

# תכנון אזור חיץ להגנה על יישוב בהתאם לתנאים המקומיים

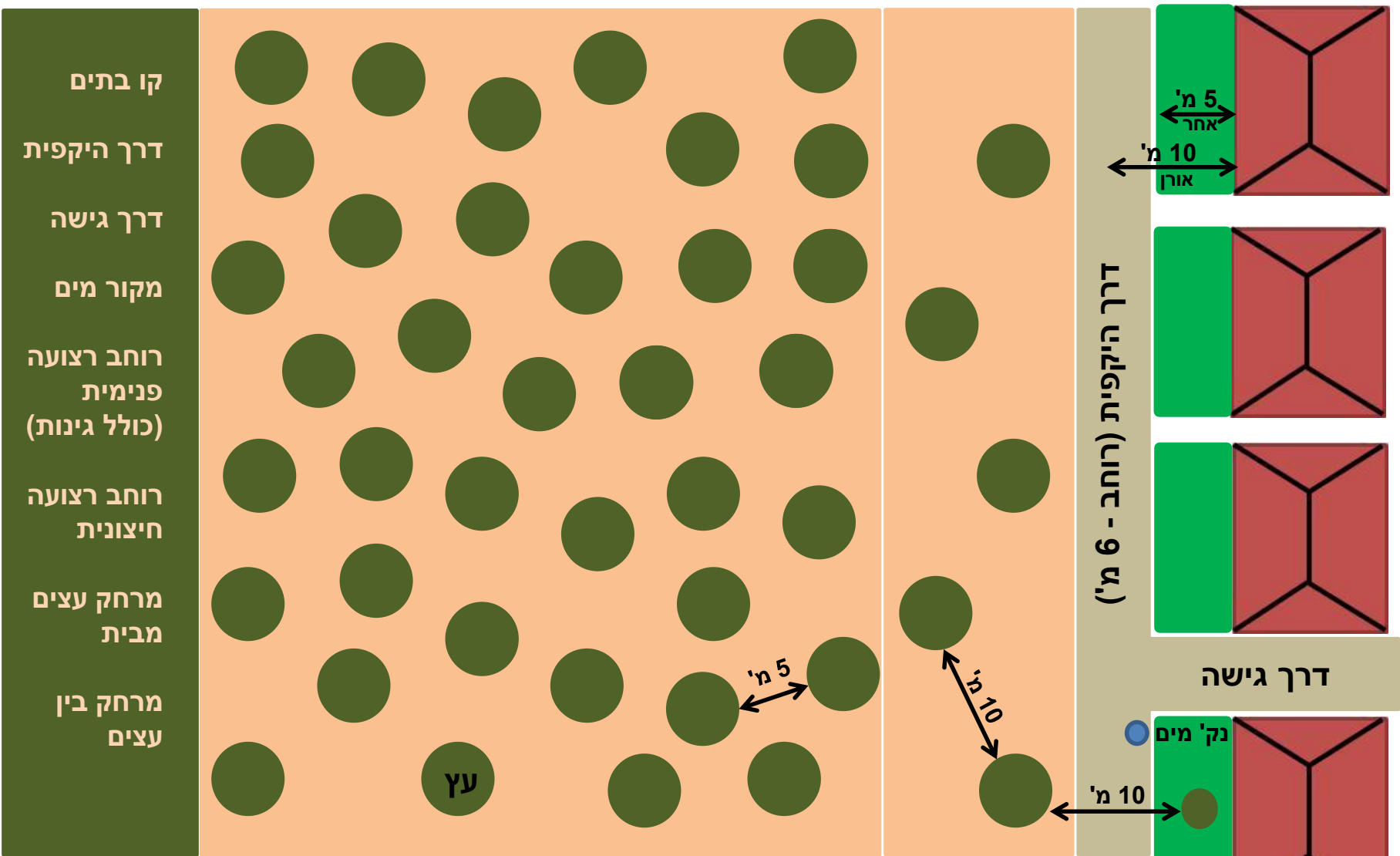
יגיל אסם ומור אשכנזי  
המחלקה למשאבי טבע, מכון וולקני



# תקנות הרשות הארצית לכבאות והצלה - הגנה על ישוב מפני שריפות יער

רצועה חיצונית (50 מ')  
Reduced Fuel Zone -RFZ

רצועה פנימית (26 מ')  
Home Defense Zone -HDZ





## תקנות הרשות הארצית לכבאות והצלה - הגנה על ישוב מפני שריפות יער

### שאלות:

- האם התקנות מספקות את המענה הנכון והמידתי בכל מצב?
- מה עושים כאשר תנאי השטח אינם מאפשרים ביצוע בהתאם לתקנות?

"...בנסיבות חריגות ובהחלטה מנומקת בכתב, לאחר שנתן דעתו לשיקולי בטיחות אש ולמידת הפגיעה הנגרמת להגנת היישוב, לאשר תכנית הגנה שאינה מקיימת באופן מלא אחר התנאים הקבועים בכללים אלה..."

