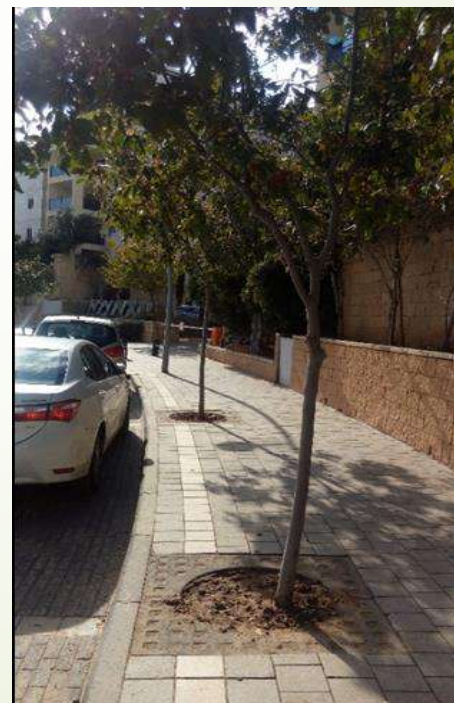


עצי רחוב להצללת רחובות רצוי ומצוי

ורד איל-סלדינגר



חשיבות עצי הרחוב להליכתיות

- עצי צל - בין הגורמים העיקריים שתושבים הגדירו כמעודדים הליכה.
- "תחבורה פעילה" (Active Transportation): ככל שהדרך נעימה ומזמינה יותר, תושבים ישתמשו בה יותר להגעה ממקום למקום ברגל, או לתחבורה ציבורית. (Jensen et al. 2017)
- על פי מודל הערכה לדרך קבלת ההחלטות של הולכי רגל, עצי רחוב תורמים ביטחון, נוחות פיזית, נוחות סביבתית, אווירת חיוניות. (Keyvanfar et al. 2018)
- נמצא קשר בין צפיפות העצים ברחוב לבין הזמן שתושבים מבלים בהליכה לצירי תחבורה בתוך השכונה.
- קשר גם להליכת פנאי. (McCormack, 2017)



השפעת עצים על הפחתת טמפרטורה

(פוצ'טר וחוברין, 2009)

סוג הפארק	שם הגינה	תיאור הגינה	יכולת קיחור מכסימלית	מקור
פארק מטחפוליטני	פארק הירקון	דמוי סואנה	3 מ"צ ביום 4 מ"צ בלילה	Saaroni et al, 1998
פארק עירחני	גן מאיר	עצי פיקוס בוגרים	4 מ"צ	Potchter et al, 2006
	גינת רדינג	מכנף נאה	2.5 מ"צ	Potchter et al, 2006
	גן אלפרד ביר	משטח דשא	1 ± מ"צ	Potchter et al, 2006
גן שכונתי	גן אהרון (גבעתיים)	עצי פיקוס בוגרים	4 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
	גן מלץ	עצים בוגרים מעל דשא	2.9 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
שדרה עירונית	שדרת ח"ן	עצי פיקוס בוגרים	4.1 מ"צ ביום 0.8 בלילה	פוצ'טר וחוברין 2002
	שדרת חטשילד	עצי פיקוס בוגרים	3.2 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
	שדרת עימנואל	עצי פיקוס בוגרים	3.3 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
	פרישמן	עצי פיקוס בוגרים	3.8 מ"צ ביום 1 מ"צ בלילה	פוצ'טר וחוברין 2002
רחוב עירחני	הרצל	עצי פיקוס בוגרים	1.3 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
	קק"ל	עצי פיקוס בוגרים	2.3 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
כיכר עירחנית	כיכר בורחוב	עצי פיקוס בוגרים	2.9 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000
חצר פנימית	מעונות עובדים ח	עצים בוגרים מעל דשא	3.4 מ"צ	Shashua-Bar et al, 2000

עצים ו"טמפרטורת הקרינה"

