

מה מורכב באתגר האקלימי של העיר?

ד"ר אור אלכסנדרוביץ'

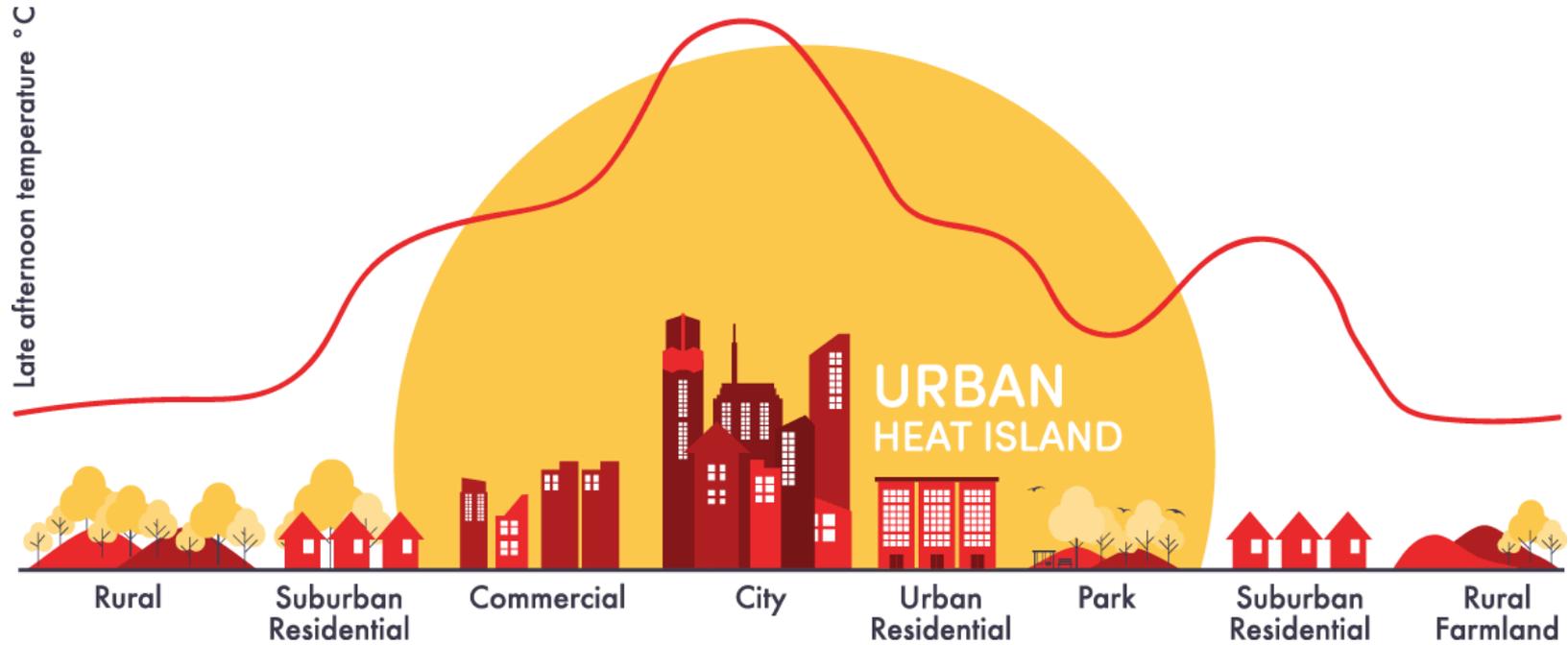


הפקולטה
לארכיטקטורה ובינוי ערים



כנס ערים ומורכבות בישראל, 14.7.2025

למה צל?



Source: medium.com/@skopjelab/skopjes-first-thermal-map-are-urban-heat-islands-real-d681a414b365

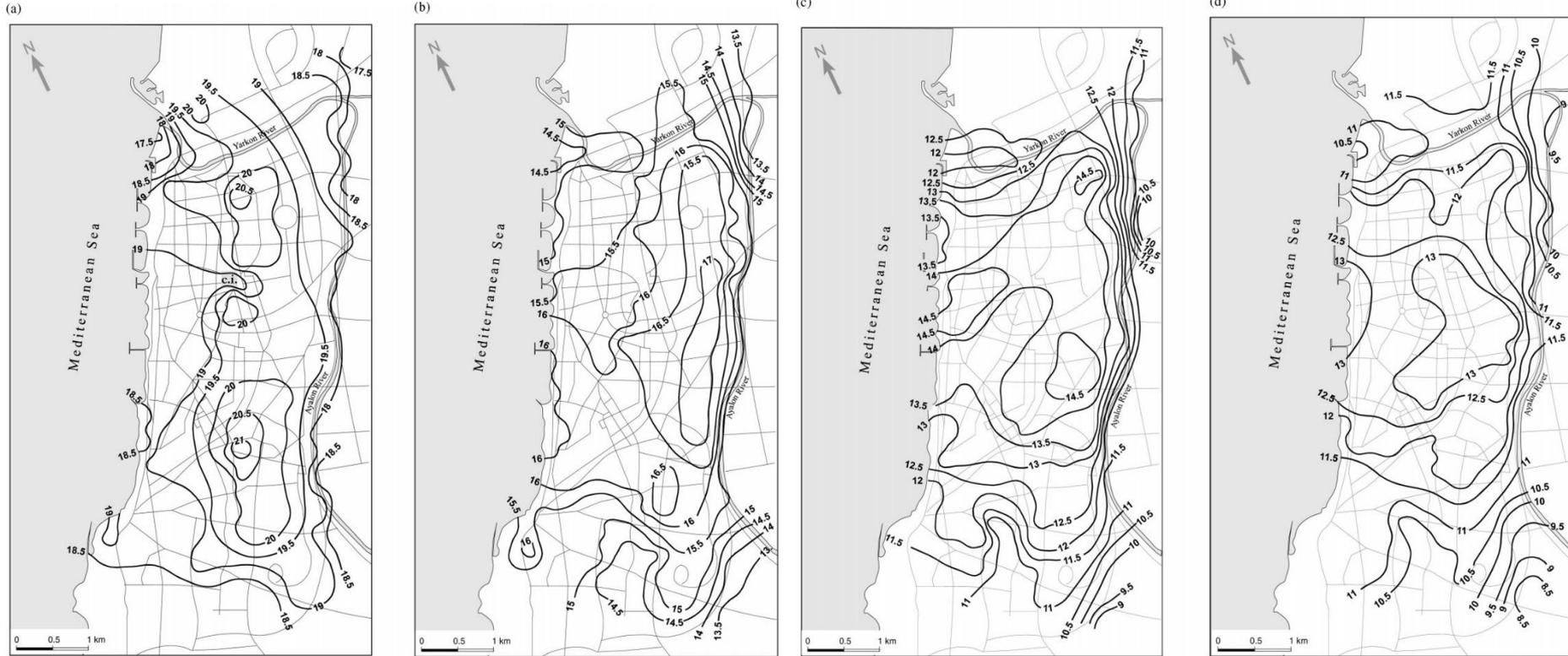
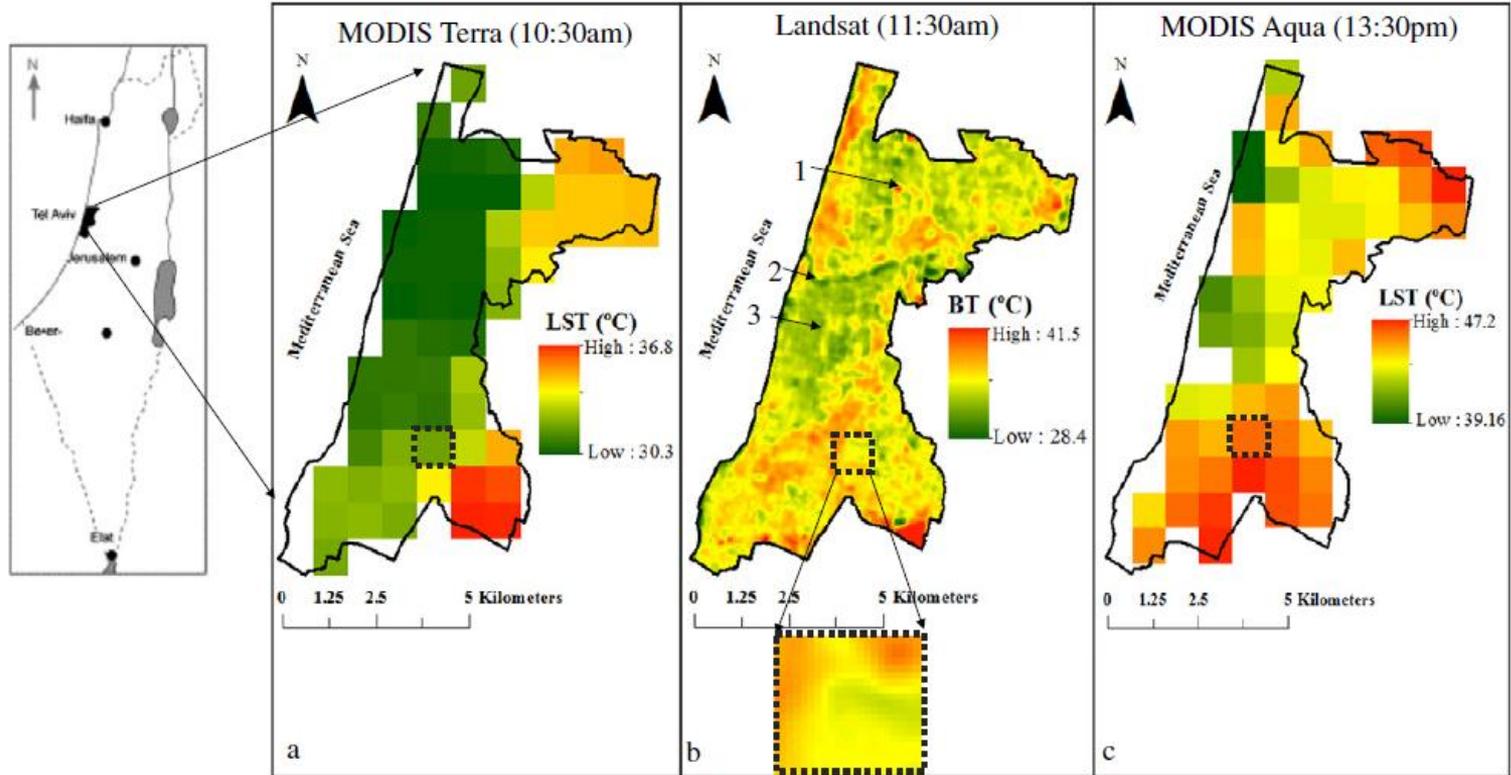