### הצעה:

- כללים להתאמת קו החיץ בהתאם ל:  
מבנה השטח, מאפייני הצומח ומגבלות ביצוע
- פיתרון מידתי המשלב בין בטיחות אש לבין נוף, וטבע (ניהול סיכונים)
- מענה נכון במקרה של מגבלות ביצוע

# מה זה אזור חיץ לאש?

- שטח מטופל ומתוחזק להפחתת העומס והרצף של חומרי דלק

- שינוי התנהגות האש לשמירה על הביטחון והגברת היעילות של כוחות כיבוי קרקעיים

- צמצום הנזק לרכוש ומזעור הסכנה לפגיעה בנפש



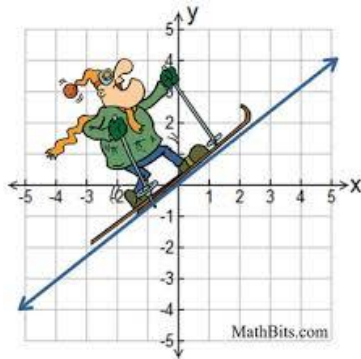
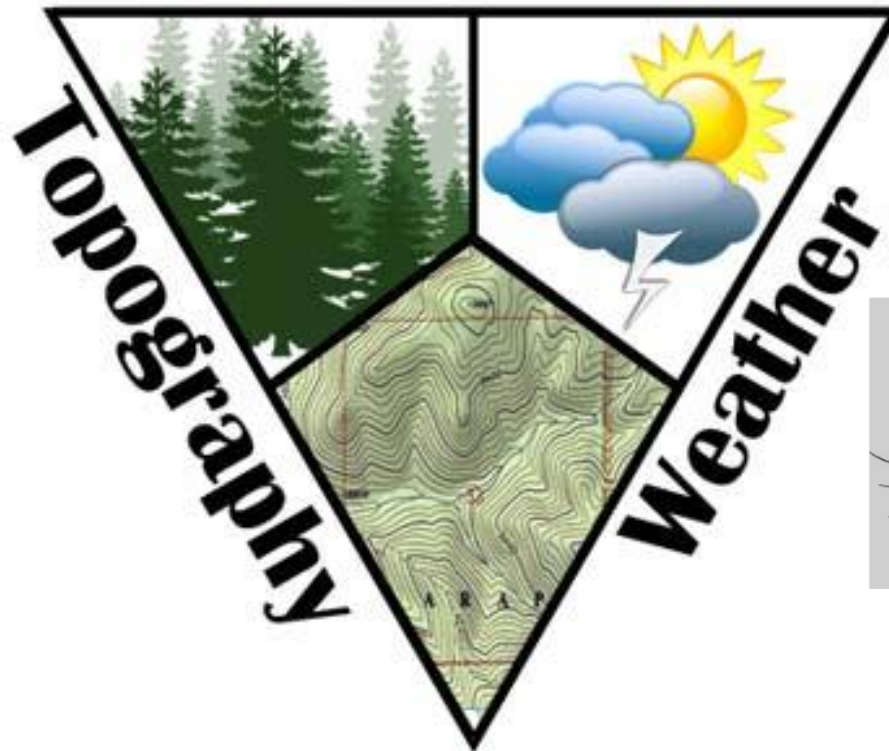
תכנון אזור חיץ לאש  
מבטא פשרה מסוימת  
בין הגנה מאש  
לבין  
שינוי נוף היער  
עלויות הקמה ותחזוקה

