, דרך נוף יער בירייה. קיץ 2024. צילום: עדי זרקה.

ניתוח השריפה

ניתוח התנהגות השריפה והשפעותיה באמצעות כלי חישה מרחוק (עוצמת וחומרת האש, קצב התקדמות האש ועוד) ואיסוף מידע מאנשי מקצוע (למשל, בנוגע ליעילות פעולות המניעה, יעילות פעולות הכיבוי וכו'). מומלץ לבצע את הניתוח בסמיכות לשרפה כיוון שחלק ממנו מבוסס על מידע אישי של אנשי מקצוע ותושבים שהיו מעורבים בשריפה. ניתוח זה יהווה חלק מהבסיס לתוכנית השיקום הכוללת.



איר 13. ניתוח ראשוני של התנהגות שריפת הר' יהודה, אוגוסט 2021. מהירות חזית האש עמדה על כשלושה קמ"ש. האזורים אליהם התפשטה השריפה בעוצמה הגבוהה ביותר צבועים באדום, אופיינו ברובם בכיסוי צמרות גבוה, אחיד ורצוף של יער מחטני או יער מעורב מחטניים עם תת יער של חורש. נתוני חישה מרחוק: פרופ' נעם לוין, האוניברסיטה העברית. ניתוח התנהגות: חנוך צורף ומור אשכנזי.

סקרים נוספים

מעבר לסקר הראשוני לבחינת נזקים המיידיים שצוין לעיל, רצוי במהלך השנה הראשונה לאחר השריפה לבצע מספר סקרים נוספים אשר ישמשו אותנו להכנת תוכנית השיקום הכוללת.

הסקרים הם:

1. סקר בתי גידול ואתרי צומח יחודיים
2. סקר צומח פולש
3. סקר ארכאולוגי

שלב שני - טיפול בעץ השרוף, הכנת תוכנית שיקום כוללת, שיקום תשתיות ושטחי יער ייחודיים

טווח זמן בינוני - שנה – ארבע שנים לאחר השרפה.

בשלב זה יבוצעו מספר משימות במקביל, במטרה להשלים פעולות הנדרשות בטווח הזמן הבינוני ולתכנן את השלב הבא (שלב שלישי) הכולל 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 שריפות בעתיד, הפחתת סכנת מחלות ומזיקים ביער ועוד. יחד עם זאת, יש לזכור כי פעולה זו לא הכרחית 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 האם, מתי ואיך לטפל בעצים השרופים, מפורטים בסעיף "שיקולים ודגשים" בהמשך. הטיפול בעצים ייעשה לאחר סקר יעודי לעניין זה (סקר עצים שרופים) והכנת תוכנית לטיפול בעצים השרופים כמפורט בהמשך.

סדר הפעולות לטיפול בעץ השרוף:

1. סקר עצים שרופים לצורך הכנת התוכנית לטיפול בהם. יכלול התייחסות מפורטת למצב העצים (מידת הפגיעה), נגישות השטח, נצפות וכו'.
2. 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).
3. 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).



תמונה 20. טיפול לפינוי העצים השרופים בשטח השריפה. מרבית העבודה התבצעה בפעולות ידניות זהירות על מנת לשמור על ערכי המורשת (טרסות) שנחשפו בעקבות השריפה. הר איתן, אביב, 2022. צילום: מאור רפאל.

שיקולים ודגשים לטיפול בעצים השרופים:

סחף קרקע – מניעת סחף קרקע לאחר שרפה היא שיקול מרכזי בהחלטה אם לטפל בעץ בכלל, ואם כן – מתי ובאילו שיטות. עקב רגישות שטחים לאחר שריפות לסחף קרקע במיוחד בעונת הגשמים, מומלץ לבצע את הטיפול בעץ בחודשי הקיץ.

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

מניעת שרפות עתידיות – באזורי חייץ, אזורים למניעת סכנה ואיום משרפות, יש לתת עדיפות לטיפול מלא כולל פינוי מלא של חומר העץ. זאת מאחר ופינוי חומר העץ הוא תנאי חשוב במניעת שרפות עתידיות.