השפעה על הנוחות האקלימית – טמפרטורת הקרינה וטמפרטורת פני הקרקע – הבדלים של עד 10 מעלות (פוצ'טר וחובריו 2009)

17:00-19:00					12:00-15:00					07:00-09:00					שעה	
גבירול	חן	פיקוס	צאלון	ריצוף	גבירול	חן	פיקוס	צאלון	ריצוף	גבירול	חן	פיקוס	צאלון	ריצוף	פרמטר / תחנה	
30.5	29.2	29.1	29.8	29.2	31.4	30.0	30.0	30.3	29.2	28.5	28	27.3	27.6	28.1	MAX	טמפ' אוויר (°C)
28.4	28.3	28.3	28.5	28	30.1	29.2	29.4	29.5	28.4	25.9	26.2	25.7	27.4	25.2	MIN	
69	68	64.6	66.6	68.3	62.9	61.4	58.4	60	63.1	63	61.2	62.3	62.4	59.3	MAX	לחות יחסית (%)
62	61.8	59	59.8	60.7	59.8	59.6	56.7	58.4	61	58	58.2	56.7	57.5	54.8	MIN	
4.0	2.0	2.5	1.5	4.0	4.4	2.2	2.7	2.5	4.2	1.8	1.5	1.3	1.4	1.9	MAX	מהירות רוח (מ'/שניה)
2.2	0.6	1.4	1.1	2.7	2.1	1.2	1.2	1.7	3.0	1.0	0.6	0.7	1.0	1.6	MIN	
15	14	70	80	170	100	15	100	110	180	290	180	200	120	260	שכיח	כיוון רוח (מעלות)
32.0	30.4	31.5	31.7	39.2	43.0	42.7	31.7	33.6	42.5	29.6	38.4	27.8	30.0	41.1	MAX	טמפרטורת קרינה (°C)
30.3	28.6	31.0	28.7	29.3	39.6	31.4	30.6	31.8	38.7	28.2	27.5	26.9	28.1	26.5	MIN	

תהליך המחקר

1. הכרת הידע המדעי שנצבר ביחס למדדים ושיקולים בתכנון עצי רחוב
2. בחינת הטמעתו של הידע במדריכים לנטיעות עצי רחוב בישראל
3. בחינת מסמכי התכנון של עצי רחוב בשכונות מגורים חדשות בישראל
4. ראיונות עם אדריכלי הנוף
5. ראיונות עם בעלי תפקידים ברשויות המקומיות
6. ראיונות עם מומחים בתחום עצי רחוב

המטרה העיקרית: לבדוק האם הידע וההנחיות מוטמעים בסופו של דבר בביצוע בפועל, וניסיון לעמוד על הסיבות לפערים אם יימצאו...

השיקולים העיקריים בתכנון עצי רחוב

תנאי הנטיעה

- נפח בית הגידול התת-קרקעי
- פתרונות חדשניים

היבטים תפקודיים

- יכולת ספיחת מזהמים
- תרומה למגוון המינים

תכונות העץ

- התאמה לתנאי האקלים המקומי
- צפיפות הנוף וגודל סופי פוטנציאלי
- תוחלת החיים
- רגישות למחלות ומזיקים
- אלרגניות
- חסכוניות במים

מקרי הבוחן



- טירת הכרמל – שכונת גלי כרמל
- אור עקיבא – שכונת אורות
- חדרה – שכונת הפארק
- גבעת אולגה – שכונת חופים
- נתניה – שכונת עיר ימים
- כפר סבא – שכונת כפר סבא הירוקה
- פתח תקוה – שכונת אם המושבות החדשה
- רחובות – שכונת גן הפקאן
- רחובות – שכונת וייסגל

התאמה בין התכנון לביצוע

- רק בשלושה מתוך שמונת מקרי החקר נצפתה התאמה מלאה.
- בשני מקרים נצפתה התאמה חלקית (שילוב מין שלא היה בתכנית ו/או הקטנת בורות הנטיעה).
- בשלושה מקרים לא הייתה התאמה כלל (מינים, גודל בורות, מרווחים).