# משולש התנהגות האש

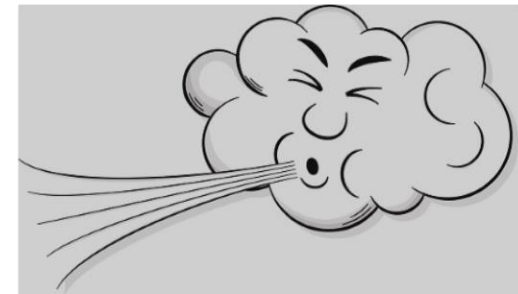
ביומסה צמחית



## Fuels

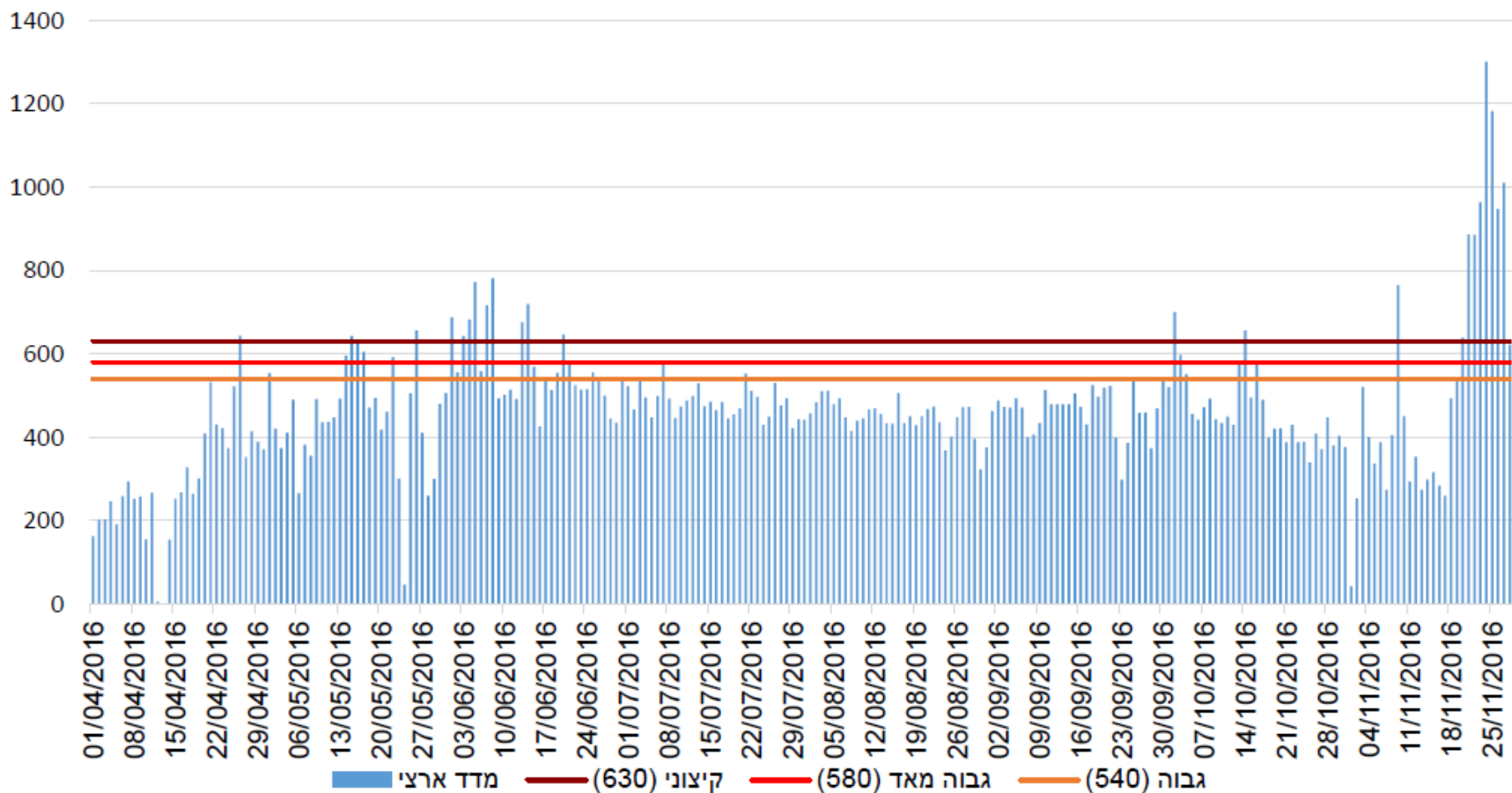


שיפוע



רוח ולחות

# מהלך יומי של מדד התפשטות ארצי בשנת 2016



# מה זה התנהגות האש?

$$ROS = \frac{IR \times \xi(1 + \Phi_w + \Phi_s)}{\rho_b \times \varepsilon \times Q_{ig}}$$

קצב התקדמות האש (ROS)  
כיוון ומהירות - מ'/דקה - עוצמת האש  
(רלוונטי לשריפת קרקע - צומח תת היער)



שריפת קרקע - surface fire



רוח



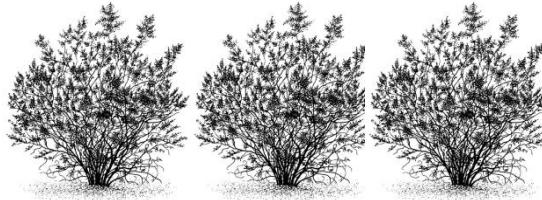
שיפוע



דלק  
בתת היער



# דלק בתת היער



עומס דלק (דלק)



רציפות הדלק



תכונות הדלק

לחות

חומר מת

שטח פנים לנפח

דחיסות

חומרים משניים

# מה זה התנהגות האש?

$$TI = \left( \frac{1}{54.683 \times WRF} \right) \left( \frac{60 \times I_{initiation} \times \rho_b \times \varepsilon \times Q_{ig} - \Phi_s - 1}{HPA \times IR \times \xi} \right)^{\frac{1}{B}} \times \left( \frac{\beta}{\beta_{op}} \right)^{-E}$$



הצתת צמרות – crown torching

## הצתת צמרות

סיכון להצתת צמרות (TI)  
עצמת הרוח הנדרשת (ק"מ/שעה)



