

# כיצד נעלה מדרגה בהתמודדות עם שריפות יער בישראל?

יגיל אסם

המחלקה למשאבי טבע, מכון וולקני




# מילון מונחים וגבולות גזרה

- **סכנת שרפה** – שילוב של תנאים שבהם עלולה להתפתח שריפה בעצמה גבוהה על פני שטח נרחב. משמש לחיזוי התנהגות, לתכנון ותיעדוף פעולות מניעה וגם לניהול הלחימה בשעת שריפה.

- **עצמת השרפה** – כמות האנרגיה שנפלטת ליחידת זמן.

- **איום משריפה** – שילוב של תנאים שבהם יש סיכוי ל**נזק** לערכים ונכסים – חיי אדם, רכוש, תשתיות. משמש לתיעדוף טיפולי מניעה ופעולות כיבוי.

- **מניעת שריפות** - כלל הפעולות שנועדו להפחית סכנת שריפה.



עצמת שריפה

איום משרפה

# הגורם העיקרי שהכתיב את העצמה הקיצונית של שריפת הרי-יהודה היה מצב הדלק

## מצב הדלק

- עומס דלק - ביומסה צמחית ליח' שטח
- עובי הדלק - גובה הצמחייה
- דליקות - הרכב, דחיסות, יובש, חומרים משניים
- רצף הדלק - אופקי, אנכי



# היכן קיים פוטנציאל להתפתחות שרפות ענק מסוכנות בארץ?

## שריפות ענק בישראל ("שריפות לאומיות")

- כרמל 1989 - 6000 דונם
- שער הגיא 1995 - 12,000 ד'
- כרמל 2010 - 25,000 ד'
- נטף 2016 - 16,000 ד'
- הרי יהודה 2021 - 11,000 ד'

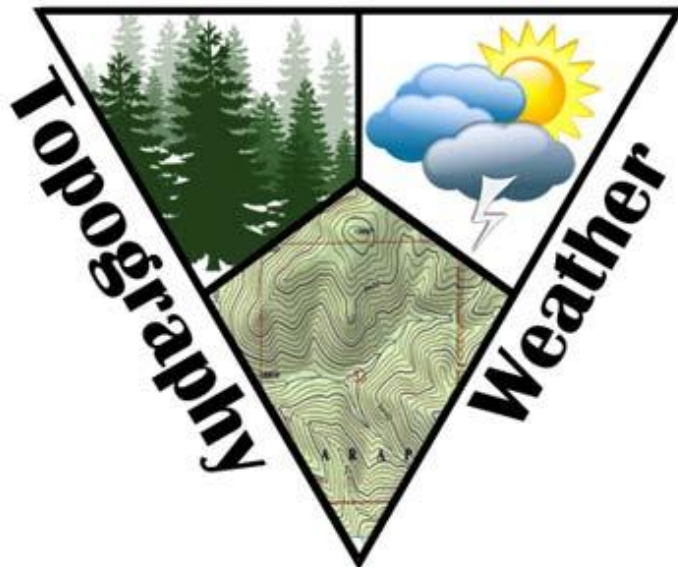
כרמל 2010



הרי יהודה 2021



## Fuels



## וגם ברוב המקרים

- רוח חזקה
- לחות נמוכה

## מה משותף להן?

- שטח גדול
- צמחייה מפותחת
- יערות אורן וחורש
- רצף מרחבי
- שיפוע טופוגרפי
- ישובים

