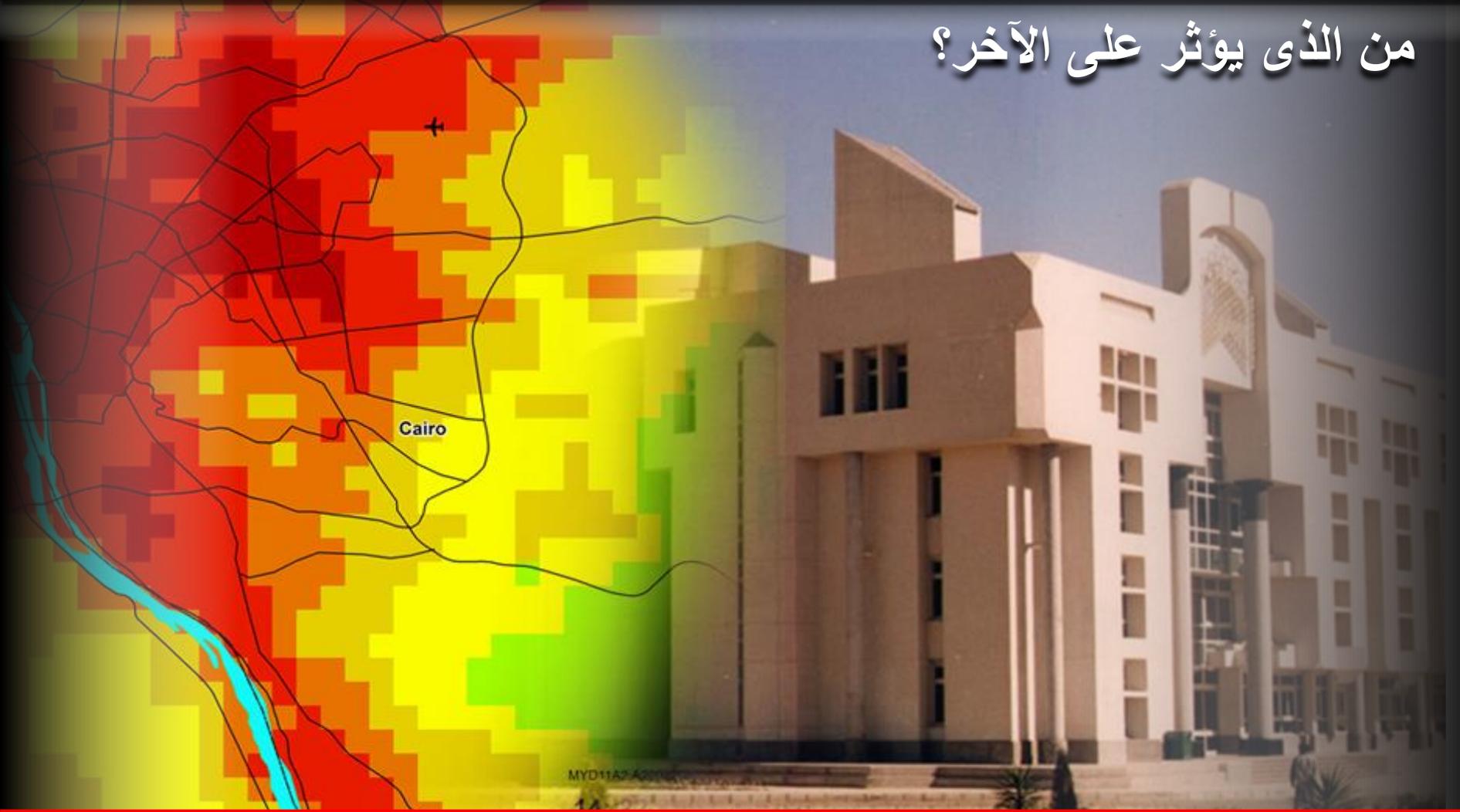


# غلاف المبني... والتغير المناخي

من الذى يؤثر على الآخر؟



أ.د. عباس الزعفرانى ، أستاذ التصميم والتخطيط البيئى ، العميد الأسبق لكلية التخطيط العمرانى جامعة القاهرة

# غلاف المبنى... والتغير المناخي

خطر التغير المناخي: العالمى والمحلى

1

المدينة ومبانيها: أكبر المتسببين وأول المتضررين

2

الحلقة المفرغة: المباني تسبب التغير المناخي وتتأثر به

3

أسلوب التحكم البيئى: المبنى المكيف أم السالب أم المختلط؟

أ

بين العلم والفلسفة، بين الحداثة والحنين للماضى

ب

حقائق ونصائح بسيطة

ج

المدخل العلمى والاسئلة الصعبة

د

# The Climate Change Threat

# مخاطر التغير المناخي



*Floods in Chad, August 2022*

# مخاطر تغير المناخ على العمران المصرى

## المخاطر الناتجة عن تغير المناخ

- ارتفاع سطح البحر
- ارتفاع درجة الحرارة
- زيادة الحالات المناخية المتطرفة
  - الموجات الحارة والباردة
  - الفيضانات وموجات الجفاف
  - العواصف
  - الحرائق
- الاصابات والوفيات
- زيادة استهلاك الطاقة
- فقدان الممتلكات
- تعطل الحركة