שיפוע

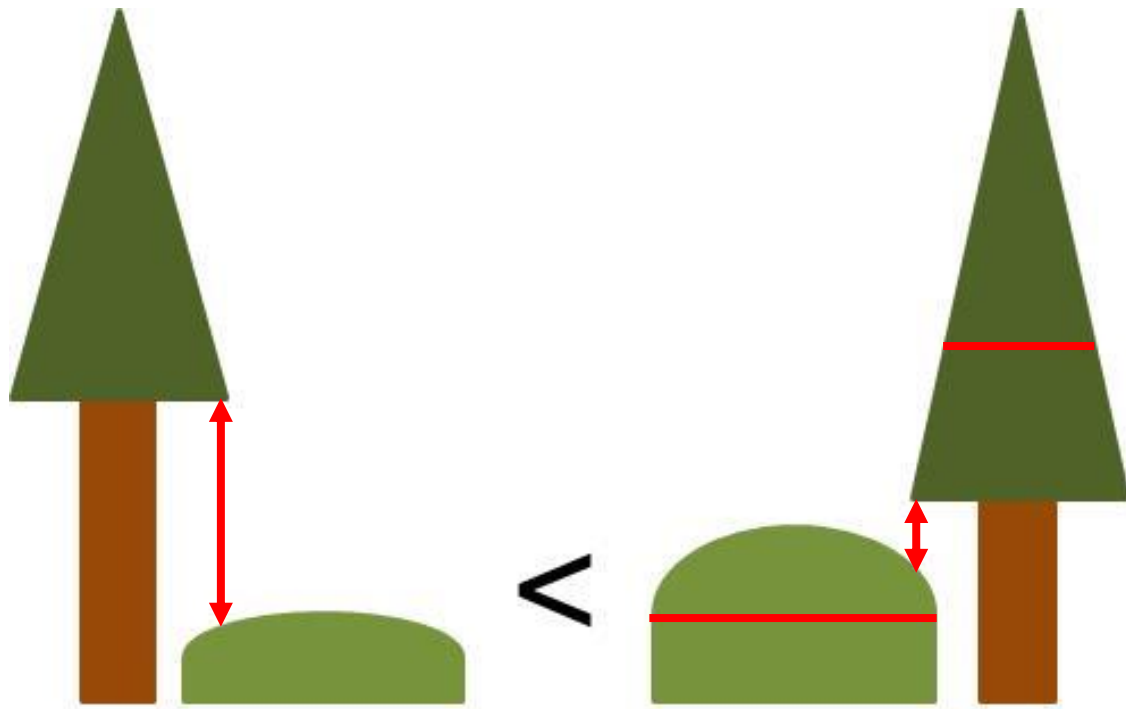


דלק  
בתת היער



רצף בין  
תת יער  
לצמרות

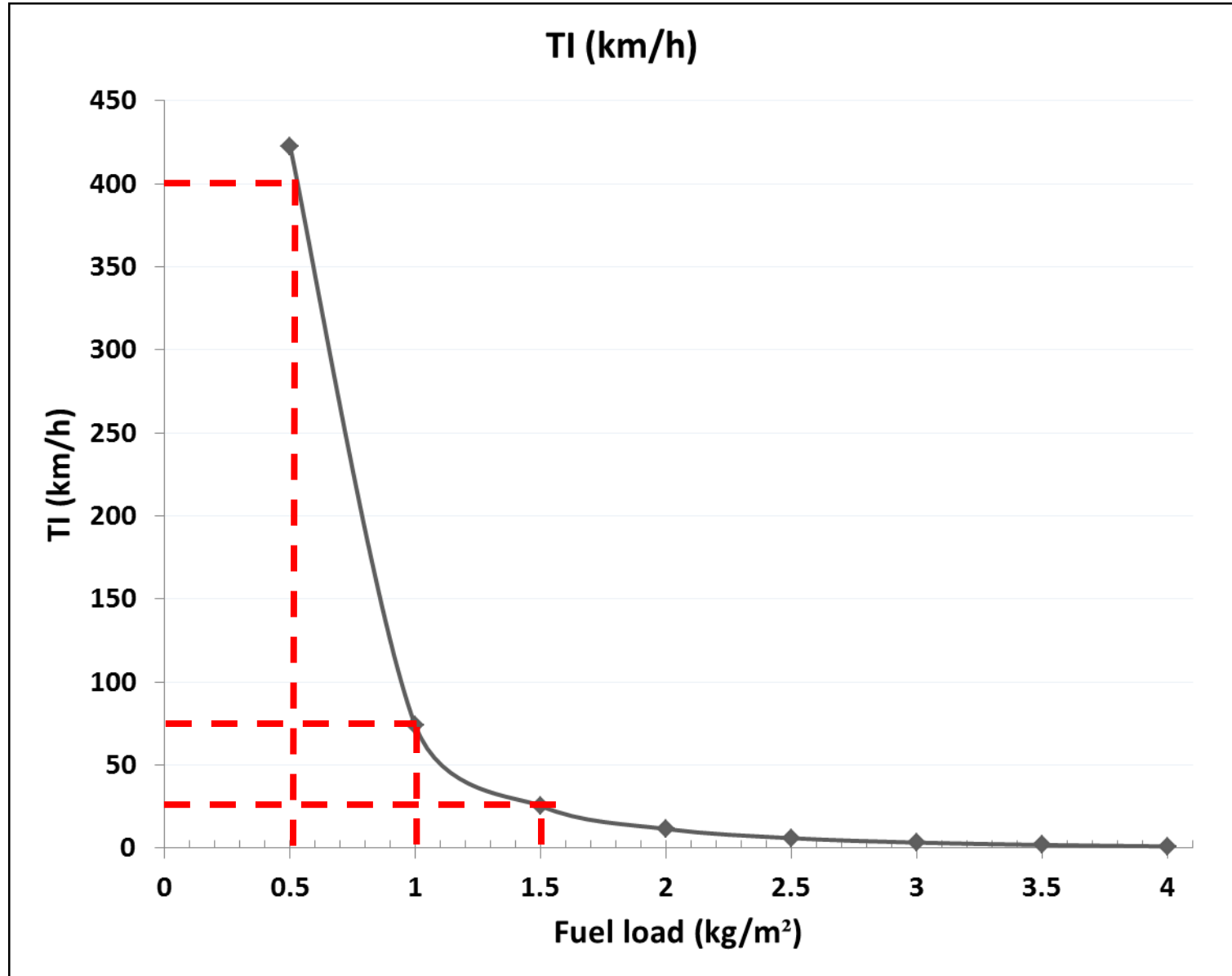
# רצף בין תת היער לצמרות



המרחק בין תת היער  
לבין צמרות היער

# יערות אורן בוגרים בהרי יהודה (אשכנזי 2014)

מהירות רוח נדרשת להצתת צמרות



עומס דלק בתת היער

# מה זה התנהגות האש?

$$CI_{km/h} = \left( \frac{1}{54.683} \right) \left( \frac{\frac{3.0}{CBD} \times \rho_b \times \varepsilon \times Q_{ig}}{3.34 \times IR \times \xi} - \Phi_s - 1 \right)^{\frac{1}{B}}$$
$$C \times \left( \frac{\beta}{\beta_{op}} \right)^{-E}$$