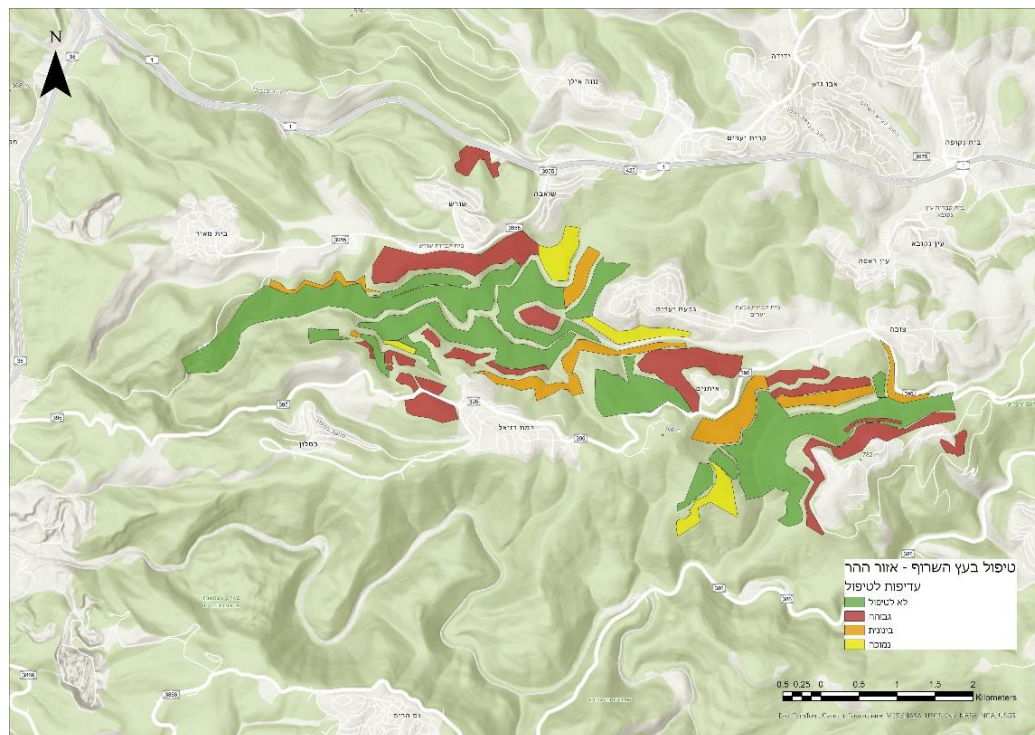
גודל השטח שנפגע ואחוז העצים השרופים – במקרה שרק מספר קטן של עצים נשרפו כליל או ששטח הפגיעה קטן (עד 20 דונם), יש לשקול אם יש בכלל צורך בטיפול. מובן שהדבר אינו נכון בשטחים רגישים או בשטחים בעדיפות גבוהה לטיפול.

נגישות – בשטח עם נגישות קשה יש לשקול אם ניתן לוותר על טיפול בעצים השרופים, לטפל רק בחלק מהם או להשאיר את חומר העץ בשטח לאחר הכריתה. בשטחים שהנגישות אליהם קשה, הטיפול בעצים עלול לגרום לנזקים פיזיים רבים וכרוך בעלויות גבוהות מפאת מורכבות הביצוע.

ערכי טבע ומורשת – אם קיימים בשטח ערכי טבע ומורשת שעלולים להיפגע מתהליך פינוי חומר העץ, יש לנקוט באמצעים זהירים כגון פינוי ידני או להימנע מסילוק העץ השרוף.

טיפול ברחבי עלים – טיפול בעצים רחבי העלים יכול את סילוק הענפים או העצים השרופים כליל ויבוצע בשטחים מצומצמים/מיוחדים. לדוגמא באתרי קליטת קהל, אזורים למניעת שריפות ואחרים.

איור 14. דוגמה להכנת תוכנית פעולות לטיפול בעצים השרופים, בטווח זמן בינוני, לאחר שריפת הרי יהודה 2021. כלל השטח השרוף נסקר וסווג בהתאם לשיקולים שונים המוזכרים לעיל. בהתאם נקבעו סדרי עדיפות לביצוע הפעולות לסילוק העץ השרוף. התוכנית מלווה בטבלה מפורטת לגבי כל יחידת שטח והממשק הספציפי בה.