Fig. 5. An isotherm map of air temperatures (°C) for different times: (a) 14:00 hours local time; (b) 21:00 hours local time; (c) 01:00 hours local time; and (d) 03:00 hours local time.

תצלומי לוויין תרמיים (טמפרטורת פני שטח)



Pelta, R., Chudnovsky, A.A.: Spatiotemporal estimation of air temperature patterns at the street level using high resolution satellite imagery. **Science of the Total Environment**. 579, 675–684 (2017).

Landsat 8's Spatial Resolution

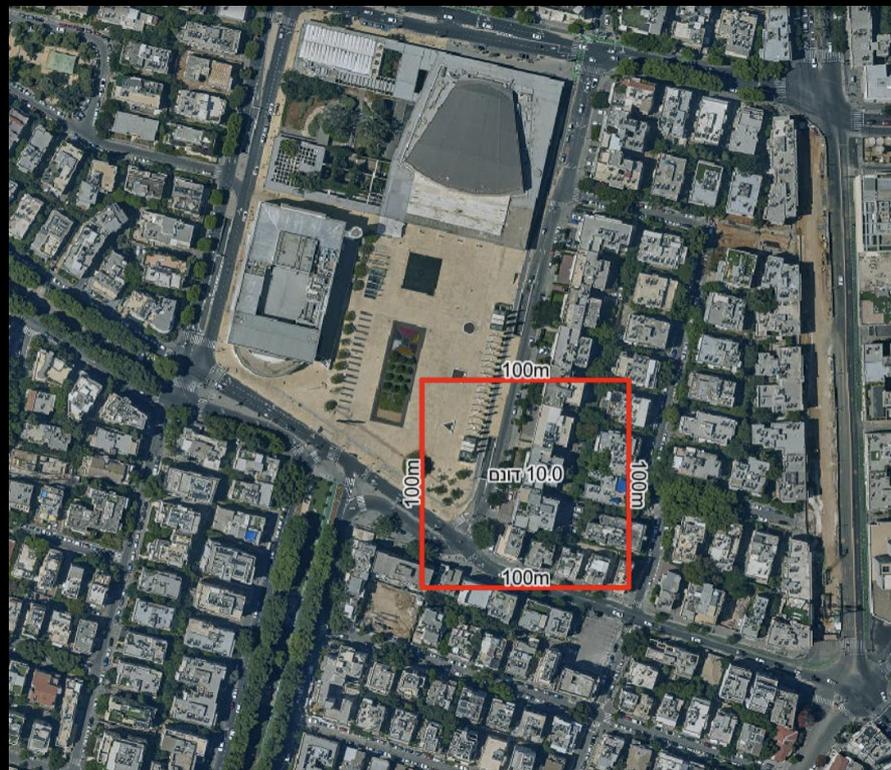
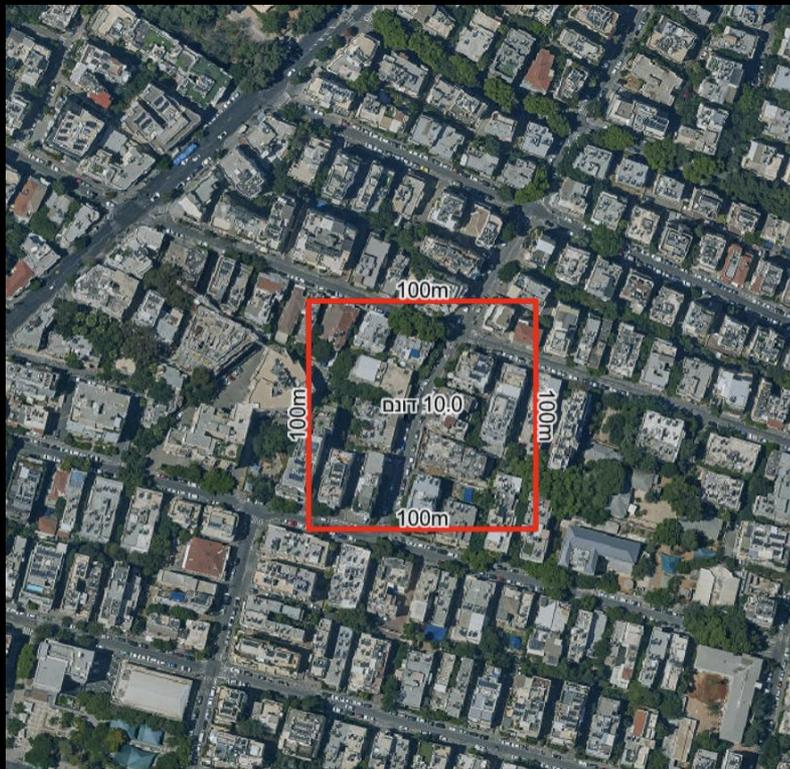


Vis-NIR-SWIR = 30 m

Panchromatic = 15 m

Thermal IR = 100 m
(Resampled to 30 m)

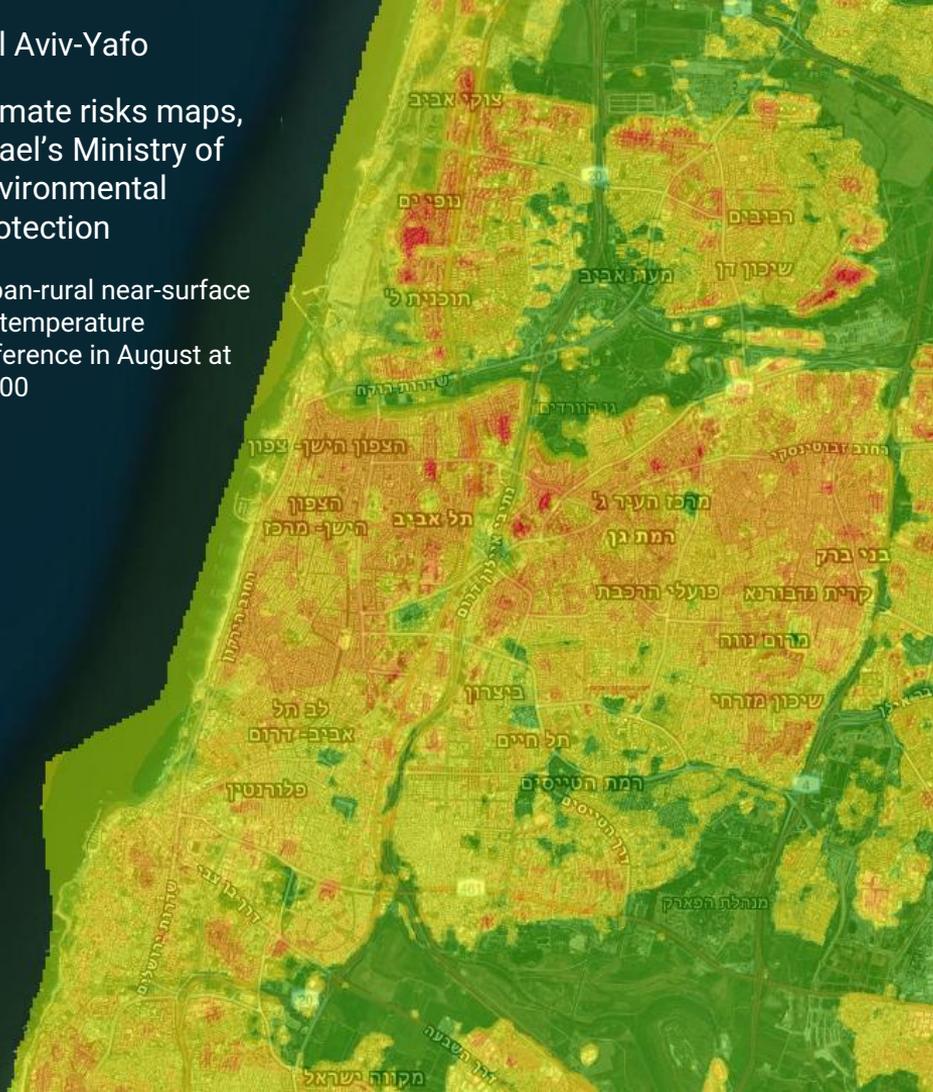
Landsat 8 (2013 and on)
Source: landsat.gsfc.nasa.gov