סיכוי לבערת צמרות (CI)  
עצמת הרוח הנדרשת (ק"מ/שעה)



בערת צמרות - crown fire



שיפוע

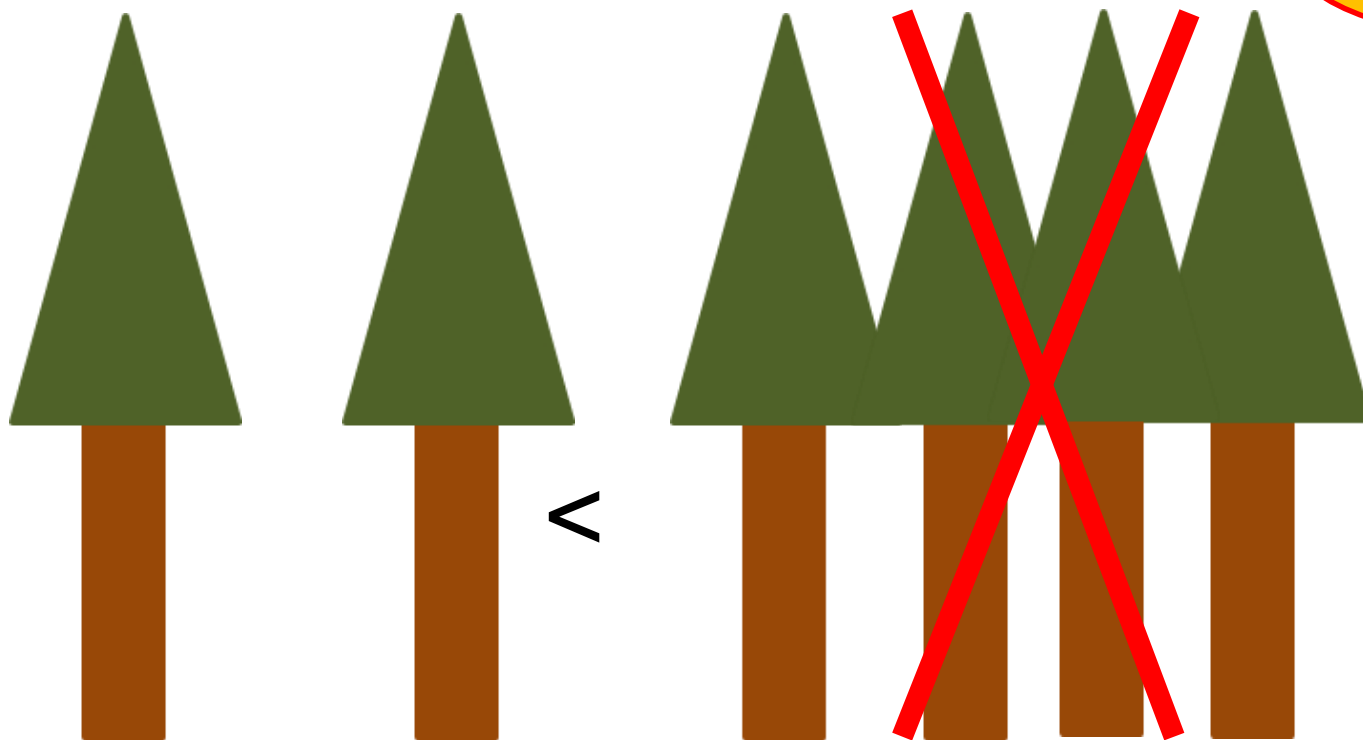


דלק  
בתת היער



דלק  
בצמרות

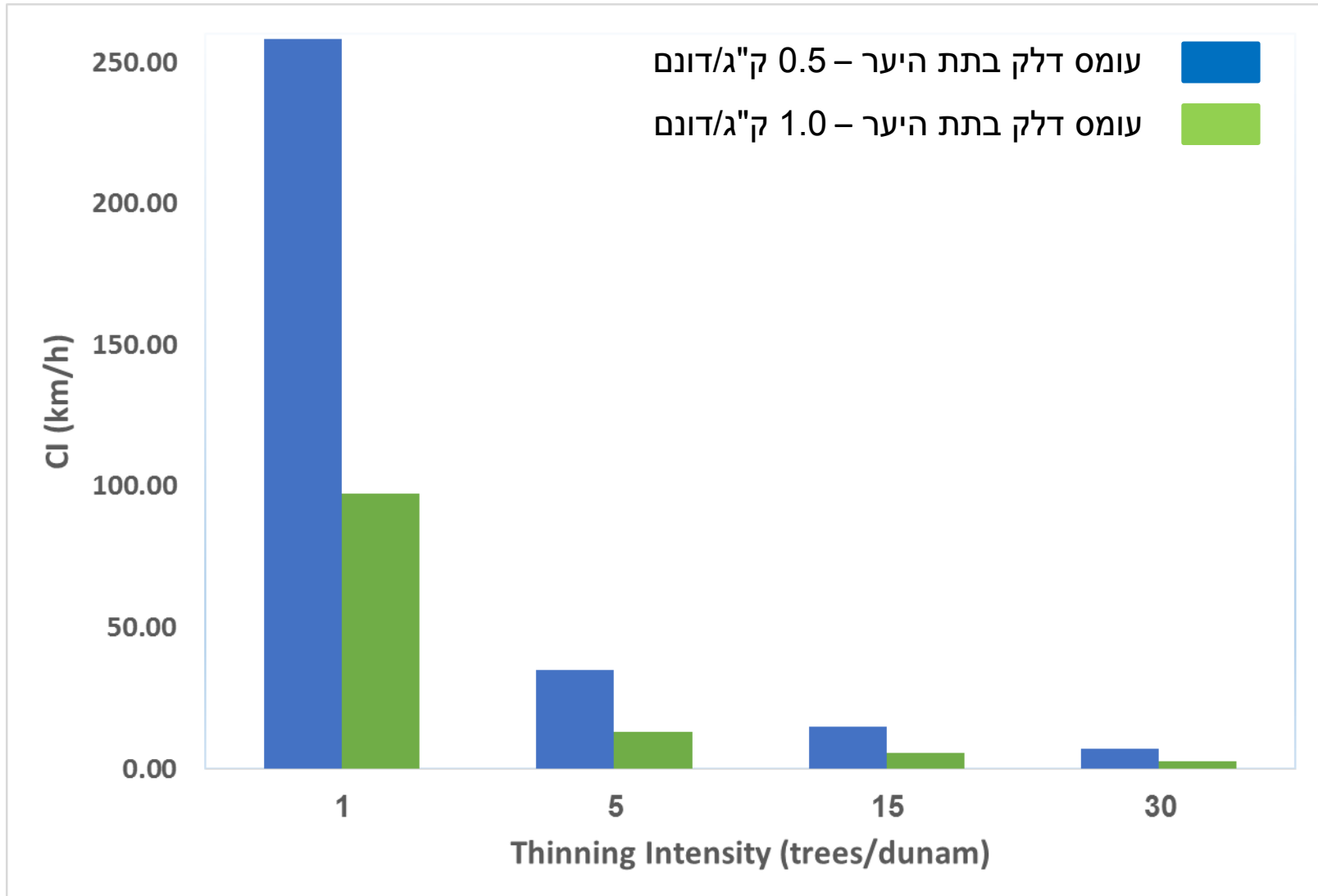
# דלק בצמרות



צפיפות הדלק בצמרות

# יערות אורן בוגרים בהרי יהודה (אשכנזי 2014)

מהירות רוח נדרשת לקיום אש צמרות



צפיפות עצים ביער

## התאמת אזור חיץ לתנאים מקומיים

**משתני שטח:**

- שיפוע טופוגרפי

- מיני העצים

- גובה עצים

- מגבלות בסלילת דרך

- שימושי השטח

**משתני טיפול:**

- רוחב הרצועות

- צפיפות עצים ושיחים

- גיזום עצים

- גובה שיחים

- מיקום הדרך



# כללי התאמה

## שיפוע טופוגרפי

עד 20% - שיפוע מתון  