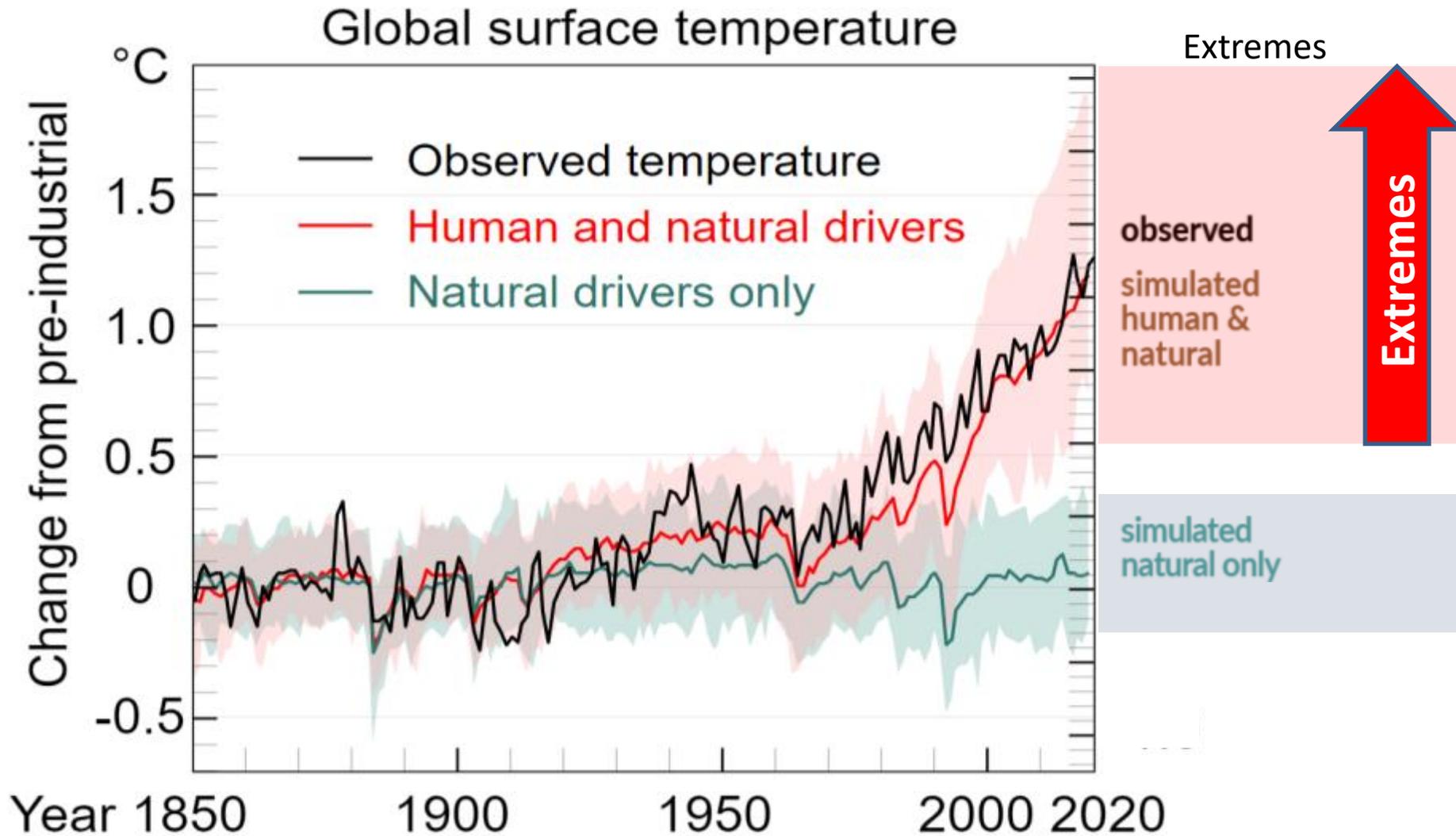


# The Cause: Cities and Transportation Role

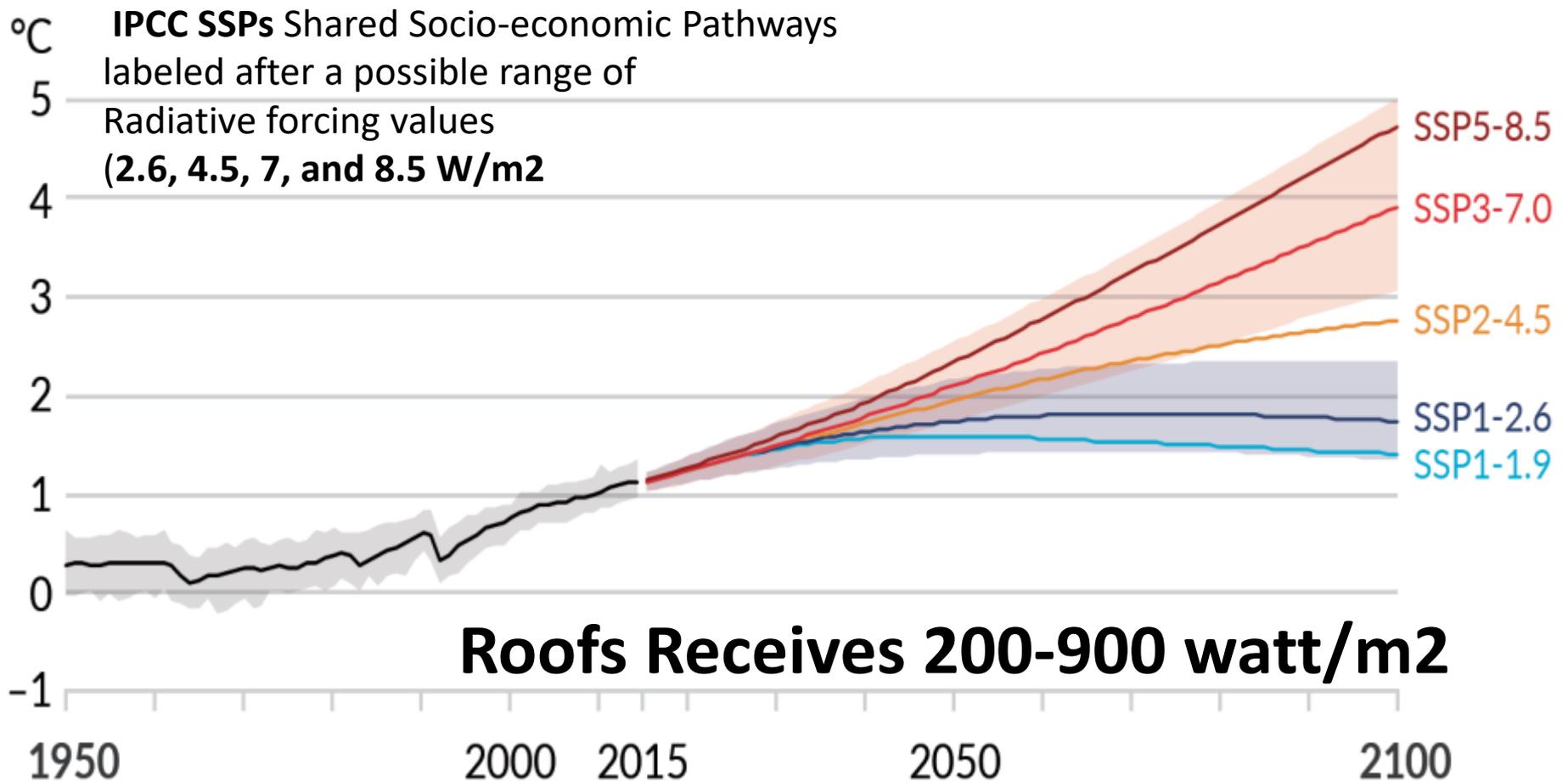
السبب: المدن!