Tel Aviv-Yafo

Climate risks maps,
Israel's Ministry of
Environmental
Protection

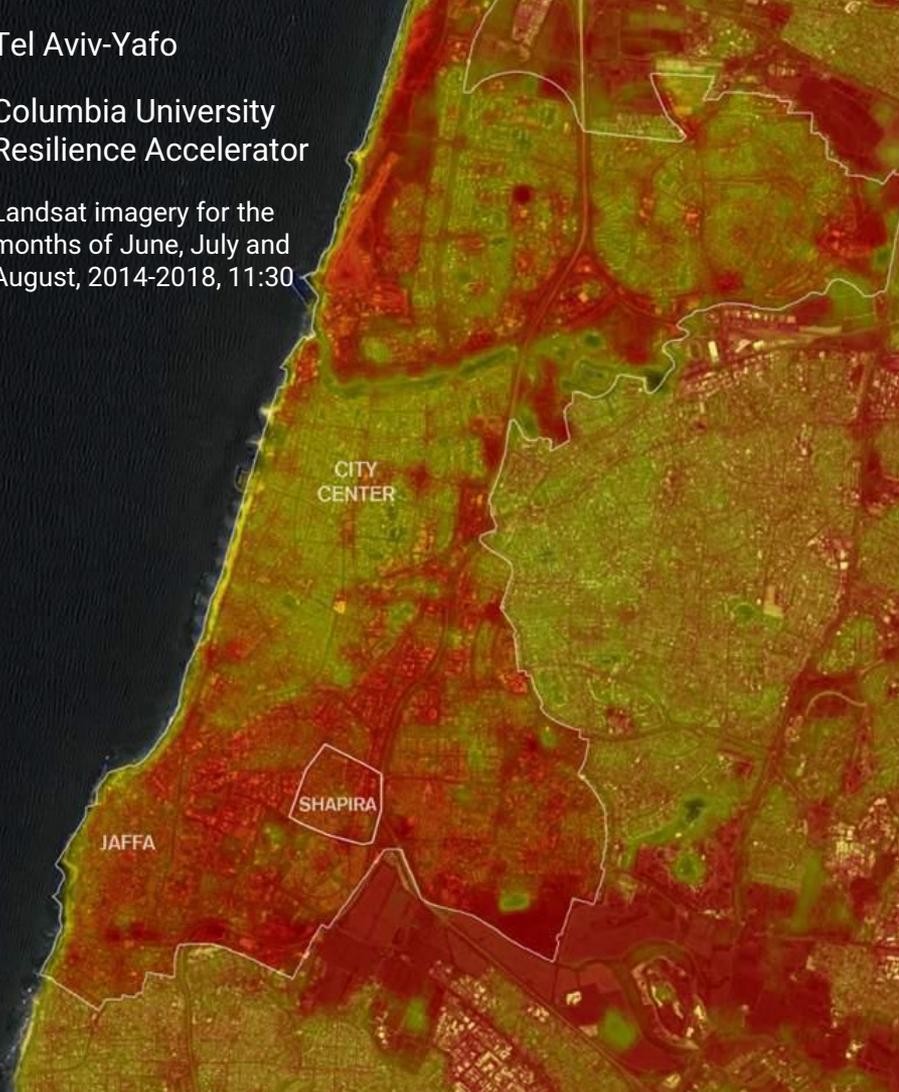
Urban-rural near-surface
air temperature
difference in August at
21:00



Tel Aviv-Yafo

Columbia University
Resilience Accelerator

Landsat imagery for the
months of June, July and
August, 2014-2018, 11:30





PLEA 2017 EDINBURGH

Design to Thrive

Is Urban Heat Island Mitigation Necessarily a Worthy Objective?

Evyatar Erell

The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research and the Dept. of Geography and Environmental Development, Ben-Gurion University of the Negev, Israel, erell@bgu.ac.il



רחוב קפלן, תל אביב-יפו



רחוב בלפור, תל אביב-יפו



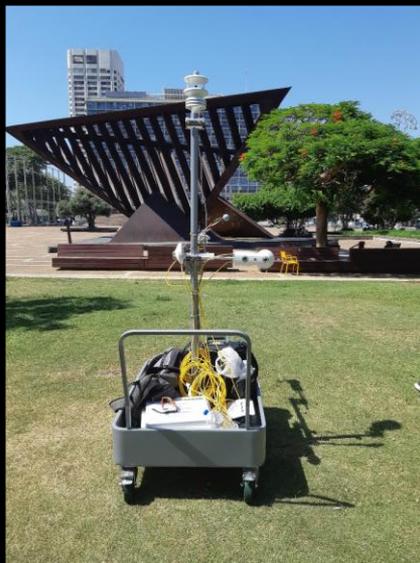
כינר רבין, תל אביב, 14.7.2020

14:52



טמפרטורת אוויר: 29.49 °C
לחות יחסית: 66%
מהירות רוח: 1.18 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 63 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 35.61 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 31.15 °C
טמפרטורה מורגשת UTCI: 32.57 °C

15:03



טמפרטורת אוויר: 29.26 °C
לחות יחסית: 67%
מהירות רוח: 1.75 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 832 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 58.06 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 39.48 °C
טמפרטורה מורגשת UTCI: 37.27 °C

14:37



טמפרטורת אוויר: 29.16 °C
לחות יחסית: 67%
מהירות רוח: 1.63 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 64 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 37.30 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 31.01 °C
טמפרטורה מורגשת UTCI: 32.33 °C

14:22



טמפרטורת אוויר: 29.40 °C
לחות יחסית: 66%
מהירות רוח: 2.41 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 902 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 62.25 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 40.02 °C
טמפרטורה מורגשת UTCI: 37.56 °C

Aleksandrowicz, Or, and David Pearlmutter. "The Significance of Shade Provision in Reducing Street-Level Summer Heat Stress in a Hot Mediterranean Climate." *Landscape and Urban Planning* 229 (January 2023): 104588.

כפר סבא, 21.10.2021

רחוב בן גוריון, 13:17



טמפרטורת אוויר: 27.51 °C
לחות יחסית: 55%
מהירות רוח: 0.55 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 70 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 32.06 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 29.03 °C
טמפרטורה מורגשת UTCl: 29.14 °C

רחוב בן גוריון, 13:29



טמפרטורת אוויר: 28.35 °C
לחות יחסית: 52%
מהירות רוח: 0.66 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 711 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 63.40 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 44.78 °C
טמפרטורה מורגשת UTCl: 37.70 °C

רחוב ירושלים, 10:34



טמפרטורת אוויר: 25.46 °C
לחות יחסית: 57%
מהירות רוח: 0.91 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 87 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 30.24 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 25.90 °C
טמפרטורה מורגשת UTCl: 26.93 °C

רחוב ירושלים, 10:21



טמפרטורת אוויר: 25.59 °C
לחות יחסית: 57%
מהירות רוח: 0.86 m/s
עוצמת חשיפה לשמש: 666 W/m²
טמפ' קרינתית ממוצעת: 61.79 °C
טמפרטורה מורגשת PET: 40.88 °C
טמפרטורה מורגשת UTCl: 35.47 °C

אי חום עירוני

- נמדד לפי טמפרטורת אוויר/טמפרטורת משטחים
- השפעתו השלילית מורגשת בעיקר בלילה
- מגיע לשיאו סביב 02:00
- הפחתה באי החום תלויה בשינויים בהיקף נרחב בעיקר בשטחים פרטיים ואורכת זמן רב

חשיפה לקרינת השמש

- נמדדת בעוצמת קרינה ובהשפעתה על מאזן האנרגיה של גוף האדם
- השפעתה השלילית מורגשת במהלך רוב שעות היום
- מגיעה לשיאה סביב 13:00
- הפחתה בחשיפה לקרינה תלויה בשינויים נקודתיים בעיקר בשטחים ציבוריים ואורכת זמן קצר או בינוני

Comment



People in Hong Kong, China, seek shade as they wait to cross a street in summer.

Shade is an essential solution for hotter cities

V. Kelly Turner, Ariano Middel & Jennifer K. Vanos

One of the most effective ways to keep people cool is often neglected in urban planning. Cities must work to provide cover and reverse the 'shade deserts' common in low-income communities.

In May this year, the Los Angeles Department of Transportation unveiled four unusual metal bus shelters. Small and quick to install, the shelters were supposed to be a simple way to provide lighting and shade for waiting passengers — only one-quarter of bus stops in the California city have shelters. Los Angeles currently experiences about 11 extreme heat days each year — a number projected to at least triple by mid-century — and needs ways to protect people from heat outside. But the shelters, a pierced metal panel with a short overhang, were quickly attacked for costing US\$10,000 each and providing only a tiny patch of shade, enough for one or two people.