הכנת תוכנית שיקום כוללת

תוכנית שיקום כוללת תוכן בשנה השנייה לאחר השרפה ותהווה בסיס לתכנון המפורט ולביצוע. תוכנית השיקום תגדיר עקרונות לשיקום השטח ותכיל פירוט בנוגע למטרות ואופי שיקום היער. כל זאת לשם החזרת היער לתפקוד מלא, בהתאם להגדרות בתוכנית יער וממשק ארוך טווח (כאשר קיימת תכנית כזו). תכנית זו תהווה בסיס לתוכניות ביצוע מפורטות ותקצוב.

התוכנית תכלול את המרכיבים הבאים:

- א. נתוני רקע: מאפיינים פיזיים, אקלים, צומח, תשתיות ואתרים, היסטוריית הפרעות וכו'.
- ב. תיאור השרפה, מיקומה והיקפה - קביעת גבול התוכנית, תיאור הנזקים, היקפם והערכת חומרתם, בדגש על הפגיעה בצומח היער, בתשתיות קהל ובדרכים.
- ג. עדכון תוכנית יער וממשק ארוך טווח: כולל, יעודי השטח היעריים, תצורות צומח רצויות והתוכניות היעודיות למניעת שרפות, קליטת קהל וערכי טבע.
- ד. תוכנית טיפול בתשתיות קהל, דרכים, אתרי מורשת ואתרי עניין נוספים שניזוקו בשרפה, ו/או הקמת אתרים חדשים לאור המידע שנאסף לאחר השרפה.
- ה. תכנית שיקום של שטחי יער ובתי גידול יחודיים.
- ו. עקרונות שיקום הצומח: לאור העדכון של תוכנית יער וממשק ארוך טווח ונתוני השרפה, יוגדרו עקרונות שיקום הצומח לכלל שטח היער שנפגע. עקרונות שיקום הצומח יהוו בסיס לתוכניות ביצוע מפורטות של חידוש צומח בכל יחידת שטח אשר יוכנו ויבוצעו בשלב בשלב השלישי.

דגשים בבניית תוכנית השיקום הכוללת

1. תכנון שיקום הצומח - יתבצע בקווים כללים עבור יחידות שטח מוגדרות על בסיס מידע הכולל את ייעוד השטח היעירני, תצורת הצומח הרצויה, קירבה לישובים ו/או תשתיות, סכנת שריפה וערכי טבע ומורשת (לדוגמא: איתור בתי גידול ייחודיים שנחשפו לאחר השריפה וקבלת החלטות לגביהם) בכל יחידת שטח.

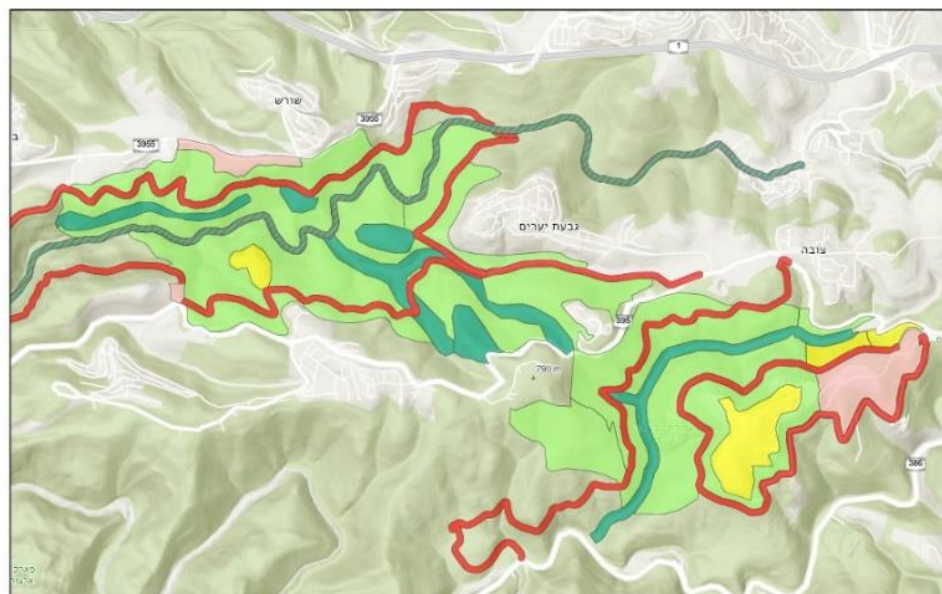


תמונה 21. מגוון צומח בעל חשיבות אקולוגית שהופיע לאחר שריפת הרי יהודה ולא נצפה קודם לכן. גבעת מיש, אביב 2022. צילום: חנוך צורף.