استهلاك الطاقة في :

- المباني
- الصناعة
- النقل



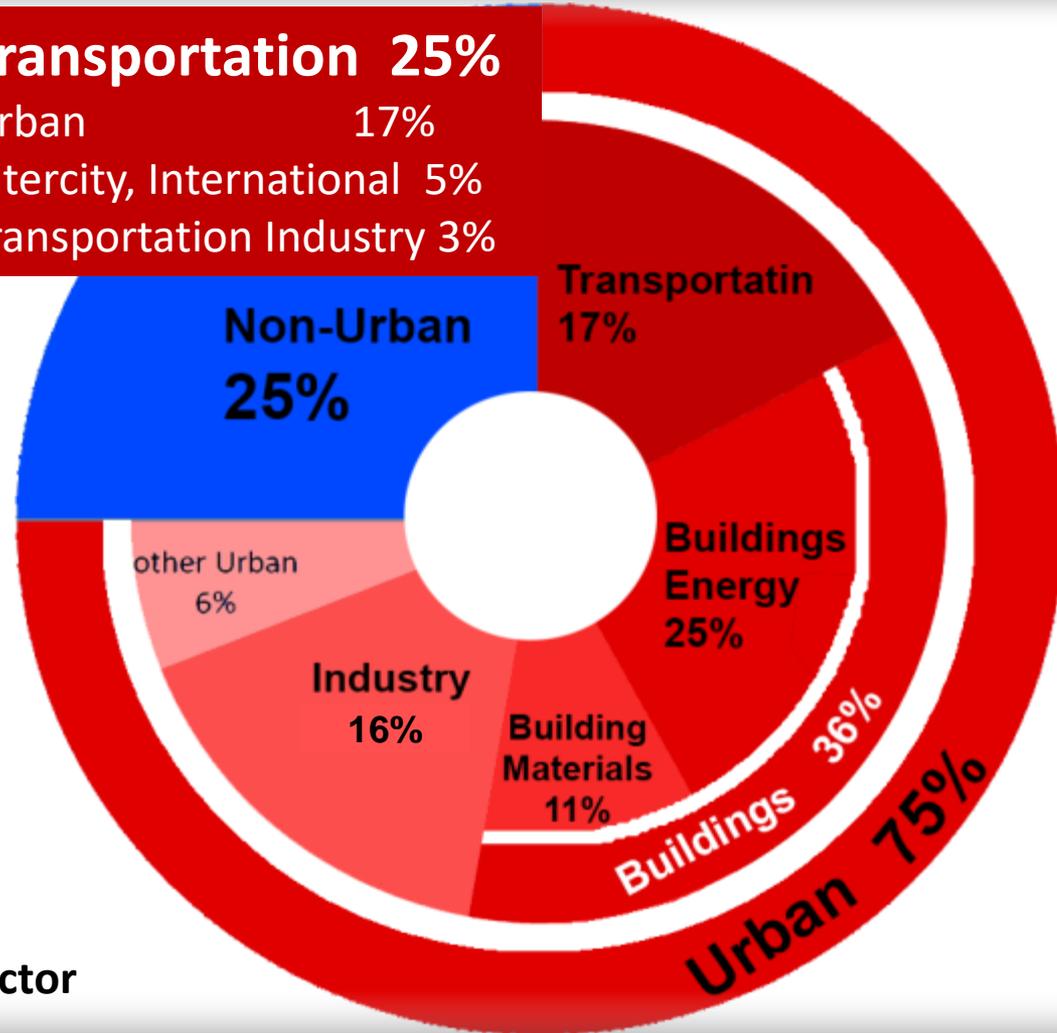
(a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



# مساهمة المدن في الانبعاثات الكربونية

- المدن مسؤولة عن 75% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم
- يسكن المدن 55% من سكان العالم
- تشغل المدن أقل من 0.5% من مساحة العالم
- الانبعاثات في المدن شديدة التركيز
- المدن تختنق أولاً... ثم تخنق العالم

**Transportation 25%**  
Urban 17%  
Intercity, International 5%  
Transportation Industry 3%



Global Carbon Emissions Sources by sector

Approximate Values Compiled From different sources

# المدينة وتغير المناخ... من الجاني ومن المجنى عليه؟

المدن هي أول اسباب التغير المناخي...  
وأول ضحاياه!!

التغير المناخي المحلي  
الجزيرة الحرارية

- صورة مركزة من التغير المناخي في المدن
- ارتفاع درجة حرارة المدينة مقارنة بمحيطها غير الحضري
- الجزيرة الحرارية: العقاب الفوري للمدينة