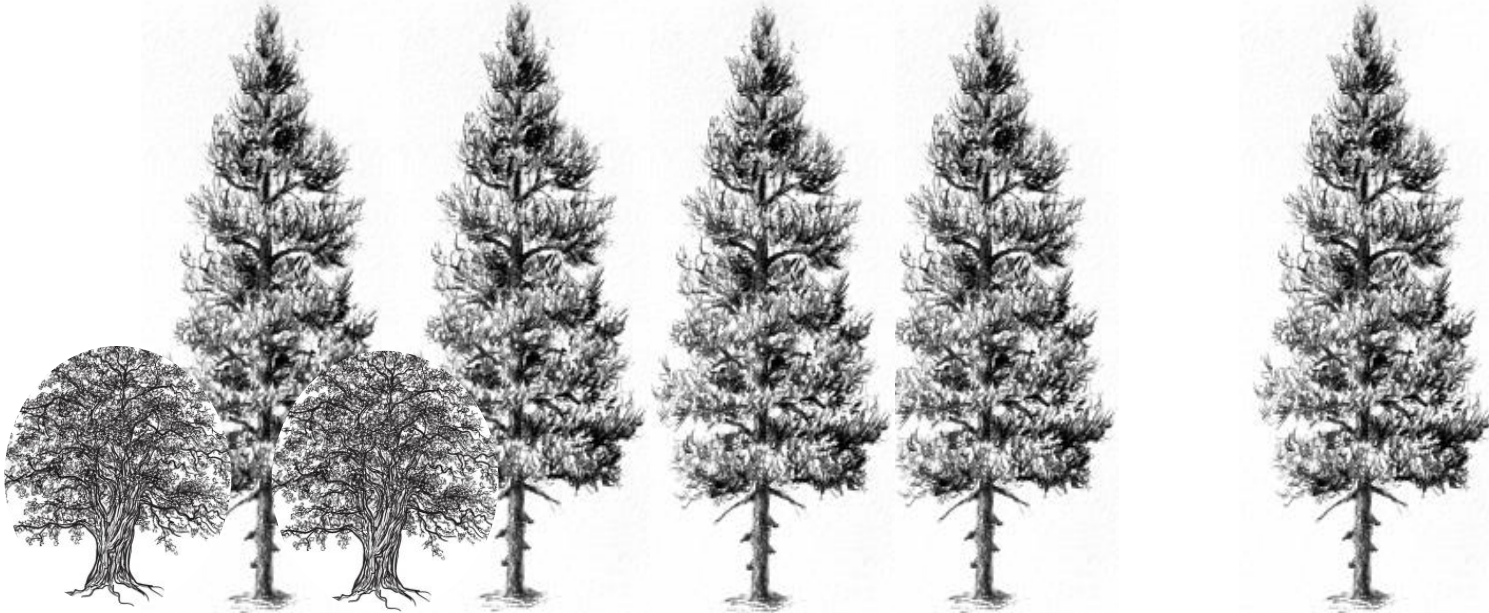


יער מעורב בכיסוי גבוה

יער מחטני בכיסוי גבוה

יער מחטני בכיסוי נמוך

הקשר בין  
תצורות  
צומח לבין  
סכנת  
שריפה



חורש ר"ש בכיסוי גבוה

חורש בכיסוי גבוה

חורש בכיסוי נמוך



שחייה בכיסוי גבוה

שחייה בכיסוי נמוך



בתה בכיסוי גבוה

בתה בכיסוי נמוך



- עומס דלק
- גובה דלק
- רצף אנכי
- דליקות

סכנת שריפה

# יער מחטני לעומת חורש

## חורש ים תיכוני

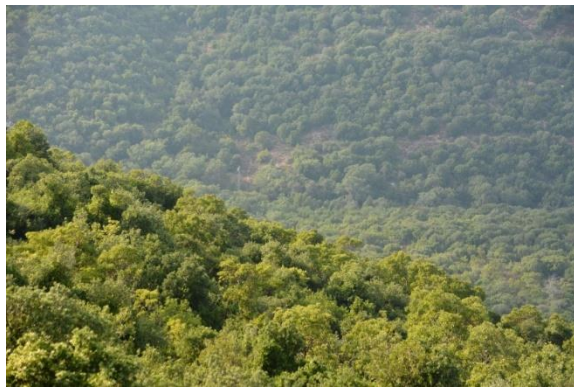
## יער מעורב

## יער מחטני



**Dimitrakopoulos AP and Papaioannou KK. 2001.** Flammability assessment of Mediterranean forest fuels. Fire Technology **37**: 143-152.

**Malkinson D. 2012.** Wildfire heterogeneity: Empirical vs. simulated observations – The Carmel 2010 wildfire as a case study. Israel Journal of Ecology and Evolution **58**: 165-176.



# אזורי חיץ לאש בעקבות שריפת הכרמל - 2010

נטף 2016



נדרשת  
עליית  
מדרגה!!!