The bus stops are symbolic of a wider problem: most cities fail to provide citizens with

enough shade. Low-income and marginalized communities tend to be worst affected, because they frequently live in the hottest urban areas and lack the resources, such as air conditioning, to cope. A 2019 study of 25 cities around the world, from Berlin to Buenos Aires, found that hot areas were typically concentrated in the poorest neighbourhoods, largely owing to a lack of tree canopy¹. According to the American Forests Tree Equity Score — a national indicator of disparities in the distribution of urban trees — the poorest neighbourhoods in the United States have 41% less tree canopy than do the wealthiest ones, and people of colour typically live in areas that have one-third less shade than do areas where the majority of residents are white (see go.nature.com/3jxdm3).

Limiting exposure to the Sun through shade is one of the most efficient and cost-effective ways to reduce heat-related health risks outdoors. Shade is simple to create using trees, buildings, canopies, shade sails, awnings and walls, yet is frequently overlooked in urban planning and climate-change mitigation strategies. Many cities lack shade on pavements, at public transport stops, outside workplaces and in school play areas. Urban 'shade deserts' — places lacking the shade needed to reduce heat burden and protect human health outdoors — are part of the lived experience for low-income communities, and exacerbate heat-health disparities.

To address this challenge, cities must manage and improve the infrastructure that provides shade, just as they do for energy or transport. Academics and governments must adopt better measures of the human heat burden caused by direct sunlight, assess the distribution of shade and plan and evaluate interventions that reduce that burden effectively. They should ensure that this infrastructure lessens rather than exacerbates inequalities. Every city should plan for more shade, and scientists must support those efforts.

Recognize the benefits of shade

Shade is an intuitive solution to heat: almost 40% of adults in the United States seek shade when outdoors, according to the US National Cancer Institute (<https://progressreport.cancer.gov>). Shade is effective at cooling because it protects the body from the Sun's short-wave radiation, which includes ultraviolet and visible light — the main factor that determines human thermal comfort under warm or hot conditions outdoors. It also protects the body from hot surfaces and the heat they release. Shade can reduce a person's total environmental heat burden by reducing air temperature, atmospheric moisture, wind speed and total radiant exposure. All else being equal, studies have found that the net heat burden is up to 20–40 °C less in the shade than in nearby Sun-exposed areas in arid, temperate and tropical climates worldwide^{2,3}. For example, a person standing in the summer sunshine in Phoenix, Arizona, on a day with an air temperature of 35 °C would experience a heat load of 80 °C in direct sunlight, whereas someone in the shade will experience one similar to the air temperature (see 'The difference made by shade').

For centuries, shade was an integral part of urban design. The Romans designed homes with courtyards to provide shade and fountains to provide evaporative cooling. Buildings in hot regions typically incorporated courtyards

QUESTIONS TO ASK WHEN PLANNING URBAN SHADE

Who	Who uses the outdoor space? (Transport users, children, outdoor workers.)
What	What do they use it for? (Recreation, relaxation, work, transport.)
	What shade type best suits the local urban context and climate?
	Has the full range of shade sources been considered: natural (trees, other vegetation), engineered (canopies, pergolas, shade sails) and urban (overhangs, tunnels, canopies)?
When	At what times of day and year does shade provide the most benefit? For example, school playgrounds are used more often in the morning and at midday than are public playgrounds.
Where	Where can shade be placed to minimize the reduction in heat burden? For example, is it publicly accessible and within easy walking distance?
How much	How much shade is needed in a given space to meet overall shade targets across an area?

and overhangs, and in some cities, streets were oriented to block the Sun. But the advent of air conditioning, cheap electricity and a growing reliance on cars, rather than walking, means that shade is no longer a priority. Today, few cities explicitly manage the distribution and extent of shade. Its change over time and its value to society.

Assessments of tree shade find that marginalized communities are consistently the most bereft of shade. A report by *The New York*

"Marginalized communities are consistently the most bereft of shade."

Times using the Tree Equity Score found that wealthy Americans with an income of more than \$100,000 live in areas with 50% more tree canopy than do those living in poverty (see also <https://treeequityscore.org>). A study in Hyderabad, India, found that although street vendors rely on tree shade for their livelihoods, gentrification has pushed them away from well-shaded streets⁴.

Measure heat burden better

Cities need to measure and plan for shade on the basis of human experiences of heat, not just air temperature and infrastructure. Currently, researchers and urban authorities tend to manage heat either as an acute public health

threat or through land planning, neither of which adequately accounts for shade.

Shade can provide temporary reprieve during extreme heat events, but it is not a substitute for avoiding prolonged exposure to unsafe outdoor air temperatures. For individuals with heat illness, mechanical cooling indoors could be the only way to lower the core body temperature back to safe levels. That is why heat emergency management has focused on solutions such as directing people to indoor cooling centres rather than outdoor solutions such as shade.

When it comes to outdoor conditions, a lot of attention has focused on 'heat islands' — the observation that many cities are hotter than rural areas in large part because of heat-trapping materials such as asphalt. Based on this concept, cities including Athens, New Delhi, Phoenix and Los Angeles are introducing 'cool roofs' and road surfaces that are painted white or incorporate materials that quickly radiate solar energy rather than absorb it. These can reduce surface temperatures effectively, yet from late morning to late afternoon, the extra energy reflected can add to the heat burden experienced by the human body with negligible impacts on air temperature⁵. Such solutions will not protect people from sunlight unless interventions also introduce vertical elements such as trees. Moreover, the heat island occurs predominantly at night, whereas the highest heat burden to people and the greatest benefits of shade occur during the day.

Heat islands are frequently assessed using land surface temperature, as measured by satellites. For instance, a global network of city mayors called C40 recommends using a variety of surface temperature sensors in a city to assess heat vulnerability and to guide action (see go.nature.com/3t3n9a). But these measures tell cities where urban surfaces are hottest, not necessarily where people feel hottest. One study in Tel Aviv in Israel found that residential neighbourhoods that are poorly shaded (some with as little as 12% shade) appear cool in surface temperature maps because of abundant turf. Yet regions in the city that have ample shade from tall buildings (with 52–64% shade) would appear hottest on a surface temperature map because of heat-trapping surfaces (see go.nature.com/44jn2zb).

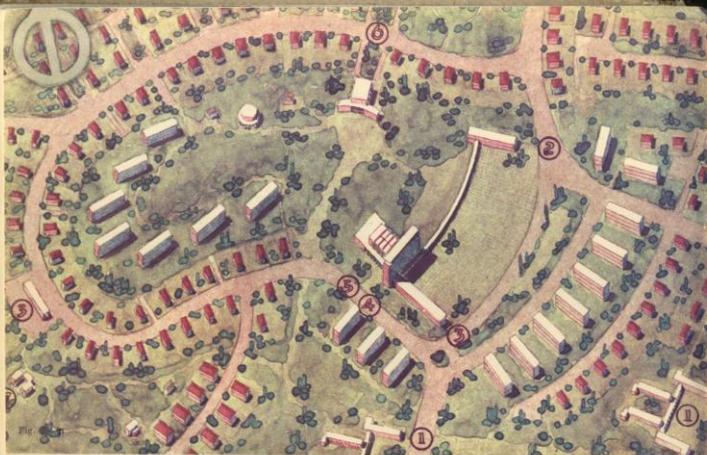
Cities need to deploy better measures of how humans experience heat. Instead of focusing on air or surface temperatures, they should track the mean radiant temperature: the net thermal exchange between the human body and the environment that surrounds it. This metric is typically derived from small

Turner, V. K., Middel, A., & Vanos, J. K. (2023). Shade is an essential solution for hotter cities. *Nature*, 619(7971), 694–697.



וַיֵּצֵא יוֹנָה מִן-הַעִיר, וַיֵּשֶׁב מִקְדָּם לְעִיר; וַיַּעַשׂ לוֹ
שֵׁם סֹפָה, וַיֵּשֶׁב תַּחְתֶּיהָ בְּצֶל, עַד אֲשֶׁר יִרְאֶה,
מֵה-יְהִי בַעִיר. וַיִּמְן יְהוָה-אֱלֹהִים קִיקְיוֹן
וַיַּעַל מֵעַל לְיוֹנָה, לְהִיּוֹת צֶל עַל-רֹאשׁוֹ, לְהַצִּיל
לוֹ, מִדָּרְעוֹ; וַיִּשְׁמַח יוֹנָה עַל-הַקִּיקְיוֹן, שְׂמִיחָה
גְדוֹלָה. זַ וַיִּמְן הָאֱלֹהִים תּוֹלַעַת, בְּעֵלוֹת הַשַּׁחַר
לְמַחְרַת; וַתֵּךְ אֶת-הַקִּיקְיוֹן, וַיִּיבֶשׁ. ח וַיְהִי כְּזֶרַח
הַשֶּׁמֶשׁ, וַיִּמְן אֱלֹהִים רוּחַ קָדִים חַרְיִשִׁית, וַתֵּךְ
הַשֶּׁמֶשׁ עַל-רֹאשׁ יוֹנָה, וַיִּתְעַלֵּף; וַיִּשְׂאֵל אֶת-
נַפְשׁוֹ, לְמוֹת, וַיֹּאמֶר, טוֹב מוֹתִי מִחַיִּי. ט וַיֹּאמֶר
אֱלֹהִים אֶל-יוֹנָה, הַהִיטֵב חָרָה-לָּךְ עַל-הַקִּיקְיוֹן;
וַיֹּאמֶר, הִיטֵב חָרָה-לִּי עַד-מוֹת

ספר יונה, ד', 5-9



באר שבע

עיר משתפת לשיחון הנגב. 55,000 תושבים. ססה עירוני - 9,850 דונמים.
 באר שבע שוכנת בטבור המדינה על אם הדרום הראשית, והנה חוליה מקשרת בין צפון הארץ הדרומה, עם פיתוח משעלי האשכול בים המלח וניצול סחובי הנגב ונמל אילת, הווה באר שבע למרכז ארצי חשוב בתחבורה ובתעשייה. הנגיסת הכנית המים התפוך את שטחי התקלאות רחבי הידים בחתו זה לנורם נושא וככריע לשיחונה המונגב של עיר זו. אחרת של העיר החדשה נעשה צמיחת המעריה הקיימת. על גבעות נרחבות בנובה 200-300 מעל פני הים.