تلوث الهواء

+5°C

الجزيرة الحرارية بالقاهرة

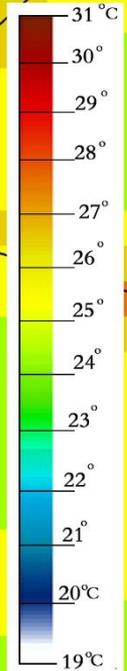
2012

Elkalubia

# الجزيرة الحرارية: الاحتباس الحرارى العمرانى

## Local Climate change

MODIS Thermal Image



Giza

Cairo

القاهرة

2002

+5°C

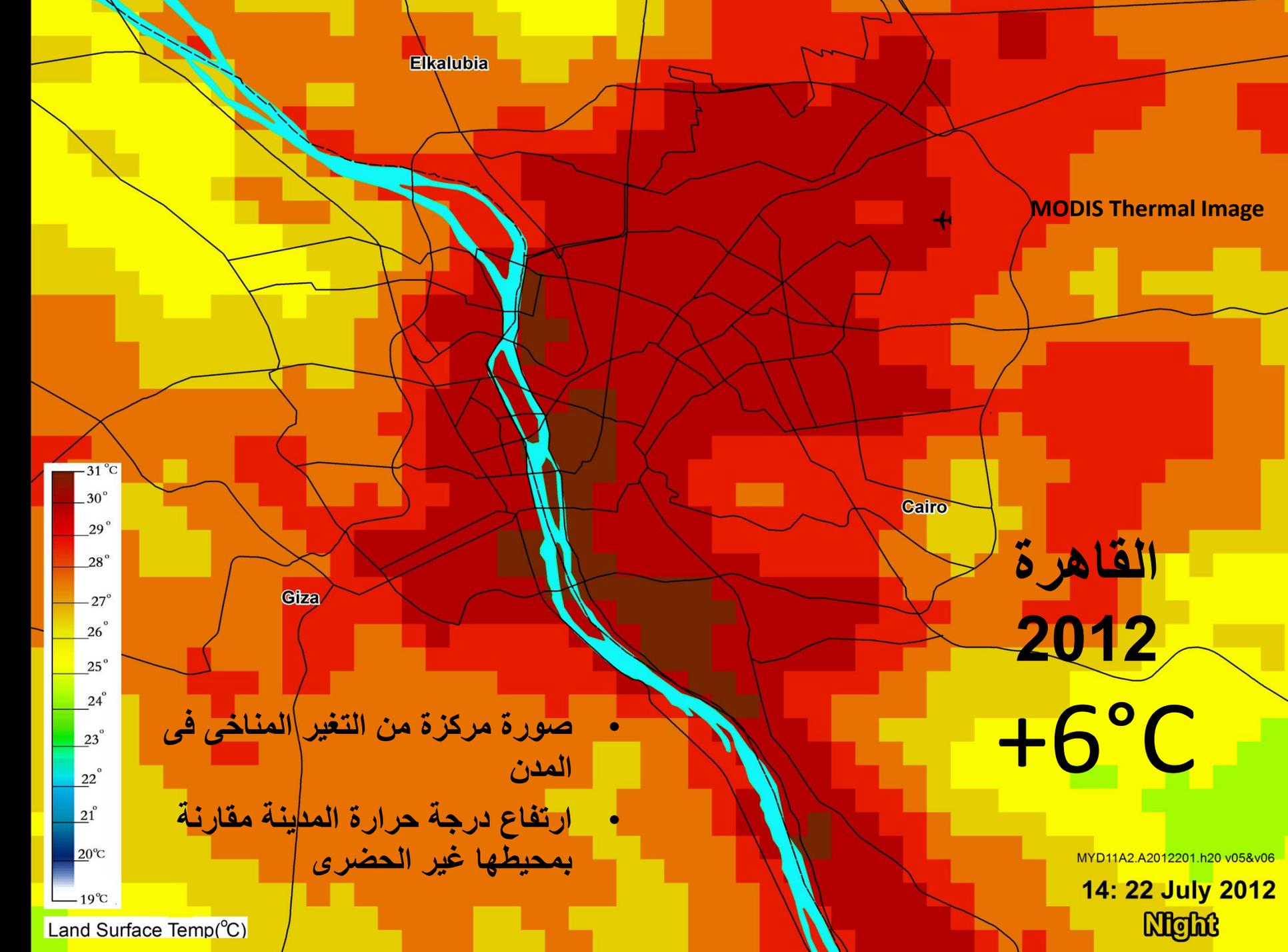
- صورة مركزة من التغير المناخى فى المدن
- ارتفاع درجة حرارة المدينة مقارنة بمحيطها غير الحضرى

Land Surface Temp(°C)

MYD11A2.A2002201.h20 v05&v06

14: 22 July 2002

Night



Elkalubia

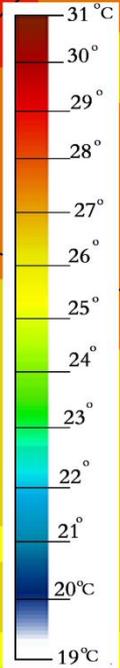
MODIS Thermal Image

Cairo

Giza

القاهرة  
2012  
+6°C

- صورة مركزة من التغير المناخي في المدن
- ارتفاع درجة حرارة المدينة مقارنة بمحيطها غير الحضري



Land Surface Temp(°C)