2. תכנית השיקום תישען על תוכניות יער וממשק ארוך טווח (ייעודי שטח) ככל שקיימות, עם התייחסות לתצורת הצומח הרצויה בעקבות השריפה והמידה בה מהלך ההתחדשות הטבעית צפוי להוביל לתצורה הרצויה. הפגיעה ביער עקב השריפה יכולה לשנות את מהלך ההתפתחות הטבעית של הצומח וגם לייצר הזדמנות לשינוי יזום של תצורת הצומח הרצויה בהתאם למטרות ניהול השטח.

3. התוכנית תתייחס לאתרי מורשת, נוף ואתרים אחרים שנחשפו בעקבות השריפה בעלי חשיבות לשימור או פיתוח והמשמעות התכנונית שלהם, כולל הגדרת שטח האתר והשתלבותו בתכנית הכוללת, ובחירת הממשק המתאים עבורו.

פרוגרמה לשיקום הרי יהודה



איור 15. דוגמה למפת יעודי השטח מתוך הפרוגרמה (תכנון רעיוני) לשיקום שטחי היער שנשרפו בשריפת הרי יהודה, אוגוסט 2021. המפה מציגה את החלוקה המרחבית של השטחים המיועדים לשיקום. כל פוליגון מגדיר יעוד שטח ספציפי ולו מידע נוסף כפי שניתן לראות בטבלה התומכת את המפה (ראו טבלה 5).

טבלה 5. טבל תומכת מפת הפרוגרמה (תכנון רעיוני), הכוללת עקרונות שיקום הצומח. הטבלה מציגה חלק מהפוליגונים שהוגדרו בתוכנית השיקום ומציגה את הרכיבים המרכזיים שנלקחו בחשבון במהלך התוכנית.

מס' פוליגון	שם השטח	יעוד ראשי	עקרונות תכנון כלליים	עקרונות תכנון צומח	תצורת צומח צפויה	תצורת צומח כללית רצויה	אופן חידוש הצומח	עדיפות טיפול
1	אפיק כסלון	ערבי טבע ובתי גידול ייחודיים	בהתאם לתוכנית ממשק	בהתאם לתוכנית ממשק	יער מעורב וצומח גדול נחלים	גדות נחלים, כתמי צל, חיץ, חורש עם מיעוט מחטני	סילוק זרעני אורנים ושמירת מבנה אזור חיץ	גבוה
2	מכלול אפיק טייסים	ערבי טבע ובתי גידול ייחודיים	שימור נוף האפיק התלול. שימור וטיפוח מערכות הטרוטות באזורים נגישים לטיפול ולקלה.	השאת האפיק חשוף ללא כיסוי צמרות גבוה	יער מעורב וצומח גדול נחלים בכיסוי גבוה	רחבי עלים, צומח גדול נחלים, בוסתן או דמוי בוסתן. טיפול נקודתי בפרייקטים ספציפיים	סילוק מירב 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 המחט לרמת כיסוי נמוכה- בינונית עם קיטוע נרחב ופעולות להקטנת סכנת שריפות. מתן עדיפות לרחבי עלים ותצ צומח נמוכות.	בינוני

עקרונות שיקום הצומח

בתכנון ארוך טווח של ממשק הצומח יש להביא בחשבון מספר רב של שיקולים בדגש על ייעוד השטח היעירני ותצורת הצומח הרצויה, דינמיקת הצומח החזויה, נגישות השטח לטיפול, קירבה ליישובים ותשתיות, סכנת שריפה וערכי טבע ומורשת בכל יחידת שטח. להלן קווים מנחים עיקריים:

מניעת שרפות

באופן כללי הפגיעה החמורה ביער יכולה להיות גם הזדמנות לתכנון וביצוע ממשק מניעת שרפות באופן נרחב, בשטחי היער המתחדש, במיוחד לאור העלייה הצפויה בתכיפות ועוצמת שרפות. 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 מניעת שרפות שננקטו בטרם השריפות ועוד.

