

شبكات الظل المتصلة تخفّض حرارة الظهيرة في محطات الحافلات

دراسة ميدانية لمسارات متطابقة خلال ثلاثة أسابيع صيفية

ليان الخطيب^{A1} (مثال) 0000-0000-0000-0000 سامر الحسن^{A1} (مثال) 0000-0000-0000-0000

A1 مركز السهول للدراسات الحضرية

المؤلف المسؤول للمراسلة: ليان الخطيب layan.alkhatib@example.org

الإصدار	التاريخ	العنوان المختصر
النسخة المنشورة	2026-05-18	الظل وحرارة المحطات

الملخص

أظهرت قياسات متطابقة في 24 محطة حافلات افتراضية أن مظلات الظل المتصلة خفّضت حرارة السطح وقت الظهيرة من دون عرقلة حركة المشاة.

الكلمات المفتاحية

- الحرارة الحضرية
- النقل العام
- تصميم الظل

أبرز النتائج

- رُصدت المحطات المتطابقة على المسارات والتواريخ نفسها.
- حققت المظلات المتصلة أكبر خفض حراري.

المقدمة

يتعرض ركاب الحافلات لحرارة مركزة حتى خلال الانتظار القصير. اختبرنا ما إذا كان الظل العلوي المتصل يغيّر التعرض في مسارات متقاربة الخصائص [1].

المنهجية

سجلت الحساسات كل دقيقة في 12 محطة مظلة و12 محطة مقابلة مكشوفة بين 00:11 و00:15 خلال 15 يومًا جافًا. طابقنا المسار والرصف وفترة الرصد قبل التحليل.

$$\Delta T_i = T_{open,i} - T_{shade,i}$$

النتائج

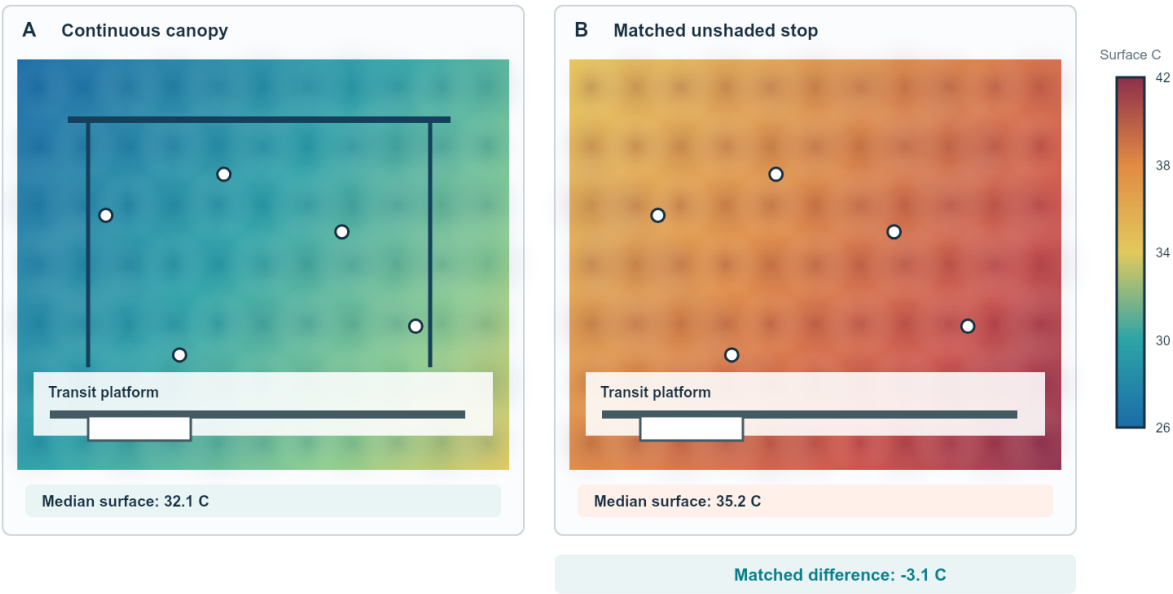
بلغ فرق حرارة السطح الوسيط تحت المظلات المتصلة 3.1 °C، بينما كان ظل الأشجار المتقطع أقل استقرارًا قرب الظهيرة.

المقارنة الحرارية

حالة الظل	عدد المحطات	الخفض الوسيط
مظلة متصلة	8	3.1 °C
ظل أشجار متقطع	4	1.7 °C

Surface-temperature field maps

Matched stops, same routes and observation windows; dots show sensor positions



الشكل 1 الظل وحرارة المحطات



الشكل 2 سير العمل: الظل وحرارة المحطات

سجلات التشغيل

المحطة	الموقع	الظل	n	T0 (°C)	T1 (°C)	ΔT (°C)	QC
S-08	غرب	مظلة	8	35.2	32.1	-3.1	مقبول
S-12	شرق	أشجار	4	34.6	32.9	-1.7	مقبول

c_الحالة,الخفض_الوسيط
مظلة_متصلة,3.1

المناقشة

يمكن للظل المتصل تحسين الانتظار من دون إغلاق الرصيف. يدعم التصميم المتطابق ارتباطًا محليًا، لكن الرصد في فصل صيف واحد يحد من تعميم النتيجة مناهيًا.

المراجع

[1] مركز السهول للدراسات الحضرية. بروتوكول الرصد الميداني لحرارة الأحياء. مذكرة منهجية 6، 2026.

1. تُرفق قراءات منزوعة الهوية بهذا المقال التوضيحي. ↩

التمويل

بدعم من صندوق السهول الحضري الافتراضي.

تضارب المصالح

يصرّح المؤلفان بعدم وجود تضارب في المصالح.

إتاحة البيانات

تُرفق قراءات منزوعة الهوية بهذا المقال التوضيحي.

شكر وتقدير

نشكر فريق تشغيل المسارات الافتراضي على تنسيق الوصول.

مساهمات المؤلفين

صممت ل.خ. الدراسة ونظّم س.ح. البيانات، وحلل المؤلفان النتائج وأقرا النسخة النهائية.

البيان الأخلاقي

اقتصرت الدراسة على الرصد البيئي ولم تسجل أشخاصًا أو بيانات شخصية.

إتاحة الشفرة

تُرفق نصوص التحليل بهذا المقال التوضيحي.

الترخيص

CC BY 4.0