MYD11A2.A2012201.h20 v05&v06

14: 22 July 2012

Night

# الجزيرة الحرارية: العقاب الفوري للمدينة

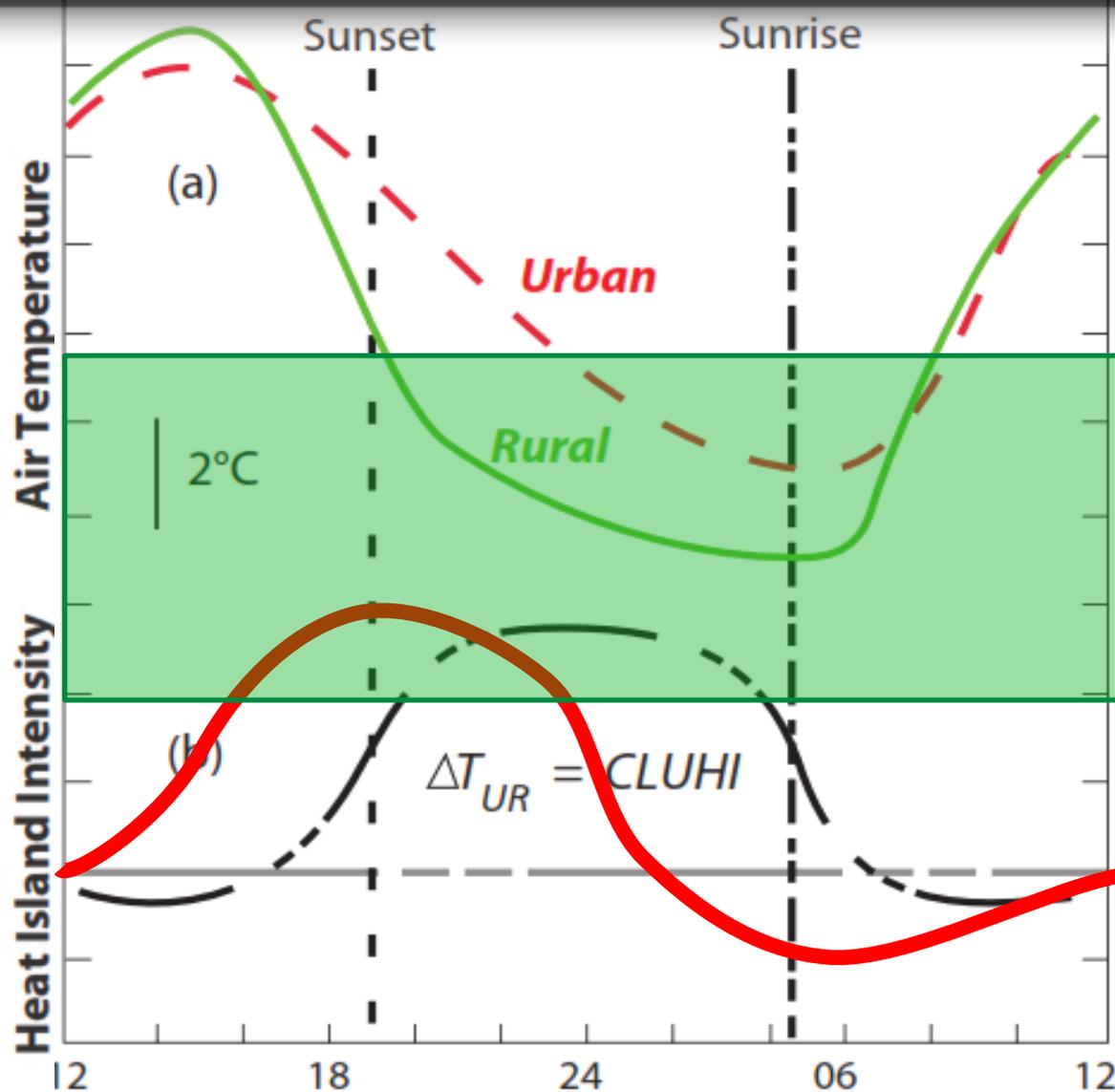
الاحتباس الحرارى يحدث فى المدينة أولا

# الجزيرة الحرارية: العقاب الفوري للمدينة

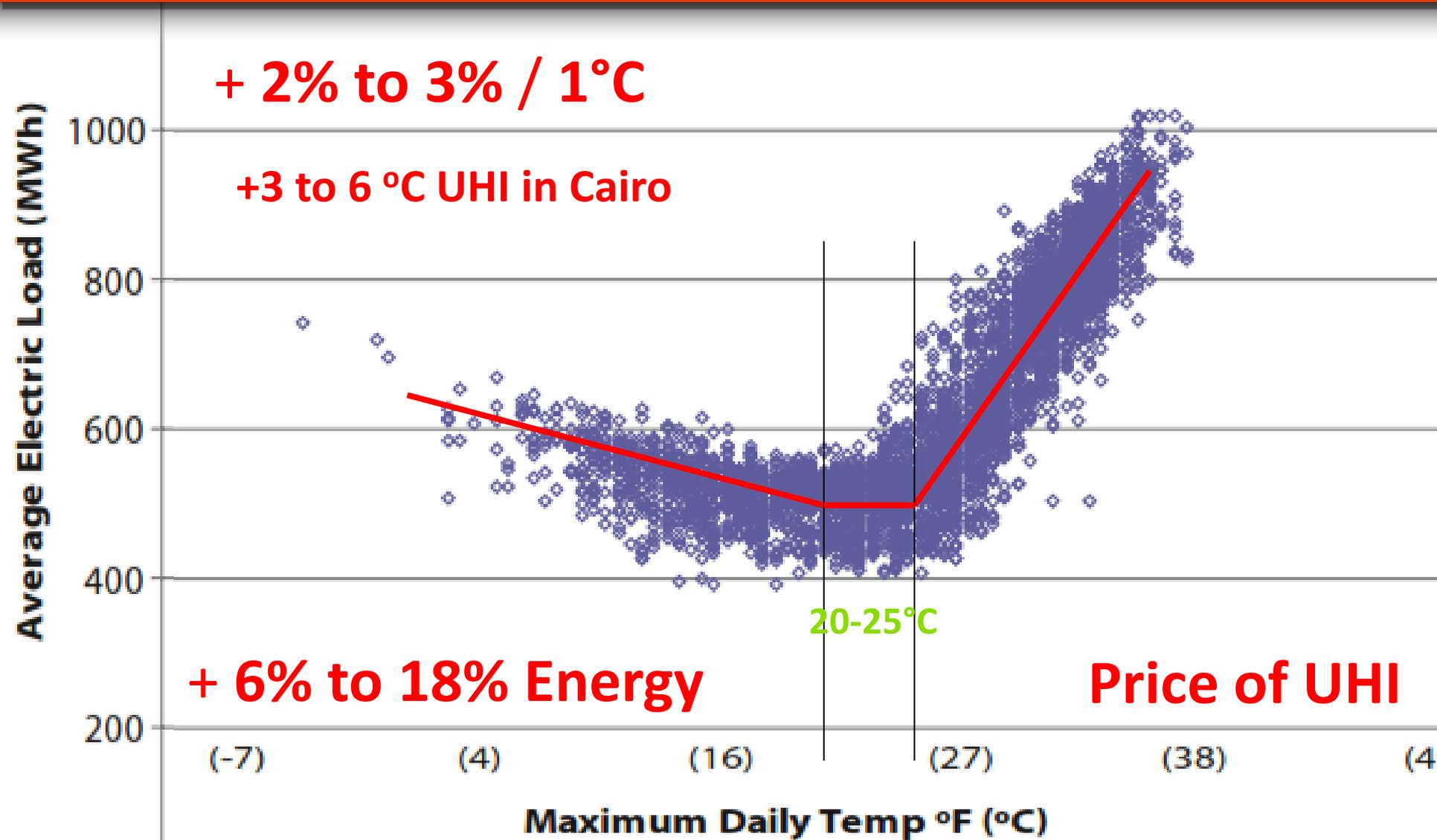
- ترفع درجة الحرارة خلال المساء
- تطيل فترة عدم الراحة
- تزيد من الحمل في ساعة الذروة
- تزامن التبريد مع الاضاءة
- تزامن تشغيل المكاتب والمنازل
- درجات الحرارة خارج نطاق الراحة