קיבוץ בית  
אורן 2010



אזור חיץ  
ביער



אזור חיץ  
סביב ישוב



# כיצד נעלה מדרגה? תכנון ארוך טווח והפעלת מגוון כלים לצמצום סכנת שריפה



## • הגנה על ישובים



## • מניעת שריפות ענק



## • שילוב כלים ושיטות





# הגנה על ישובים

## אזורי חייץ סביב ישובים

### התאמה לתנאי השטח

- כללי התאמה לשיפוע טופוגרפי - מתון/בינוני/גבוה
- כללי התאמה לסוג הצמחייה - מחטני/חורש/אחר
- כללי התאמה למגבלות שטח – למשל, מיקום הדרך



### כללי התאמה

#### הפרדה אנכית – עצים ושיחים

##### מצב קיים

עצים – גובה גיזום: 3 מ'

שיחים – גובה מקסימאלי 1.2 מ'

גובה גיזום עצים - על פי גובה העץ

3-6 מ': חצי מגובה העץ (עד שלישי מהצמרת)

7-10 מ': 3 מ'

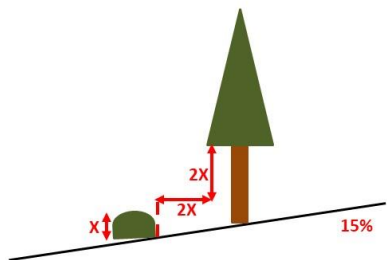
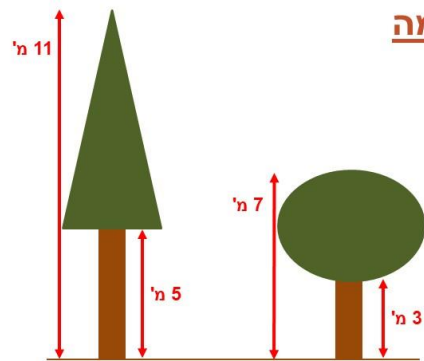
מעל 10 מ': 5 מ'

גובה שיחים מקסימאלי - על פי שיפוע וגובה גיזום העץ

מרחק אנכי בין ראש השיח לתחתית הצמרת:

שיפוע מתון פי 2 מגובה השיח

שיפוע בינוני פי 3 מגובה השיח



### כללי התאמה

#### מרחקי עצים ושיחים (הפרדה אופקית)

##### תקנה

עצים – פנימית: 10 מ', חיצונית: 5 מ'

שיחים – פנימית: 6 מ' חיצונית: ???

מרחק בין עצים רצועה פנימית - על פי מין וגובה העץ

אורן (גבוה ודליק) - 10 מ' (מרחק מבית כנ"ל)

אלון (נמוך ולא דליק) - 5 מ' (מרחק מבית כנ"ל)

מרחק בין עצים רצועה חיצונית - על פי שיפוע ומין העץ

אורן – שיפוע מתון: 3 מ', בינוני: 5 מ', גבוה: 10 מ'

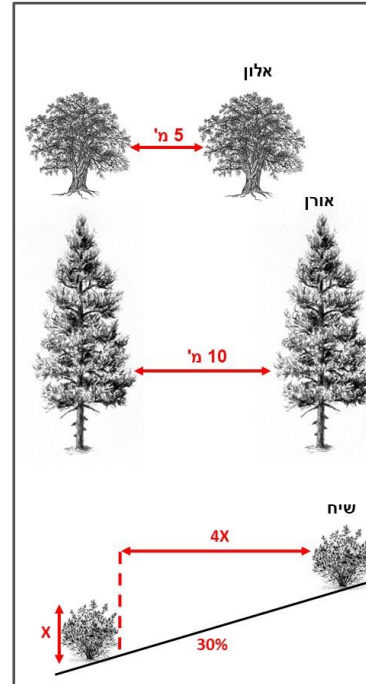
אלון – שיפוע מתון: 1.5 מ', בינוני: 2.5 מ', גבוה: 5 מ'

מרחק בין שיחים - על פי שיפוע וגובה השיח

שיפוע מתון: פי 2 מגובה השיח

שיפוע בינוני: פי 4 מגובה השיח

שיפוע גבוה: פי 6 מגובה השיח



# הגנה על ישובים

## אזורי חייץ סביב ישובים

### תכנון עיצוב ותחזוקה

- אזורי חייץ כהזדמנות

  - גינון ציבורי

  - חקלאות עירונית

  - נופש וספורט

  - טבע ונוף

- צורות שונות של אזורי חייץ

  - שטח מגוון ומושקה

  - שטח חקלאי (כרם, בוסתן)