21-40% - שיפוע בינוני  
<40% - שיפוע חזק

## רוחב הרצועות

תקנה

פנימית – 26 מ', חיצונית 50 מ' (**76 מ'**)

### עיקרון התאמה – על פי שיפוע

פנימית 10 מ', חיצונית 30 מ'

מעל 10% עבור תוספת שיפוע של 5%

עולה- + 8 מ', יורד - + 5 מ'

**שיפוע מתון עולה (15%)**

פנימית – 16 מ', חיצונית 30 מ' (**46**)

**שיפוע בינוני עולה (30%)**

פנימית – 22 מ', חיצונית 48 מ' (**70 מ'**)

**שיפוע חזק עולה (45%)**

פנימית – 28 מ', חיצונית 66 מ' (**94 מ'**)



# 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'**

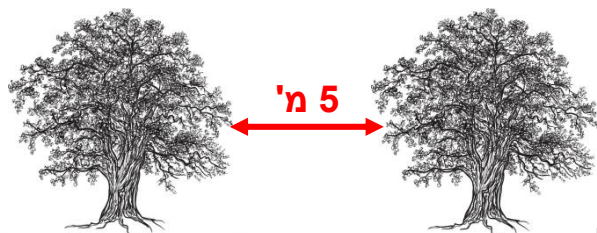
### מרחק בין שיחים - על פי שיפוע וגובה השיח