סיבות לפערים (על-פי אדריכלי הנוף):

- חוסר הסכמה בין אדריכלי נוף לבין נציגי רשויות
- ריבוי דרגים המקשה על ביצוע מדויק של התכנית
- התפשרות של קבלנים על איכות שתילים, על מספרם ועל גודל בור הנטיעה כדי לצמצם עלויות
- פיקוח לא מוקפד

מסקנות והמלצות

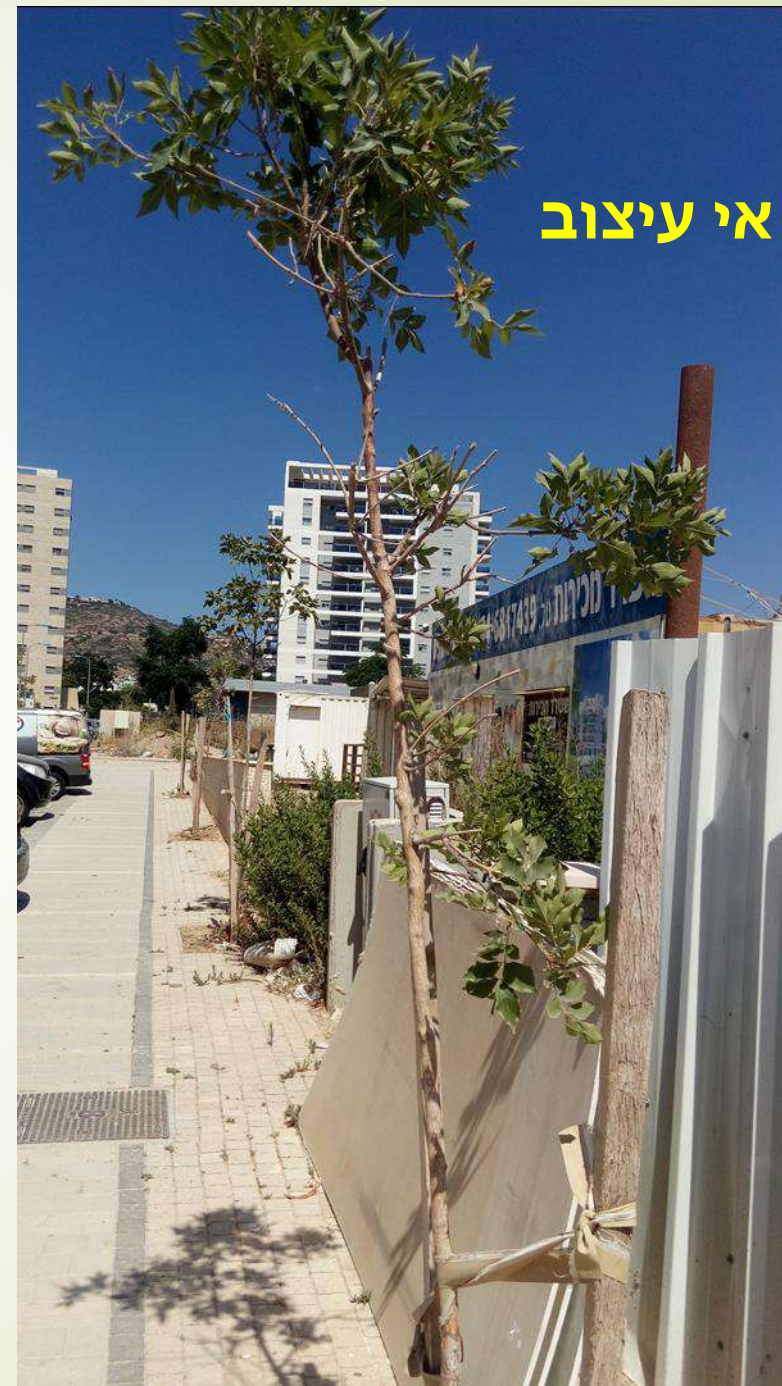
- בחירת מיני העצים טובה בדרך כלל.
- יש להעלות את השגת רצף הצל לראש סדר העדיפויות בתכנון ובביצוע (עצי רחוב גדולים ובריאים, תכנון מוטה הולכי רגל לשיפור ההליכתיות).
- שינוי סדר העדיפויות $= <$ הקצאת משאבים רבים יותר לתכנון וביצוע של עצי רחוב
- הכנסת תכנון העצים בשלבי התכנון המוקדמים ביותר (תב"ע) - התאמת החתך ההנדסי לעצים ולא להיפך.
- איכות השתילים ירודה ברבים מהמקרים. דרושה הקפדה על הסטנדרטים לאיכות השתילים.