↑ באר שבע : לזוגמה - יחידת שכנות "א"

השטח באדמות	צמיחת לזוגם	השטח בריבועים	נפשות יחידות	יחידות יחידות
89.9%	18.4	820	5,887	1,686 (2 קומות)
5.6%	20.2	45	918	240 (3 קומות)
11.6%		92		ג. בנינים ציבוריים
2.0%		16		ד. מרכז מסחרי
11.6%		92		ה. דרכים
29.9%		285		ו. שטחי ירק
100.0%	8.5	800	6,750	1,776 סיה

→ באר שבע : חלוקת השטח העירוני

השטח באדמות	השטח בריבועים	נפשות
10.2%	1,000	8,300
8.1%	600	6,750
5.6%	550	6,000
9.1%	900	8,160
17.8%	1,750	16,900
10.8%	1,050	10,000
6.1%	600	
17.8%	1,700	
15.2%	1,500	
100.0%	9,850	55,000

1. שטח נוכחי
2. יחידת שכנות "א"
3. יחידת שכנות "ב"
4. יחידת שכנות "ג"
5. יחידת שכנות "ד"
6. יחידת שכנות "ה"
7. מרכז מסחרי
8. אזורי תעשייה
9. שטחים ציבוריים מיוחדים (ירק)

1. בית ספר
2. בית תרבות
3. תחנת
4. בנין משרד
5. קולנוע
6. בית כנסת
7. גן ילדים



סתם, זה לא נכון,
אנחנו לא במזרח התיכון

קובי אוז, 1997



אם לא תתכננו צל, לא יהיה צל

צל עירוני:
כימות ומיפוי

מדד ההצללה המרחבי

(Shade Index) מתאר בסולם בין 0 ל-1 את היחס בין כמות הקרינה הנבלמת לכמות הקרינה הנכנסת בנקודה מסוימת. ככל שרמת ההצללה עולה, ערך מדד ההצללה קרוב יותר ל-1

$$SI_p = 1 - \left(\frac{Insolation_p}{Insolation_r} \right)$$



Aleksandrowicz, Or, Shachar Zur, Yonatan Lebendiger, and Yoav Lerman (2020). "Shade Maps for Prioritizing Municipal Microclimatic Action in Hot Climates: Learning from Tel Aviv-Yafo." **Sustainable Cities and Society** 53: 101931.

חישוב מדד הצללה עבור מפות צל: הנחות מוצא

- **מרחב ייחוס**

(מהו המרחב שהצללה מחושבת ביחס אליו?)

- **זמן ייחוס**

(מהו טווח הזמנים שעבורו מחושב שיעור הצללה?)

- **משטח ייחוס**

(מהו המשטח שחישוב הצללה נעשה ביחס אליו?)

← שטח זכות הדרך

← 6 באוגוסט=6 במאי, 17:00-08:00
(שעון קיץ)

← מפלס הקרקע (מדרכה+כביש)



Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.02
- 0.03 - 0.04
- 0.05 - 0.06
- 0.07 - 0.08
- 0.09 - 0.11
- 0.12 - 0.14
- 0.15 - 0.17
- 0.18 - 0.21
- 0.22 - 0.26
- 0.27 - 0.31
- 0.32 - 0.38
- 0.39 - 0.46
- 0.47 - 0.58
- 0.59 - 0.81
- 0.82 - 1.00



מפת צל של פתח תקוה, פרט

מיפוי: מוראל ויסטל
אור אלכסנדרוביץ'

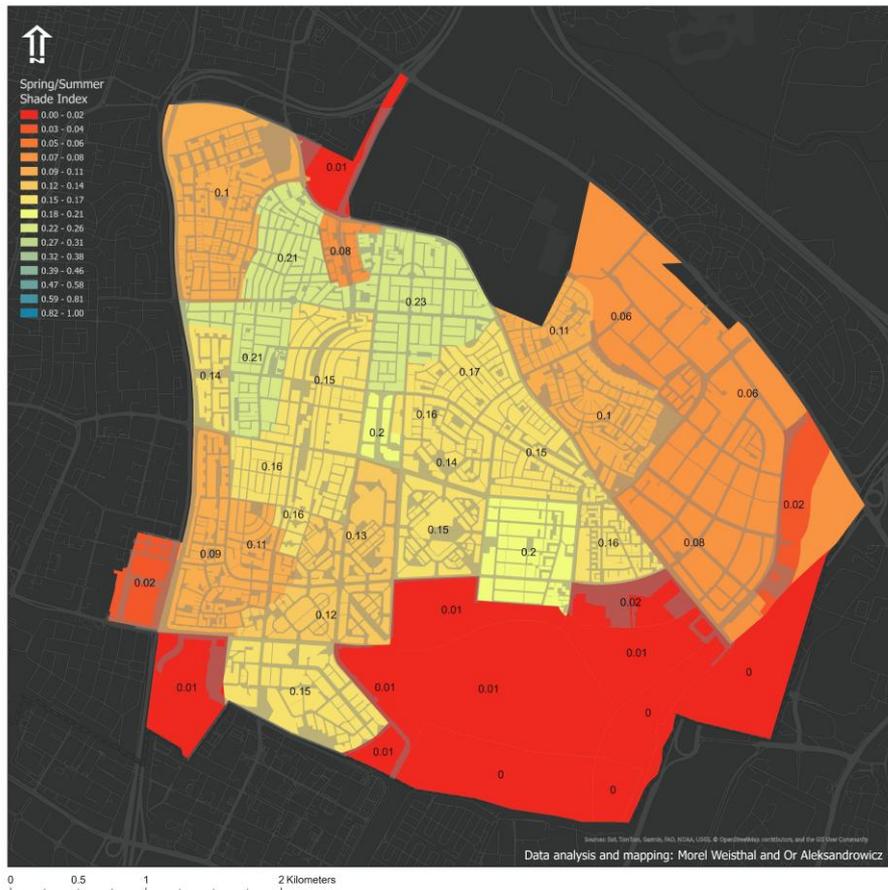
מדד הצללה במקטעי רחוב בניכוי הצללה מעצים (קיץ)



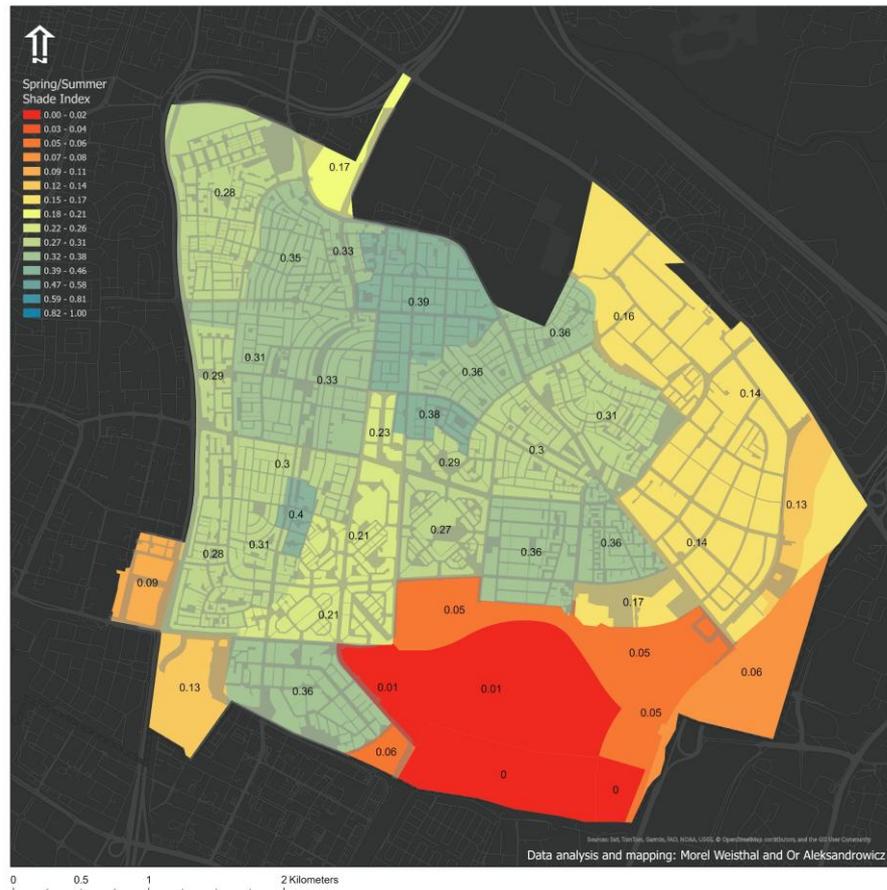
חולון: מדד הצללה במקטעי רחוב (קיץ)