ממשק מניעת שריפות בשטחי יער מתחדש יכלול בין השאר:

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

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

ג. ביצוע טיפולים למניעת שריפות בשטחי יער נוספים שאינם ביעוד אזור חייץ לאש. שטחי היער שאינם אזורי

חייץ לאש יחולקו לשלושה סוגים: אזורי להקטנת איום משרפות, אזורי להקטנת סכנת שרפות ענק, או

אזורי בהם לא יבוצעו כלל פעולות מיוחדות למניעת שרפות (ראה הסבר מפורט לגבי חלוקה זו בפרק

מניעת שריפות). תהליך שיקום היער לאחר שריפה הוא ההזדמנות טובה ליישם פעולות אלו באופן נרחב.

שטחים המיועדים לנפוש וטיילות

א. ביצוע פעולות ממשק המעודדות כיסוי צמרות גבוה לצד טיפול קפדני בתת היער והרמת נוף העצים באתרי

קליטת קהל כדוגמת חניוני פיקניק ושטחי פעילות קהל אחרים. בהקשר זה יש לבחון גם חלופות לביסוס

חורשות גבוהות ומצללות על בסיס מיני עצים רחבי עלים.

ב. יצירת אזורי להגנה מאש סביב אתרים קולטי קהל עם צמחייה פתוחה ונמוכה ודרכי מילוט בטוחות מאתרים

אלה אל מחוץ ליער.

שטחים המיועדים למורשת ותצורות נוף ייחודיות

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

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

שטחים המיועדים ליער רב תכליתי

א. צמצום השטח וקיטוע הרצף של יערות אורן צפופים על ידי הגדלת השטחים המוקצים לטובת תצורות 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 השריפה צפויה התחדשות מאסיבית 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 תכנית השיקום הכוללת.

ב. בלימת התפשטות מינים פולשים הצפויה בעקבות שרפות. במסגרת תכנית השיקום הכוללת יש לבצע תכנון

פרטני לטיפול במינים פולשים הכולל מיפוי של שטחים בהם קיים צומח פולש ושטחים שבהם חשוב במיוחד

למנוע צומח פולש.

טיפול בזריעי אורנים

כידוע, לאחר שריפה מתרחשת התחדשות רבה של זריעי אורנים שקצב התפתחותם מהיר. טיפול בזריעים אלו בעיתוי הנכון היא משימה חשובה ולעיתים העיקרית לאחר שריפה, אם ברצוננו לקבל את תצורת הצומח הרצויה, בזמן ובעלות סבירים.

להלן שיקולים עיקריים לתכנון וביצוע לדילול זריעי אורנים לאחר שריפה.