אי עיצוב



עיצוב
עצוב



אי עיצוב

מסקנות והמלצות (המשך)

- בחירת מיני העצים טובה בדרך כלל.
- יש להעלות את השגת רצף הצל לראש סדר העדיפויות בתכנון ובביצוע.
- התכנון והביצוע של עצי הרחוב ברשויות המקומיות מתוקצב בחסר.
- שינוי סדר העדיפויות $\leq$ הקצאת משאבים רבים יותר לתכנון וביצוע של עצי רחוב.
- יש להקפיד על הסטנדרטים לאיכות השתילים. איכות השתילים ירודה במקומות רבים.
- יש להטמיע את חשיבותו של בית הגידול התת-קרקעי, ואת הקשר הישיר בין נפחו לבין שגשוגו של העץ, הגעתו לגודלו הפוטנציאלי, ואורך חייו.
- 90% מכשל העצים בעיר – בגלל בעיות בקרקע. (ע"פ שחר צור)

**בורות
נטיעה
קטנים –
60X60**

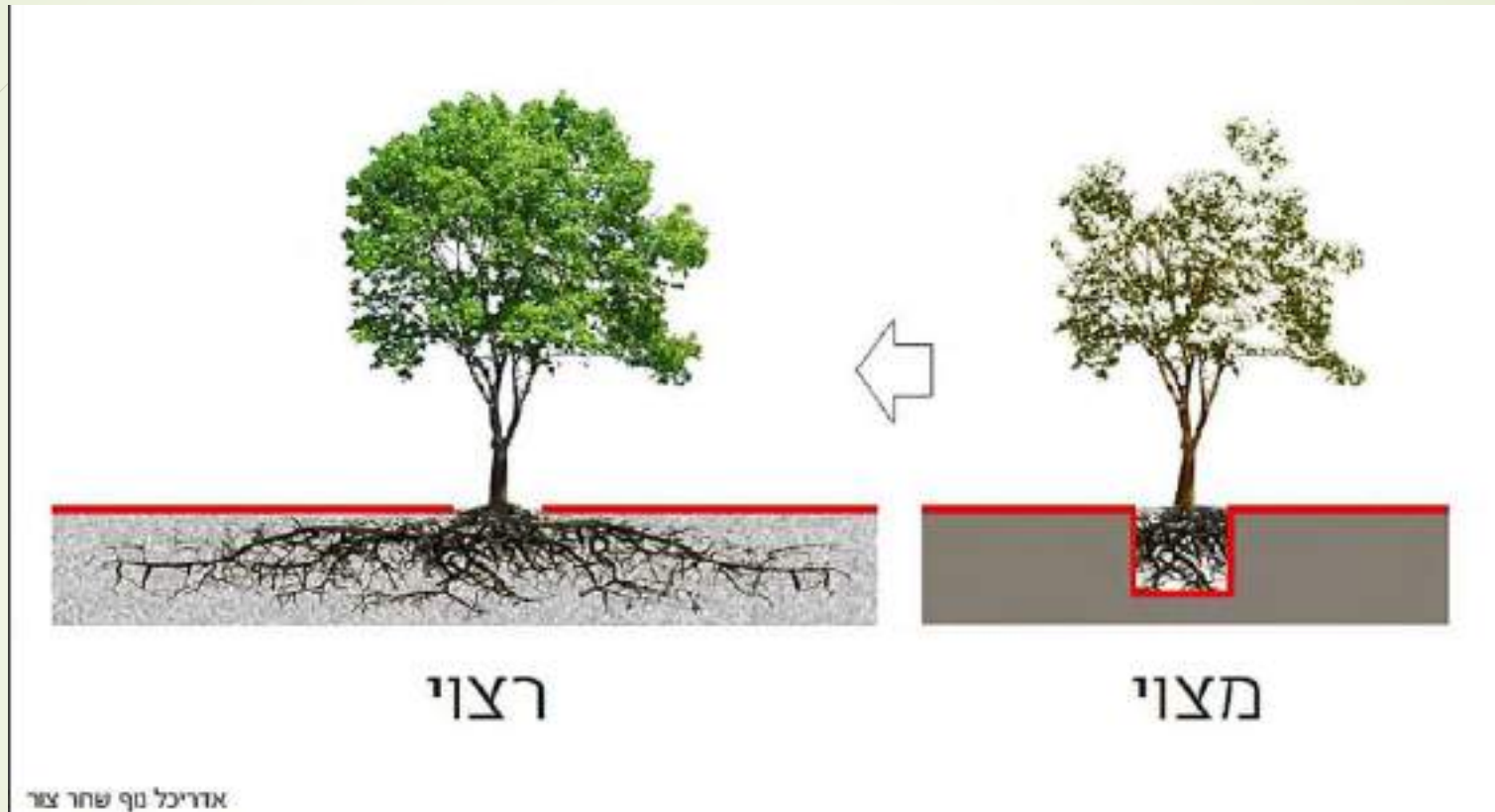


לגרסטרמיה הודית



אלון ארוך עוקצים

פתרונות תת-קרקעיים



- עץ זקוק לנפח קרקע של 7 – 12 מ"ק כדי לשגשג
- עלות עמוד תאורה היא לפחות פי 10 מעלות עץ (שחר צור)



פתרונות תת-קרקעיים

➤ **אדמת מבנה** – שכבה של חומר גרנולרי, המתאימה גם לנשיאת עומסים וגם מאפשרת צימוח של שורשי עצי רחוב (מבוססת חול או מבוססת אבן)