חולון: מדד הצללה באזורים סטטיסטיים בניכוי הצללה מעצים (קיץ)



חולון: מדד הצללה באזורים סטטיסטיים (קיץ)



Beer Sheva Shade and Tree Maps

Analysis and mapping by Or Aleksandrowicz and Morel Weisthal, oraleks@technion.ac.il



באר שבע: מפות צל ועצים

<https://tinyurl.com/4279bd7t>



6.9.2023

SIMPLEX[®]

מידול תלת־ממדי דיגיטלי: Simplex3D

נתניה: הטמעת מפת צל ברחובות במודל
עירוני תלת־ממדי דיגיטלי
<https://youtu.be/tvBhBdRkNw0>

דירוג רמות הצללה
לפי מדד ההצללה המרחבי (SI)

• **מחסור קיצוני בהצללה**
 $SI < 0.1$

• **מחסור משמעותי בהצללה**
 $0.1 < SI < 0.2$

• **הצללה טעונת שיפור**
 $0.2 < SI < 0.4$

• **הצללה טובה**
 $0.4 < SAI < 0.6$

• **הצללה מצוינת**
 $SAI > 0.6$

פתח תקוה:
מדד הצללה במקטעי רחובות



Spring/Summer Shade Index



Source: Esri, TomTom, Garmin, FRC, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Data analysis and mapping: Morel Weisthal and Or Aleksandrowicz



פתח תקוה:
דירוג רמות ההצללה במקטעי
רחובות לפי מדד ההצללה



Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.10, extreme lack of shade
- 0.11 - 0.20, significant lack of shade
- 0.21 - 0.40, shading requires improvement
- 0.41 - 0.60, good shading
- 0.61 - 1.00, excellent shading

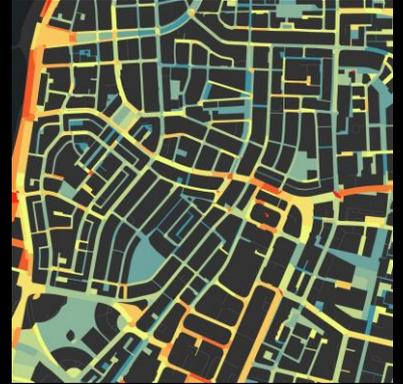


Source: Esri, TomTom, Garmin, FRC, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Data analysis and mapping: Morel Weisthal and Or Aleksandrowicz

0 0.5 1 2 Kilometers

מה הצללה משקפת?



תל אביבייפו:
איך לתעדף הצללה?





תל אביב־יפו

Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.02
- 0.03 - 0.04
- 0.05 - 0.06
- 0.07 - 0.08
- 0.09 - 0.11
- 0.12 - 0.14
- 0.15 - 0.17
- 0.18 - 0.21
- 0.22 - 0.26
- 0.27 - 0.31
- 0.32 - 0.38
- 0.39 - 0.46
- 0.47 - 0.58
- 0.59 - 0.81
- 0.82 - 1.00



Sources: Esri, TomTom, Garmin, FHO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

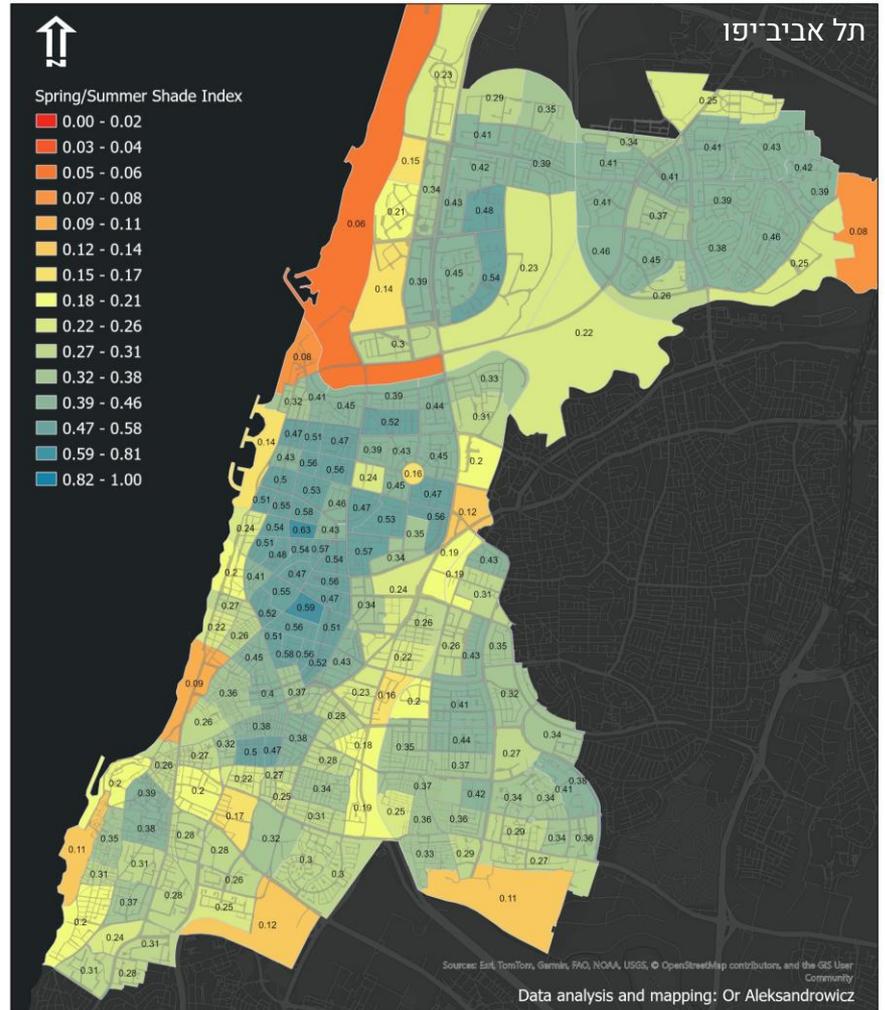
Data analysis and mapping: Or Aleksandrowicz



תל אביב־יפו

Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.02
- 0.03 - 0.04
- 0.05 - 0.06
- 0.07 - 0.08
- 0.09 - 0.11
- 0.12 - 0.14
- 0.15 - 0.17
- 0.18 - 0.21
- 0.22 - 0.26
- 0.27 - 0.31
- 0.32 - 0.38
- 0.39 - 0.46
- 0.47 - 0.58
- 0.59 - 0.81
- 0.82 - 1.00



Sources: Esri, TomTom, Garmin, FHO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Data analysis and mapping: Or Aleksandrowicz

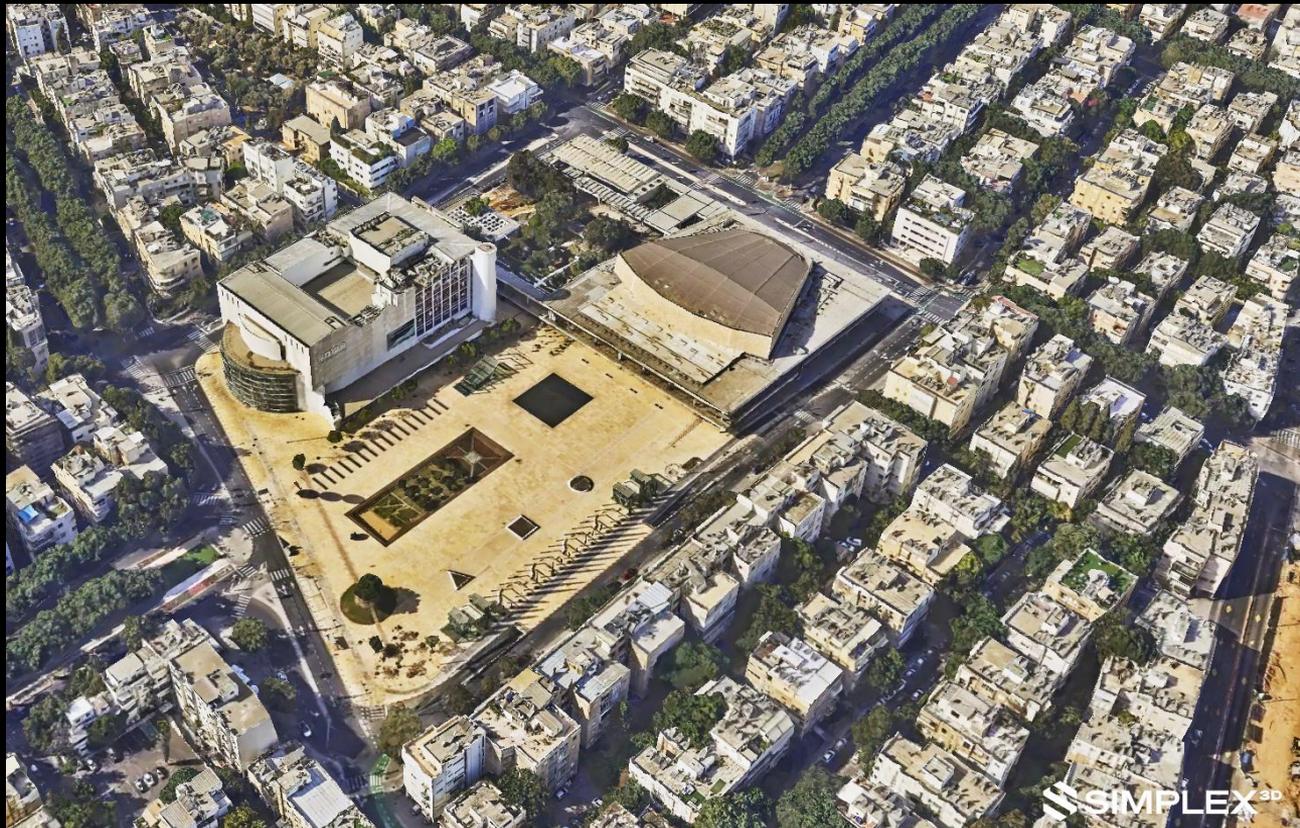


איפה לשתול את העץ הבא?