5-15%

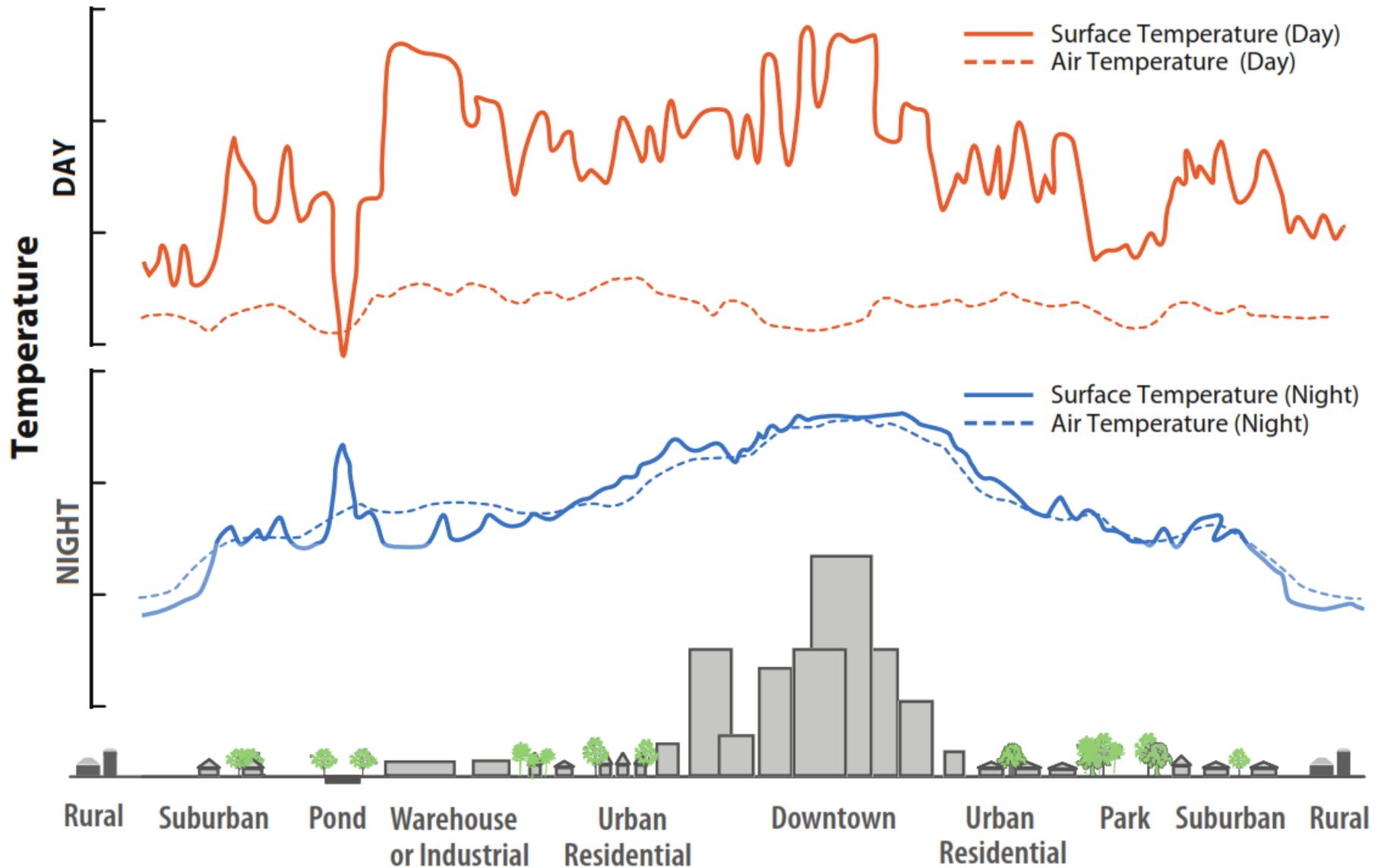
زيادة في الأحمال  
ساعة الذروة



# الجزيرة الحرارية: ترفع استهلاك الطاقة



# قياس الجزيرة الحرارية (درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة سطح الأرض)



# What is Urban Heat Island

Increased  
City  
temperature  
compared  
to its  
Rural  
surroundings



# Mesurees of Urban Heat Island

- Air Temperature (Atmospheric UHI)
- Surface Temperature (Surface UHI)
- Ground/Ground water Temp

Thermal  
Comfort

## Where

### Canopy layer urban heat islands

Exist in the layer of air where people live, from the ground to below the tops of trees and roofs.

### Boundary layer urban heat islands•

from the rooftop and treetop level and extend up to 1.5km from the surface.