  - צמחייה טבעית נמוכה

  - יער פזור

- תחזוקה שוטפת

  - גננית (השקיה, גיזום, כיסוח)

  - חקלאית (ממשק חקלאי)

  - יערנית (דילול רעייה)



ספורט



חקלאות עירונית



יער פזור



נופש



שדה חקלאי



טבע ונוף



צמחייה טבעית נמוכה

# הגנה על ישובים דרך גישה ופנים הישוב

- טיפול קו חיץ בדרך הגישה
- רצועה בטוחה מאש בשטח הישוב הכוללת:
  - סילוק עצים מסוכנים ליד מבנים
  - סילוק חומרים דליקים אחרים
  - גיבון מושקה ירוק ונמוך

Think  
Lean,  
Clean, and  
Green"



# מניעת שריפות ענק

## אזורי חיץ ביער

תפקידם לסייע בעצירת התפשטות האש על ידי כוחות כיבוי.

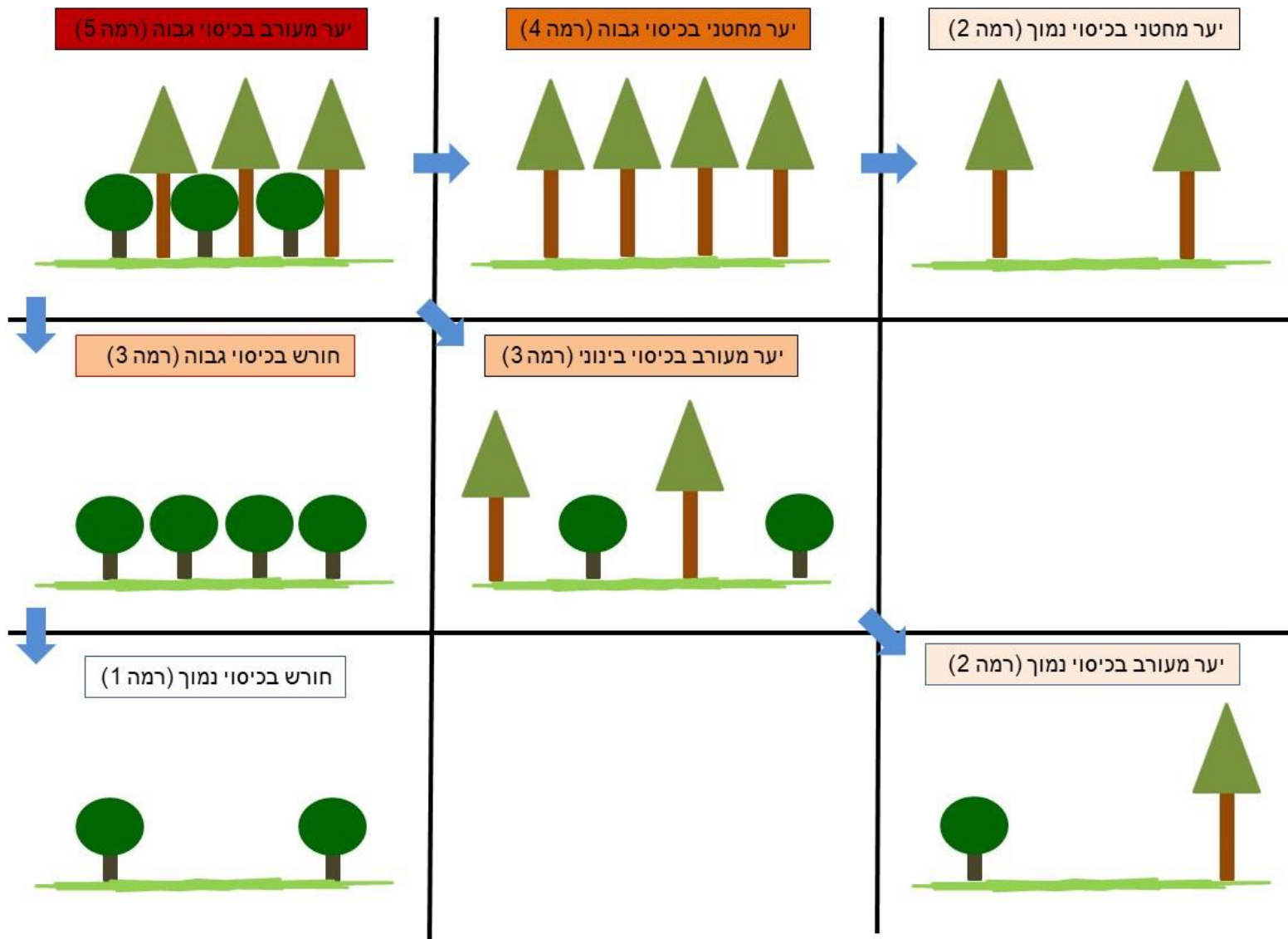
לכן נדרש:

- תאום ועדכון כוחות הכיבוי על מיקום קווי חייץ ביער ומצבם
- יצירת גישה ודרך מעבר מוכרת ובטוחה
- דגש על הרחקת עצים מסוכנים משולי הדרך (10 מ')
- שילוב תכנוני למימוש הזדמנויות (למשל, דרך נוף).
- תכנית תחזוקה



# מניעת שריפות ענק

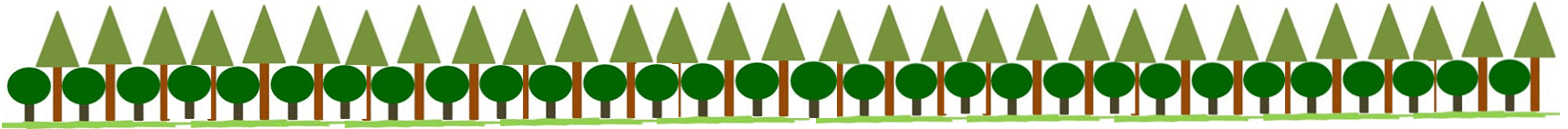
## קיטוע רצף הדלק ברמת הנוף



# מניעת שריפות ענק

## קיטוע רצף הדלק ברמת הנוף

סכנה גבוהה מאד (5)



סכנה בינונית (3)

סכנה גבוהה (4)

סכנה נמוכה (1)

סכנה גבוהה מאד (5)



# פסיפס נופי, מגוון שימושים, קיטוע סכנת שריפה



יער מעורב בכיסוי גבוה



יער מחטני בכיסוי גבוה



יער מחטני בכיסוי נמוך



חורש בכיסוי גבוה



יער מעורב בכיסוי בינוני



יער מעורב בכיסוי בינוני



חורש בכיסוי נמוך



בוסתן



יער מעורב בכיסוי נמוך

# כלים למניעת שריפה

- דילול - הפחתת עומס וקיטוע אופקי
- גיזום - הרמת נוף וקיטוע אנכי
- רעייה - סילוק עשבים ודיכוי מעוצים
- כיסוח וקלטור - טיפול בשיחים ועשבים
- שריפה יזומה - הפחתת עומס
- טיפול בחומר עץ מת - הפחתת עומס ודליקות
- שינוי תצורה והרכב מינים - הפחתת עומס ודליקות
- שטחים מושקים - הפחתת עומס ודליקות
- קיטוע נופי - הפחתת רצף ברמת הנוף





# כלים למניעת שריפה



## עקרונות תכנוניים

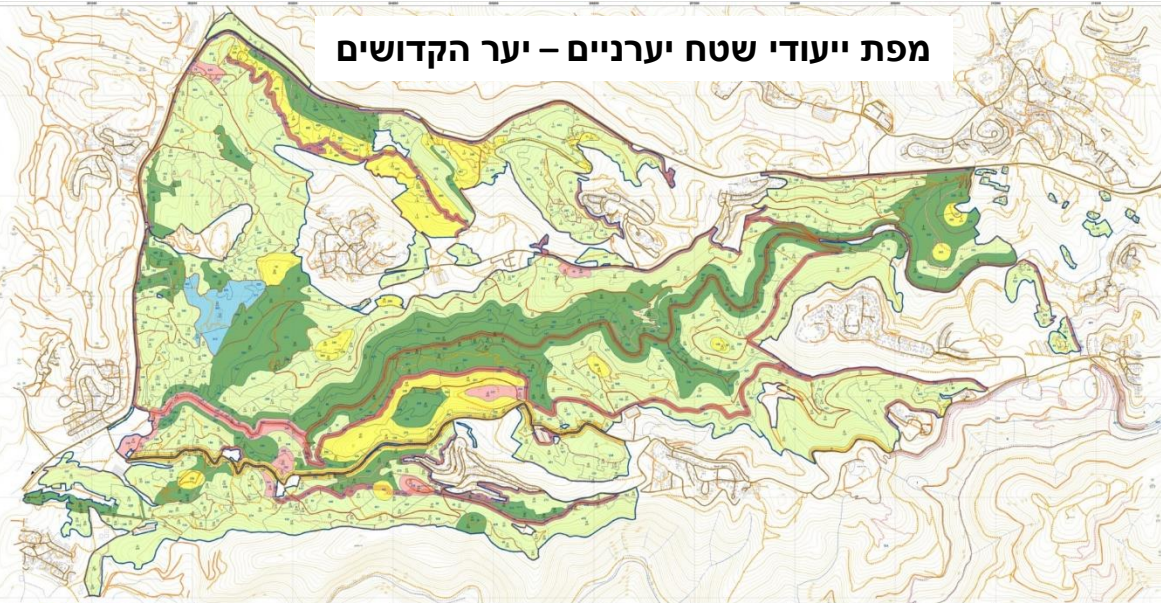
- התאמת הכלים והטיפולים ליעוד היערני
- התאמת הכלים והטיפול לרמת הסכנה והאיום משריפה