איפה שאפשר?



או איפה שצריך?

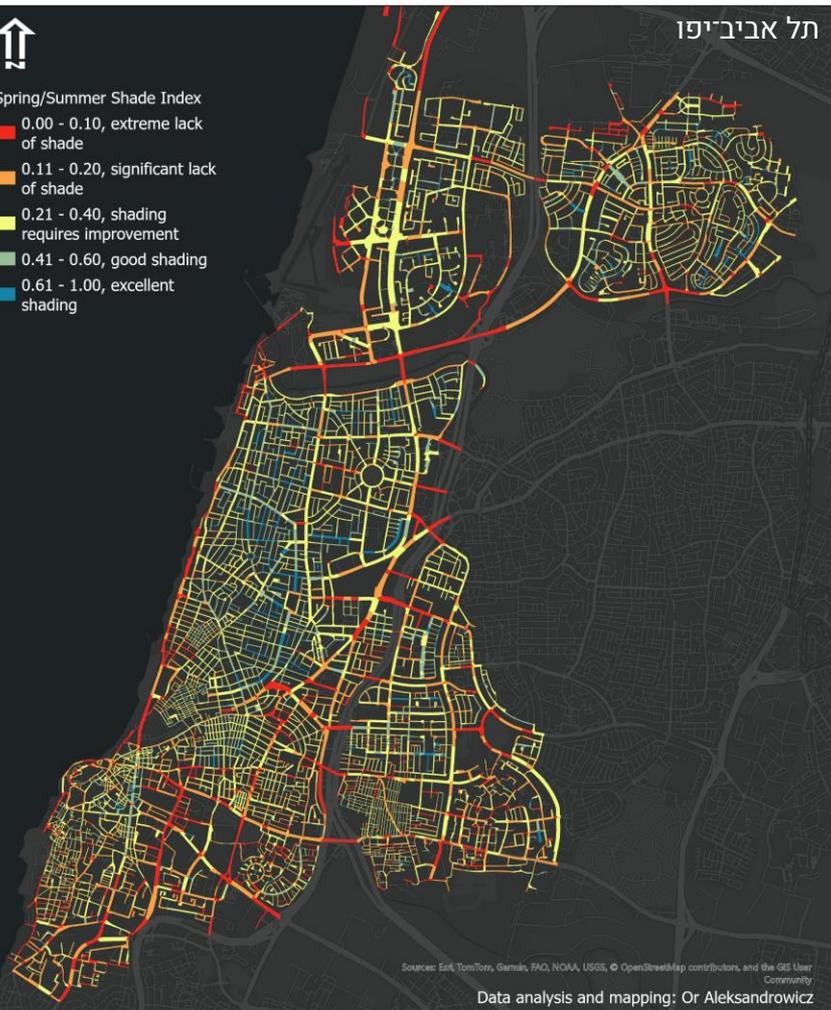




תל אביב יפו

Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.10, extreme lack of shade
- 0.11 - 0.20, significant lack of shade
- 0.21 - 0.40, shading requires improvement
- 0.41 - 0.60, good shading
- 0.61 - 1.00, excellent shading



Sources: Esri, TomTom, Garmin, FHO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Data analysis and mapping: Or Aleksandrowicz

0 0.5 1 2 Kilometers

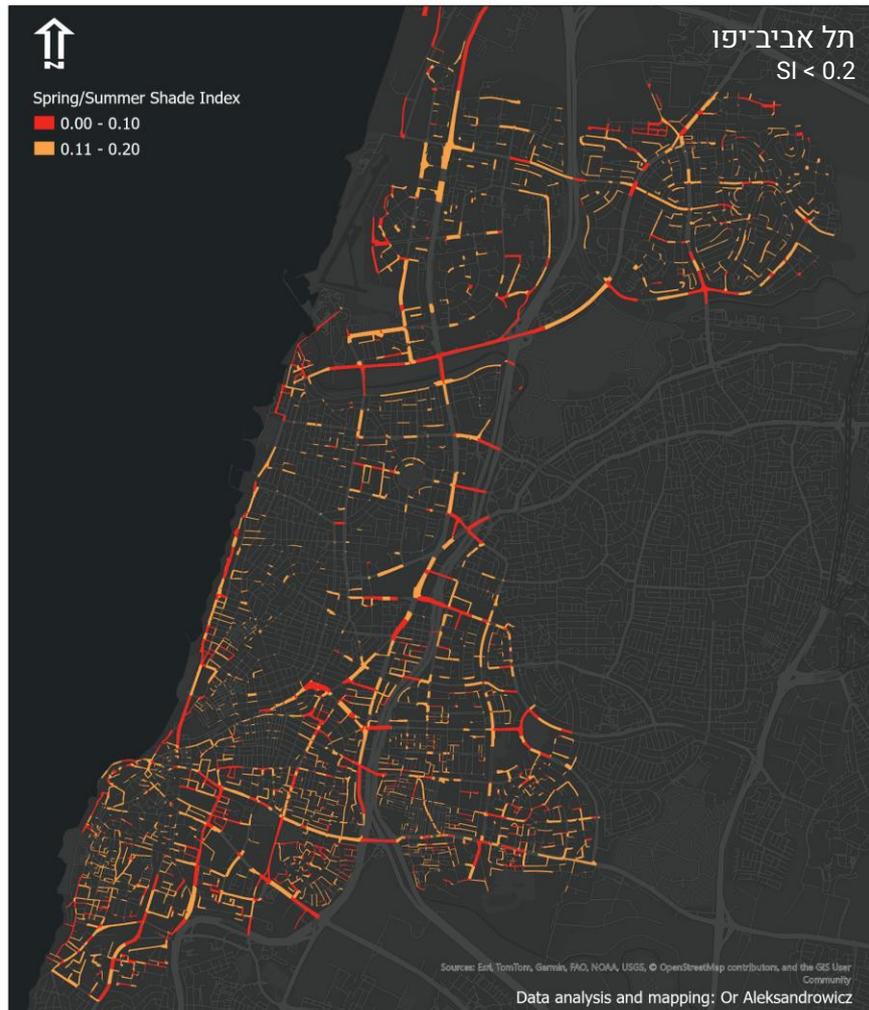


תל אביב יפו

SI < 0.2

Spring/Summer Shade Index

- 0.00 - 0.10
- 0.11 - 0.20



Sources: Esri, TomTom, Garmin, FHO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Data analysis and mapping: Or Aleksandrowicz

0 0.5 1 2 Kilometers

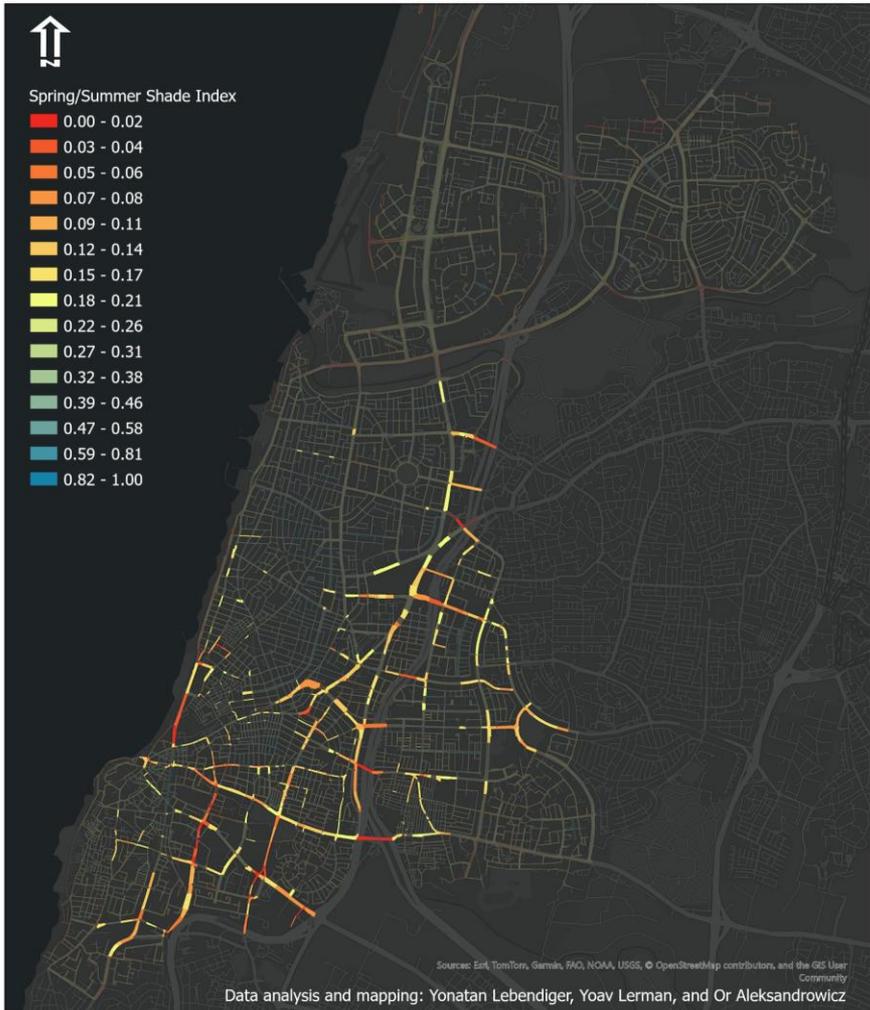
תיעודך לפי תחביר המרחב: חישוב רמת האינטגרציה של מקוטעי רחובות ברדיוסים שונים