- א. טיפול ראשון - מומלץ לבצע דילול ראשון של זריעי האורנים בגיל 7-10 שנים (יער חדש) או כשהגיעו לגובה 1-2 מטר לפחות (טבלה 2 בחוברת הדילול).
- ב. תצורת צומח רצויה - שטחים שבהם תצורת הצומח הרצויה היא ללא מחטניים תקבל עדיפות טיפול גבוהה יותר.
- ג. עוצמת התחדשות – קודם כל תינתן עדיפות לדילול שטחים בהם עוצמת התחדשות האורנים גבוהה (40 עצים לדונם ומעלה) מאחר ובשטחים כאלה הדילול בזמן הוא קריטי להתפתחות תקינה של עצי היער בטווח הארוך. בשטחים בהם עוצמת ההתחדשות נמוכה, יתכן כי לא יתבצע כלל דילול זריעים.
- ד. נגישות לשטח - ברוב המקרים תינתן עדיפות קודמת לטיפול בשטחים בעלי נגישות טובה, שבהם ניתן לטפל בקלות יחסית להשיג תוצאה דרושה בזמן ובעלות סבירים. בשטחים מהם לא סולק העץ השרוף רמת הנגישות לטיפול תהיה קשה יותר. עם זאת, במטרה למנוע איחור ניכר בדילול, להלן מקרים יוצאי דופן (בהתייחס לנגישות):
 - בשטחים שאינם ביעוד יער רב תכליתי עם נגישות קלה אך אין בהם התחדשות בעצמה גבוהה ואיחור טיפול בהם לא יגרום נזק בלתי הפיך להתפתחות עצי היער, תינתן עדיפות בינונית או נמוכה לטיפול, בניגוד למקובל.
 - ביער רב תכליתי עם נגישות קשה אך עצמת ההתחדשות בו היא גבוהה, תינתן עדיפות גבוהה לדילול זריעים כדי לאפשר פעולה מוקדמת אשר תהיה קלה יותר לביצוע (זריעים קטנים) וגם כדי למנוע נזק בלתי הפיך להתפתחות עצי היער, כל זאת במגבלות יכולת ביצוע.
- ה. ייעודי שטח - ברוב המקרים תינתן עדיפות לטיפול ביעודים היערניים שאינם יער רב-תכליתי בדגש על אזורי חייץ לאש ושטחים ביעוד נופש וטיילות. אולם גם כאן, במקרים של התחדשות בעצמה גבוהה, סדר העדיפות ישתנה במטרה למנוע איחור ניכר בדילול ונזק בלתי הפיך להתפתחות עצי היער, כמפורט בסעיף ד.
- ו. בשטחים בהם אנו מעוניינים להגיע לעומד סופי מוקדם ככל הניתן, במיוחד ביערות עד גיל 20 בשטחי יער רב תכליתי, אפשר לבצע דילולים בעצמה גבוהה (ראה עמוד 21 במסמך "דילול יער מחטני" בפרק "דילול לוויסות צפיפות ביער המתחדש או הנוצר באופן ספונטני").



תמונות 22,23. טיפול בהתחדשות זריעים לאחר שריפה ביער עמינדב (2010). בתמונה מימין – כיסוי גבוה של זריעי אורן, 7 שנים לאחר שריפה (2017). תמונה שמאל – השטח לאחר דילול הזריעים (2024). הוסרו כ-90% מהזריעים למרחק של 5-6 מטר בין צמרות. צילום: תמונה ימין - חנוך צורף, תמונה שמאל – מור אשכנזי.

טיפול בעצי חורש

את הטיפול בעצי חורש רחבי עלים יש להשאיר לשטחי יער מצומצמים ולמטרות מיוחדות בלבד. הסיבות לכך נעוצות בקושי "לשלוט" במידת התחדשות ואופן ההתפתחות של עצי חורש. החורש הוא בעל יכולת ויסות עצמית טובה ולרוב אין צורך בהתערבות לוויסות תהליך ההתחדשות שלו (בשונה מהתחדשות אורנים). בנוסף היכולת לשלוט באופן ההתפתחות של עצי החורש מוגבלת מאד ודורשת טיפולים חוזרים ונשנים. טיפול לאחר שריפה בעצי חורש יבוצע במקרים הבאים:

- א. אזורי קליטת קהל, אזורי מניעת שריפות ושטחים בעלי נצפות גבוהה בהם אנו מחויבים לבטיחות, עבירות, טיפוח צל ועוד. בשטחים כאלה יבוצע טיפול מקיף הכולל: כריתת השלד השרוף, גידור פרטני ודילול חוטרים.
- ב. אזורי רעייה – בשאיפה, יש לקיים רעייה בלחץ נמוך או אפסי בחמש שנים הראשונות שלאחר השרפה. במקרים בהם לא ניתן להוריד את לחץ הרעייה, נגן על רחבי העלים באמצעות גידור (פרטני או היקפי)



תמונה 24. הגנה על זריעים של עצים רחבי עלים שהתחדשו באופן טבעי בקרבת חניון לאחר שריפת הר הרוח 2016. צילום: מור אשכנזי.

רעייה בשטח השרוף

במסגרת תכנית השיקום הכוללת יש להכין תוכנית פרטנית לנושא הרעייה. על פי התפתחות הצומח הצפויה ובהתאם לתצורת הצומח הרצויה, תיקבע תוכנית הרעייה. התכנית תסווג את השטחים השרופים על פי סדר עדיפות לרעייה (טבלה 6) ותגדיר את משטר הרעיה בכל שטח על פי המשתנים המקובלים: תזמון/לחץ רעייה/סוג הבהמה.