## עקרונות הפעלה על פי

## ייעודים יערניים

- באזורי חייץ לאש - דילול חזק, גיזום, כיסוח, סילוק חומר מת ורעיה
- בשטחים קולטי קהל - דילולים מתונים (צל רב), גיזום גבוה, כיסוח וסילוק חומר מת
- בשטחי נוף ומורשת - בוסתנים, עצי פאר פזורים עם קלטור וגיזום וגם השקיה
- ביער רב תכליתי (מטריקס) - דילול ורעייה ליצירת נוף מגוון, פתוח וכתמי

מפת ייעודי שטח יערניים - יער הקדושים



<b>יער המודל</b> תכנית אב וממשק ליער הקדושים עפ"י עקרונות תורת היעור	<b>מפת ניהול יער מספר 2</b> ייעודי שטח
קרן קיימת לישראל מכון וולקני	ניהול: חנוך צורף תכנון: יהל פורת יעוץ מדעי: יגיל אוסם, אבי פרבולוצקי יעוץ יערני: מויש צוקרמן, גידי בשן הפקת מפה: גיא נזרי

**עמוד שטח ראשי**  
יער רב תכליתי  
מחקר  
מרחב נגמרות נוי ייחודית  
ערכי בטעו נבחי בדול ייחודיים  
מפגש טיילת  
קו חייץ משטח  
223 יחידת משק ומספרית  
יער שטח שטחי קו חייץ משטח  
גבול יער

**בנישים ודרכים**  
בניש דו-סמלית  
בניש חד-סמלית  
דרך עפר  
דרך סלולה  
דרך עפר לרכב 4 על 4  
שביל  
מסילה  
גשר

**נוף ואבן**  
תחלת סים  
קו גובה במרחק של 10 מ'  
קו גובה במרחק של 50 מ'  
תחבית  
תחנות שטח עירונית

**תחריטים סביבה**  
חלקה - 23  
שטח - 101

1:10,000

# תכנית ארוכת טווח להתגוננות מאש

## אזורי חיץ לאש

שטחים סביב ישובים וביער שיטופלו על פי פרוטוקול על מנת לסייע לעצירת האש על ידי כוחות כיבוי.  
**עדיפות ראשונה לטיפול**

## אזורי איום משריפה

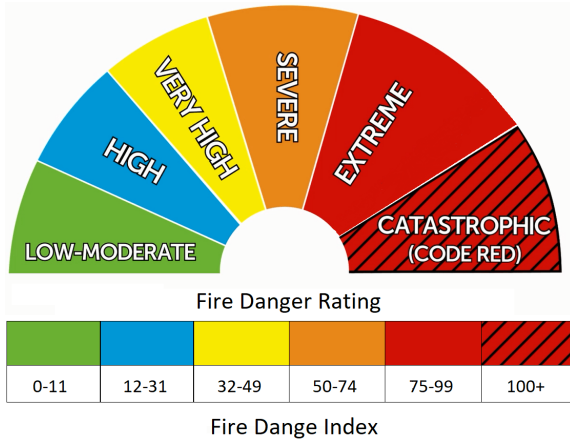
שטחים שאינם קווי חייץ אשר שריפה בהם יוצרת איום על ישובים, תשתיות, וערכים אחרים (למשל, אזורי פעילות קהל). יתבצעו טיפולים לצמצום האיום אך אופן הטיפול אינו קשיח והוא מותאם למגוון שיקולים כגון ייעוד יערני ויכולת ביצוע.  
**עדיפות שנייה**