Aleksandrowicz, Or, Shachar Zur, Yonatan Lebendiger, and Yoav Lerman. "Shade Maps for Prioritizing Municipal Microclimatic Action in Hot Climates: Learning from Tel Aviv-Yafo." *Sustainable Cities and Society* 53 (February 1, 2020): 101931.

תל אביב-יפו:

מקטעי רחוב בעדיפות גבוהה לתוספת הצללה



Data analysis and mapping: Yonatan Lebendiger, Yoav Lerman, and Or Aleksandrowicz

0 0.5 1 2 Kilometers





יהודה הלוי

שאול המלך

לינקולן

קרליבך

בגין

הרכבת

1185

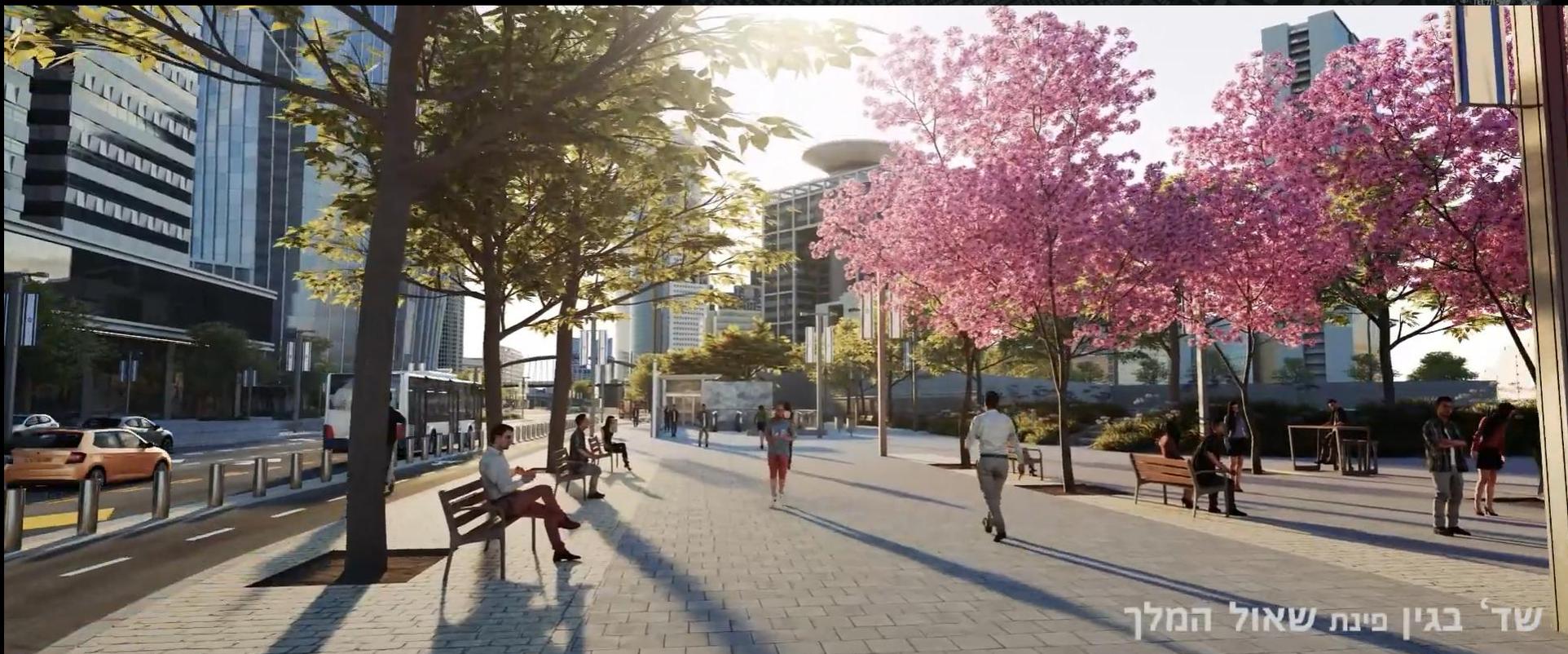
יצחק שדה

המסגר

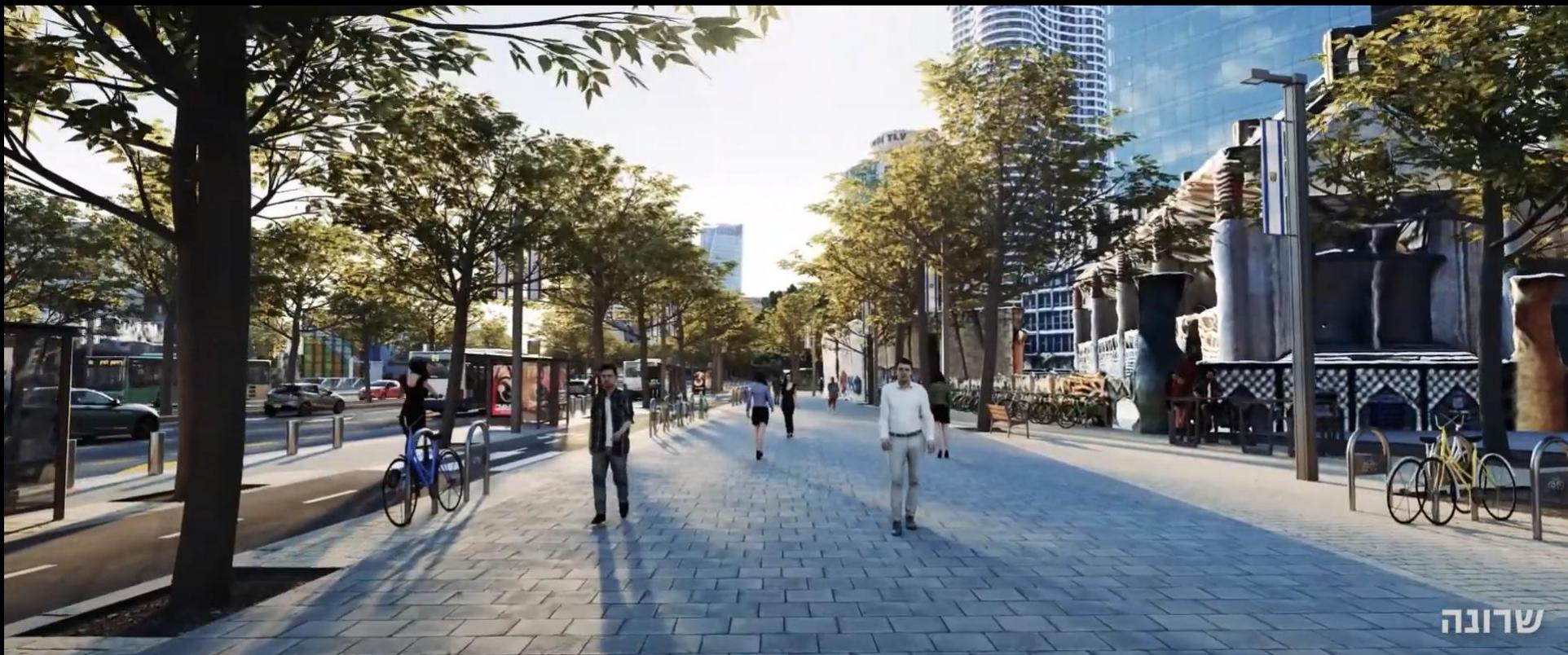
מפת הפרויקט

אורך התוואי כ-9 ק"מ

תל אביביסו:
פרוקט שדרת הקריה



https://youtu.be/k8M8uTHiB5o?si=Hf_46kbNto5k8pj1



תל אביביספו:
תשתית בתי גידול
תתקרקעית לעצי
רחוב תוצרת
TreeTube





קיץ קריר!

אור אלכסנדרוביץ'
oraleks@technion.ac.il