טבלה 6. עקרונות לקביעת סדר עדיפות להכנסת רעיה בהתאם למטרות הרעייה.

מטרה	פירוט	עדיפות
הגנה מאש – באזורי חיץ לאש	אזורי חיץ סביב ישובים, ביער, כבישים, אתרי קליטת קהל	א
הגנה מאש – בשטחים שאינם אזורי חיץ לאש	שטחי להקטנת איום משריפה בקרבת ישובים ותשתיות ושטחים להקטנת סכנת שריפות ענק ביער	ב
מגוון מינים	שמירה על תצורת צומח פתוחה לעידוד מגוון מינים בצומח	ג
חינוכי \ תיירותי \ כלכלי	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

שלב שלישי - תכנון מפורט של שיקום הצומח וביצוע תוכנית השיקום הכוללת

טווח הזמן הארוך (4–20 שנים לאחר השרפה).

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

סקר קדם חידוש (חמש שנים לאחר השרפה)

מטרת סקר זה היא איסוף כל המידע הנדרש לתכנון מפורט של שיקום הצומח. המידע המרכזי שיאסף בסקר, הוא בנוגע למידת התחדשות הצומח (כיסוי, צפיפות פרטים) המעוצה ואופייה (הרכב המינים, דגם מרחבי). על פי עבודות מחקר וניסיון מצטבר, רק לאחר כחמש שנים ניתן להבין בצורה טובה את הדינמיקה של התחדשות הצומח להעריך במידה סבירה את המגמה הצפויה בשנים הבאות. לאור נתוני הסקר תתבצע הערכה של תצורת צומח חזוייה בכל יחידת שטח כבסיס להחלטה על הצורך בפעולות חידוש וקביעת שיטת החידוש. הסקר יכלול גם אפיון של בתי הגידול (מסלע, קרקע, טופוגרפיה, נגישות) ואיתור ומיפוי 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 המפרטת את הפעולות נדרשות, סדרי עדיפויות לביצוע, הקפי עבודה ועלויות מתוכננות.

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

פעולות חידוש היער יתבצעו לצורך השגת תצורת צומח רצויה ובכפוף לליעוד השטח ולשיקולים נוספים, כגון תנאי בית הגידול, שירותי מערכת אקולוגית רצויים, היבטים נופיים ועוד. חידוש היער יכול להתבסס הן על תהליכי התחדשות טבעית כאשר הם מתרחשים בשטח באופן ובקצב הרצוי והן על ידי 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 25. התחדשות טבעית מבסיס הגזע של קטלב שנשרף כליל בשריפת הרי יהודה. ספטמבר 2021, כחודש לאחר השריפה. צילום: אורי צורף.

תוכנית חידוש הצומח תכלול את המרכיבים הבאים:

- יעודי השטח היערניים, ותצורות הצומח הצפוי (כתוצאה מתהליכים טבעיים ללא התערבות) והרצויות (כולל רמות כיסוי והרכב מינים) בכלל שטח השיקום.
- מיפוי השטחים שנדרשות בהם פעולות שיקום.
- קביעת היקף השטח לחידוש ומתווה החידוש - התחדשות טבעית/נטיעה/משולב, בכל יחידת שטח שהוחלט לפעול בה..
- קביעת ממשק הצומח המתחדש בדגש על תוכנית דילולים של זריעי אורנים טיפול בעצים רחבי עלים, טיפול בצומח פולש וצומח אחר לא רצוי. פעולות ממשק אלה הם כלי מרכזי בהשגת תצורת הצומח הרצויה שהוגדרה בכל יחידת שטח.
- סדר עדיפות לביצוע, לוח זמנים מתוכנן וחישוב עלויות כולל.

ביצוע

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



תמונה 26. הכנות
להקמת בוסתן ביער
ירושלים, נחל עין כרם
כחלק משיקום לאחר
שריפה בקיץ 2014.
צילום: חנוך צורף

מעקב אחר ביצוע

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

מומלץ לבצע סקרי מעקב שיבחנו את התפתחות הצומח 10 שנים ו-20 שנה לאחר השריפה.