## אזורי סכנת שריפה

שטחים שאינם נופלים בשתי הקטגוריות הקודמות אך קיימת בהם סכנה להתפתחות שריפת ענק. בשטחים אלה יתבצעו טיפולים במידת האפשר לקיטוע רצפים גדולים ומסוכנים של צמחייה צפופה ודליקה.  
**עדיפות שלישית**

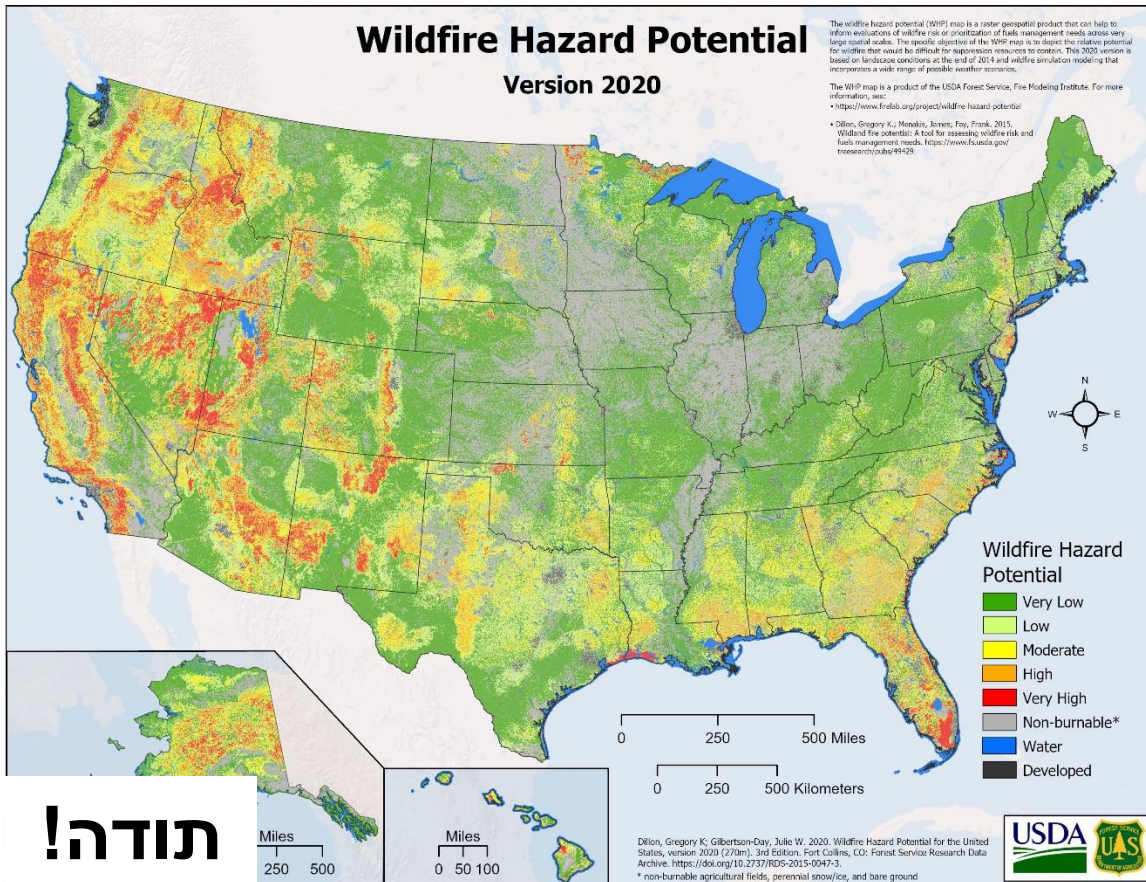


# נושאים למחקר ופיתוח



**היזהרו  
מחיקויים!**

- מיפוי סכנת שריפה
- אינדקס סכנת שריפה יומי
- חיזוי התנהגות אש באזורים מועדים (מיפוי מודלי דלק)
- זיהוי ואיתור מהיר של שריפות



**תודה!**