שיפוע מתון: **פי 2** מגובה השיח

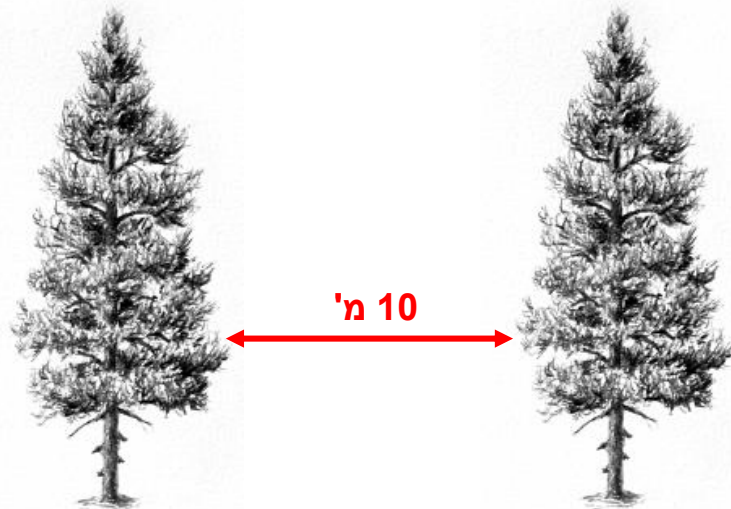
שיפוע בינוני: **פי 4** מגובה השיח

שיפוע גבוה: **פי 6** מגובה השיח

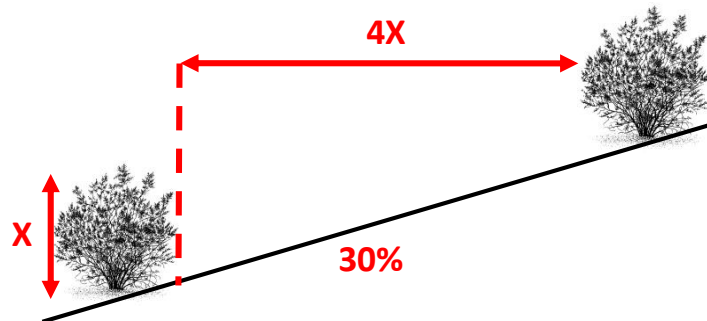
אלון



אורן



שיח



**אלון התבור, שיפוע מתון – 2-5 מ' בין צמרות**



**אורן ברוטיה, שיפוע בינוני – 10 מ' בין צמרות**



# 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 שליש מהצמרת)

7-10 מ': 3 מ'

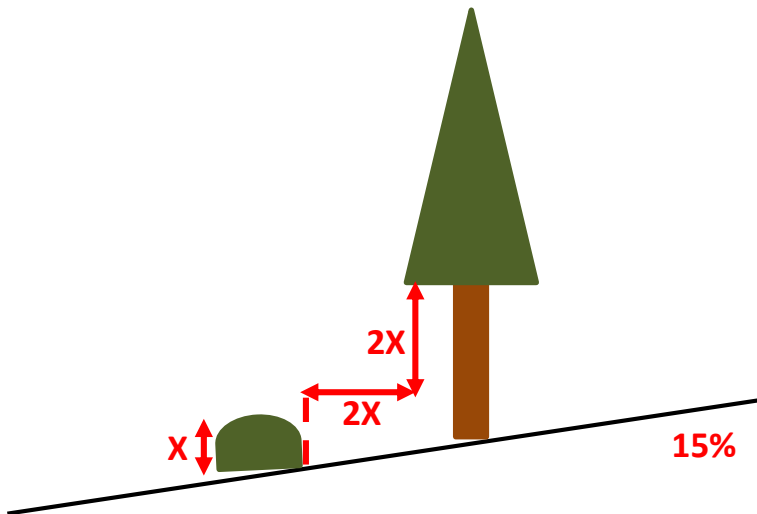
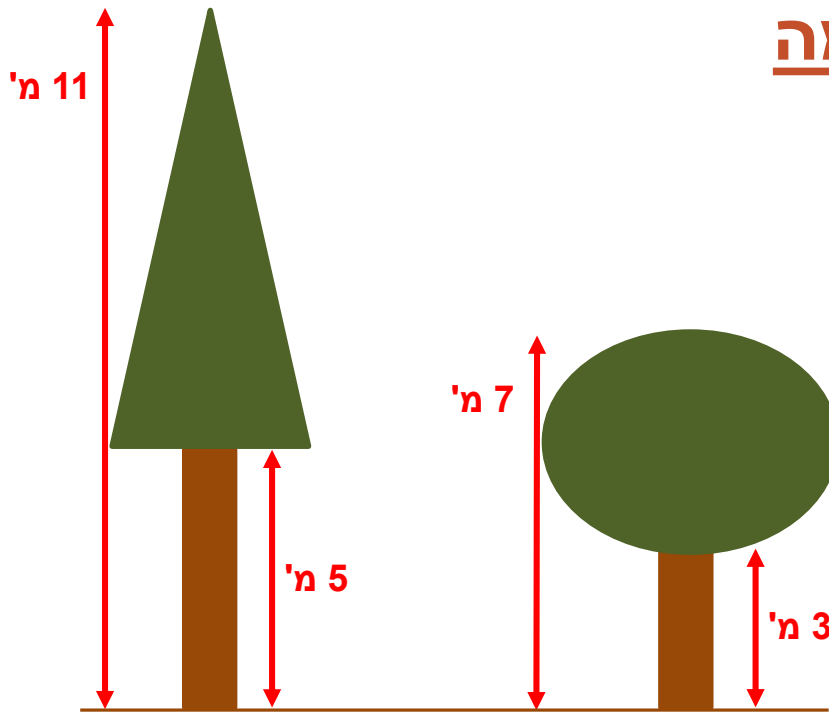
מעל 10 מ': 5 מ'

**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



## רצף אנכי של חומרי דלק



## הפרדה אנכית ואופקית של חומרי דלק

© randomramblingsfromnj



# כללי התאמה

רצועה פנימית (26 מ')  
Home Defense Zone - HDZ

## מיקום הדרב

תקנה

בצמוד לקו בתים או גינות

מרחק עצים מדרך - ???