➤ **ארגזי מבנה** – יחידות מודולריות המסוגלות לשאת את התכסית, וממולאות באדמת נטיעה



➤ **תעלת גידול מגושרת** – תעלה אורכית רציפה הממולאת באדמת נטיעה. התכסית נישאת על תקרת גישור נתמכת.

(על פי יואב הדר - הדר מערכות יצוב ופיתוח נוף)

פיילוט בתל אביב – דרך ההגנה



שחר צור / יעקב אילון / תכנון עצים במרחב העירוני

שחר צור / יעקב אילון / תכנון עצים במרחב העירוני
עבור מנהל ההנדסה בעיריית תל אביב,

מסקנות והמלצות (המשך)

- יש להטמיע את חשיבותה של תחזוקה נכונה וההקפדה על כל היבטיה: גיזום/עיצוב, השקיה וניהול נגר, דישון, זיבול וחיפוי קרקע
- דרוש פיקוח קפדני יותר על ביצוע הנטיות בשטח.
- דרושה מעורבות גבוהה יותר של אדריכלי הנוף בשלב ביצוע הנטיות.
- מומלץ להפוך את תכנית הצמחיה למסמך מחייב.
- הוספת דרישה רגולטורית להכללת "תוכנית הצללה" בכל התוכניות המוגשות לוועדות התכנון והבנייה. (מרטין וייל, 2015)
- תכניות הנחיה והכשרה של הרשויות המקומיות והאזורים בנושאים האלה. (מרטין וייל, 2015)
- חסרה בישראל תכנית אקדמית להכשרת גננים עירוניים.



ערוגה
מוגבהת





ערוגה רציפה, צל רציף

**איזה כיף – זה מה שהיינו
רוצים לראות בכל מקום!**