כאשר לא ניתן למקם דרך בצמוד לבתים

הדרך תמוקם בגבולות הרצועה הפנימית

מרחק צמרות עצים מדרך על פי שיפוע

שיפוע מתון - 3 מ'

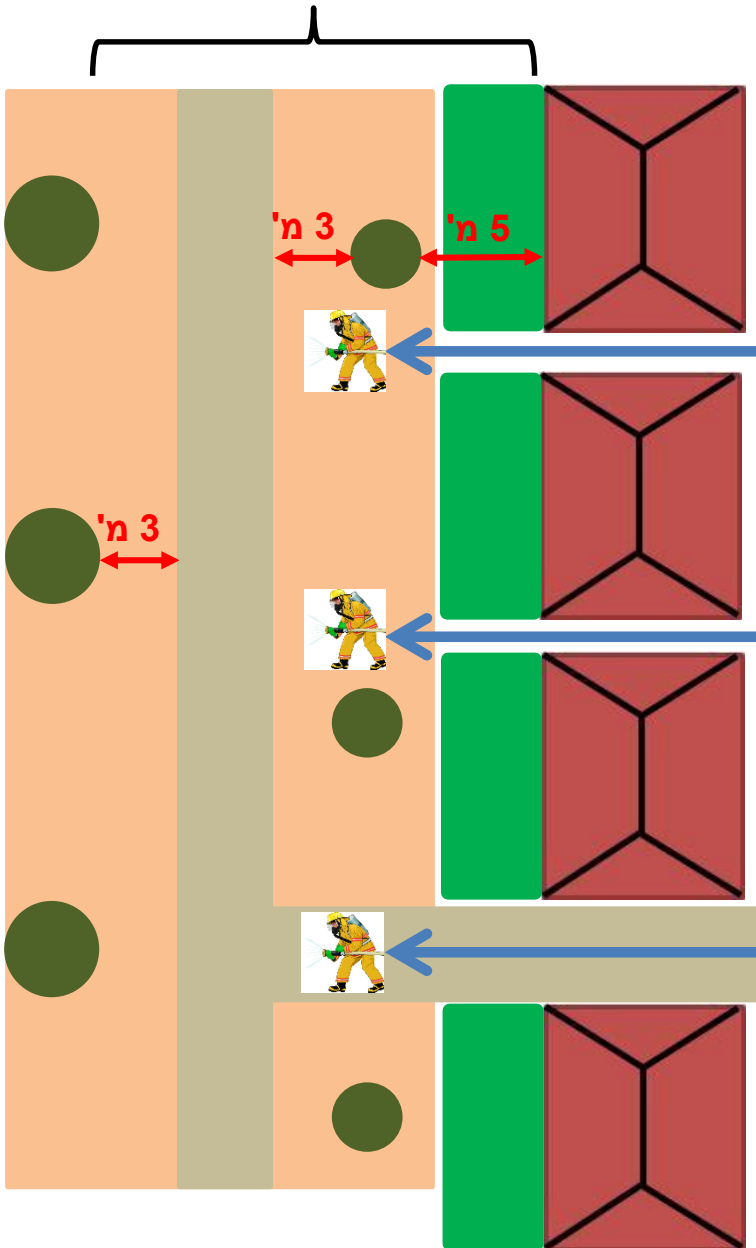
שיפוע בינוני 6 מ'

שיפוע חזק 10 מ'

כאשר לא ניתן לסלול דרך

עדיין חשוב לטפל בצומח

דרכי גישה ללוחמי אש לקו החיץ



אלון מצוי - הר יערן



## גינות

### Think "Lean, Clean, and Green"



צמחייה דלילה

צמחייה ירוקה

מינים בלתי דליקים

עצים קטנים

הפרדת עצים מדופן הבית

סילוק חומרים דליקים מהחצר

הגנה על מכלי דלק

משטחים

סככות

גג מחומרים לא דליקים



2017 - נטף



Think "Lean, Clean, and Green"



# רב שימושיות

## אזורי חיץ כהזדמנות

גינון ציבורי

חקלאות עירונית

נופש ופנאי

ערכי טבע ונוף



## שלושת ה-R של אזור החיץ

**- Remove**

סילוק עצים, שיחים  
וחומרי דלק אחרים

**- Reduce**

גיזום עצים והנמכת  
שיחים

**- Replace**

העדפת מינים  
בלתי דליקים

הגדרת התקנות להגנה על ישובים  
מפני אש היא צעד חשוב בכיוון  
הנכון.

עם זאת, ההצמדות לנוסחה  
קשיחה עלולה לפגוע ביכולת  
להשיג פתרון נכון ומידתי המשלב  
בין שיקולי הגנה מאש לבין שיקולי  
טבע, נוף ויכולת ביצוע.

לכן, יש לאמץ כללים מקצועיים  
ברורים שיאפשרו התאמה פרטנית  
של תכנית אזור החיץ לתנאי  
הטופוגרפיה, הצומח ושימושי  
השטח בכל מקום ומקום.

**תודה רבה!**