# UHI & City Size



17 July 2002 Day

Kafr Elsheikh

Domiate

Bort Said

# UHI & City Size

Eldakhlia

Elghrbia

Elsharkia

ouhyra

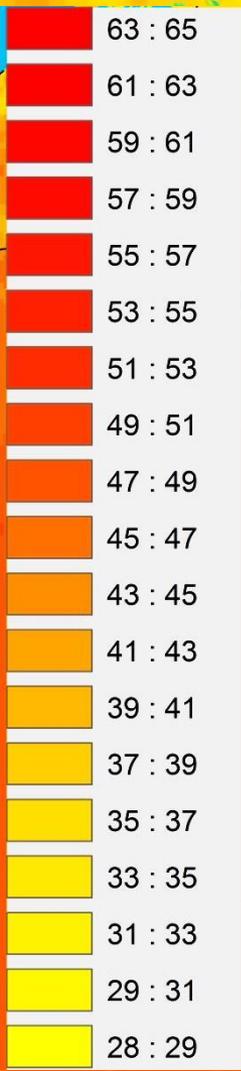
Elisma

Elmonoufia

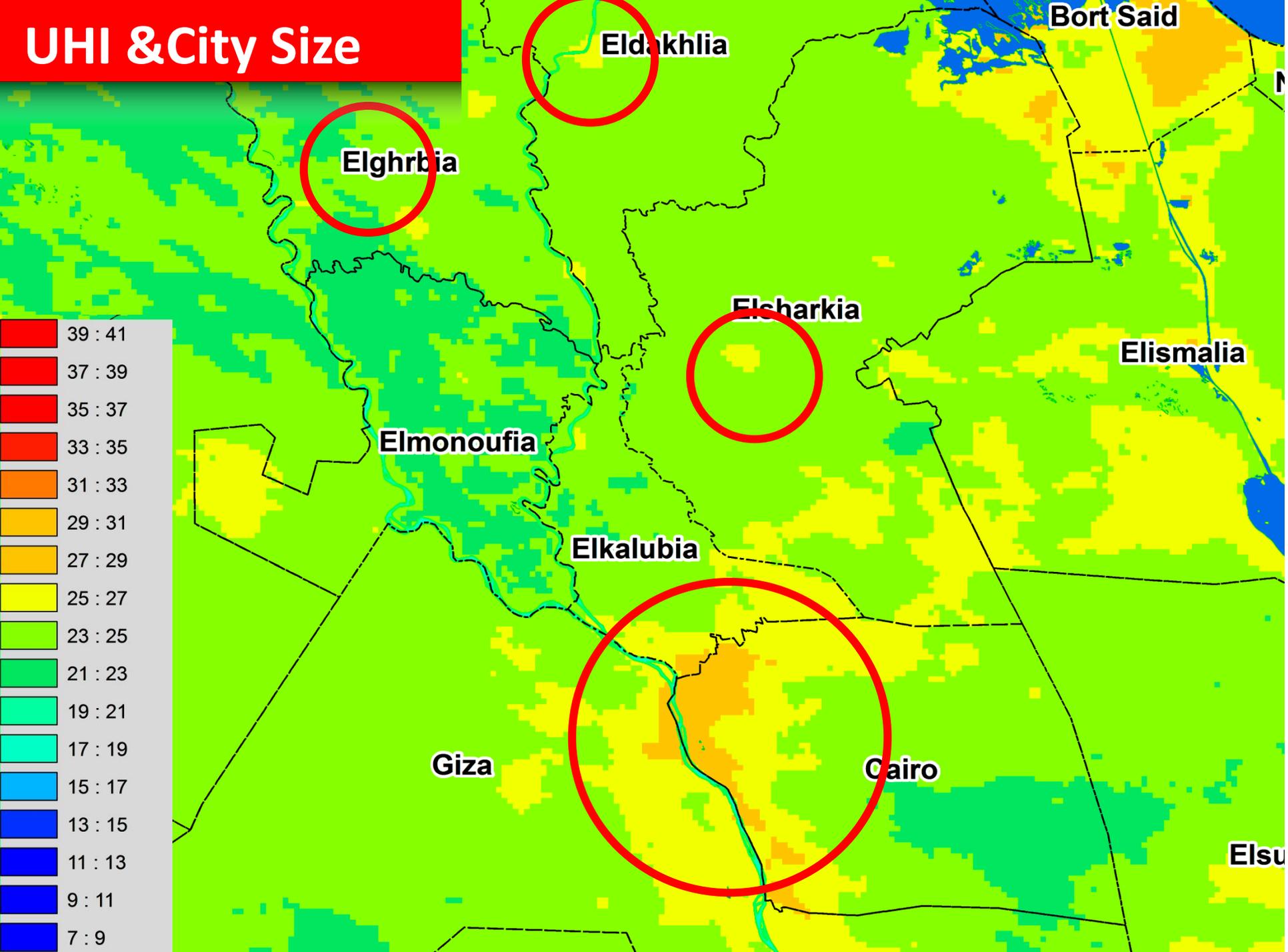
Elkalubia

Giza

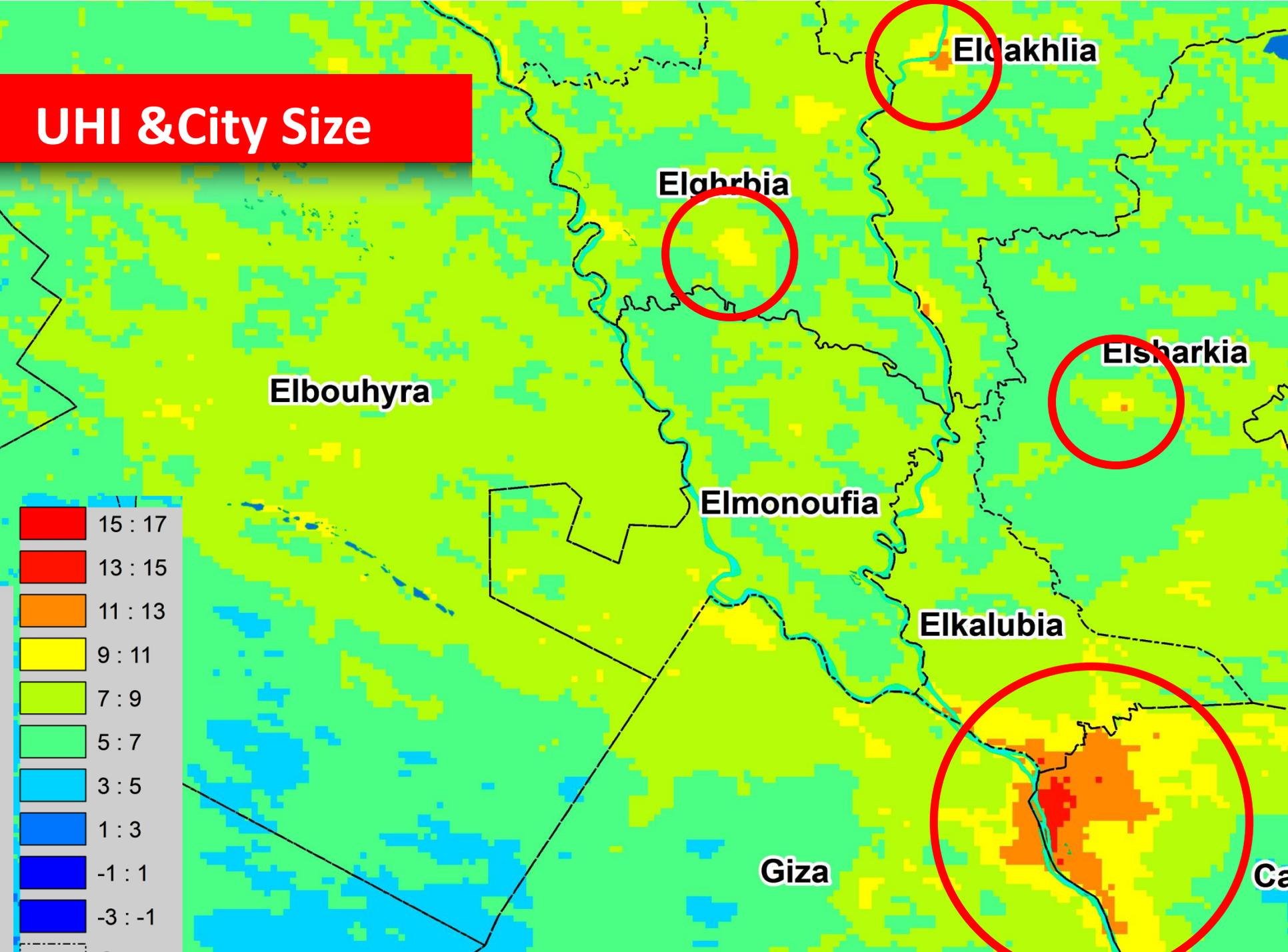
Cairo



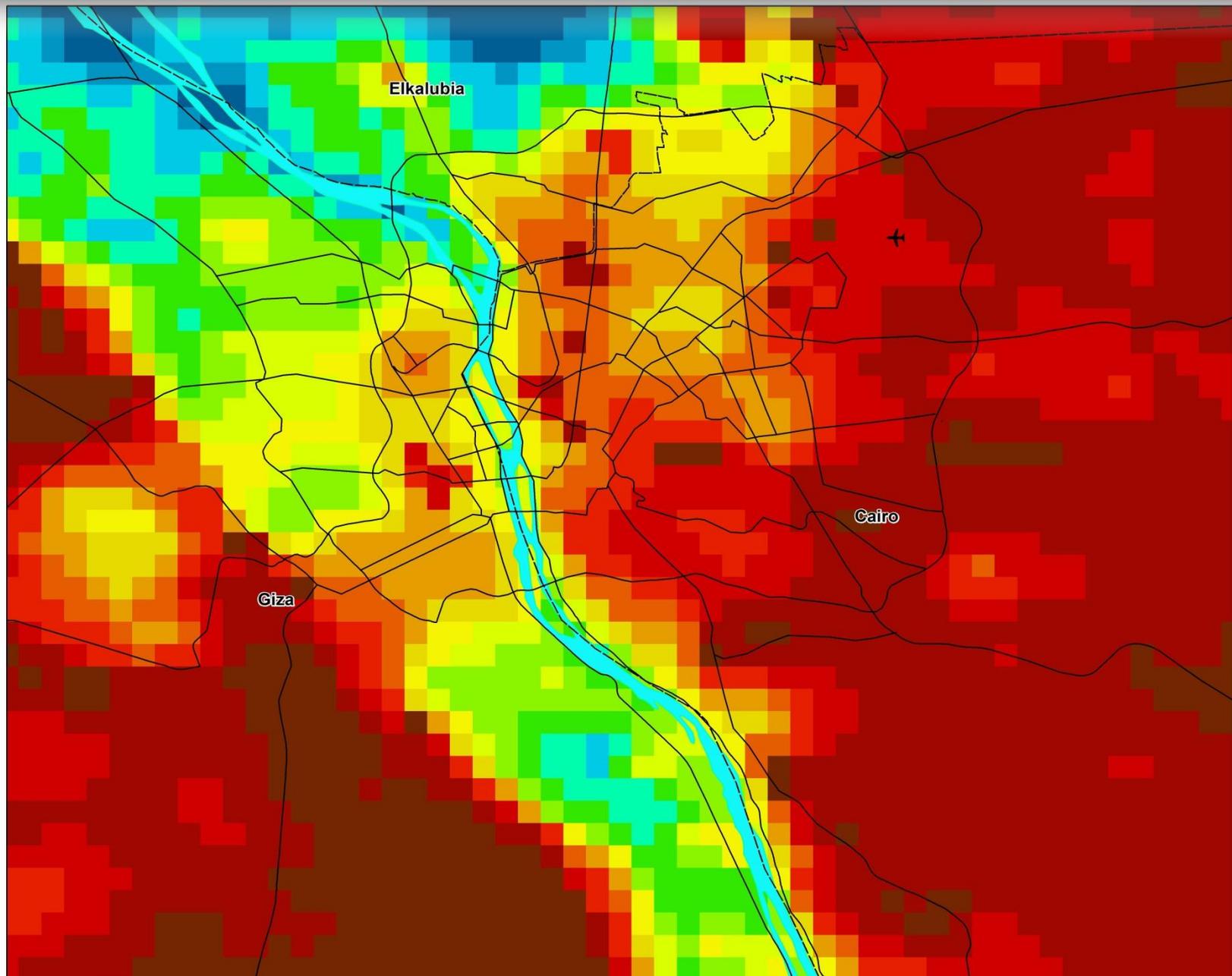
# UHI & City Size



# UHI & City Size

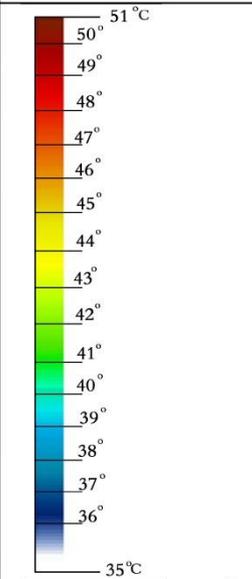


# Anisotropic UHI, Inverted UHI, Urban Oasis



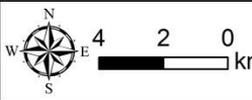
LOCLIM 3  
Local Climate Change In 3 Cities

## Cairo



Land Surface Temp(°C)

Thermal IR Images  
MODIS sensor / Aqua



MYD11A2.A2002185.h20 v05&v06

28 June: 6July 2002



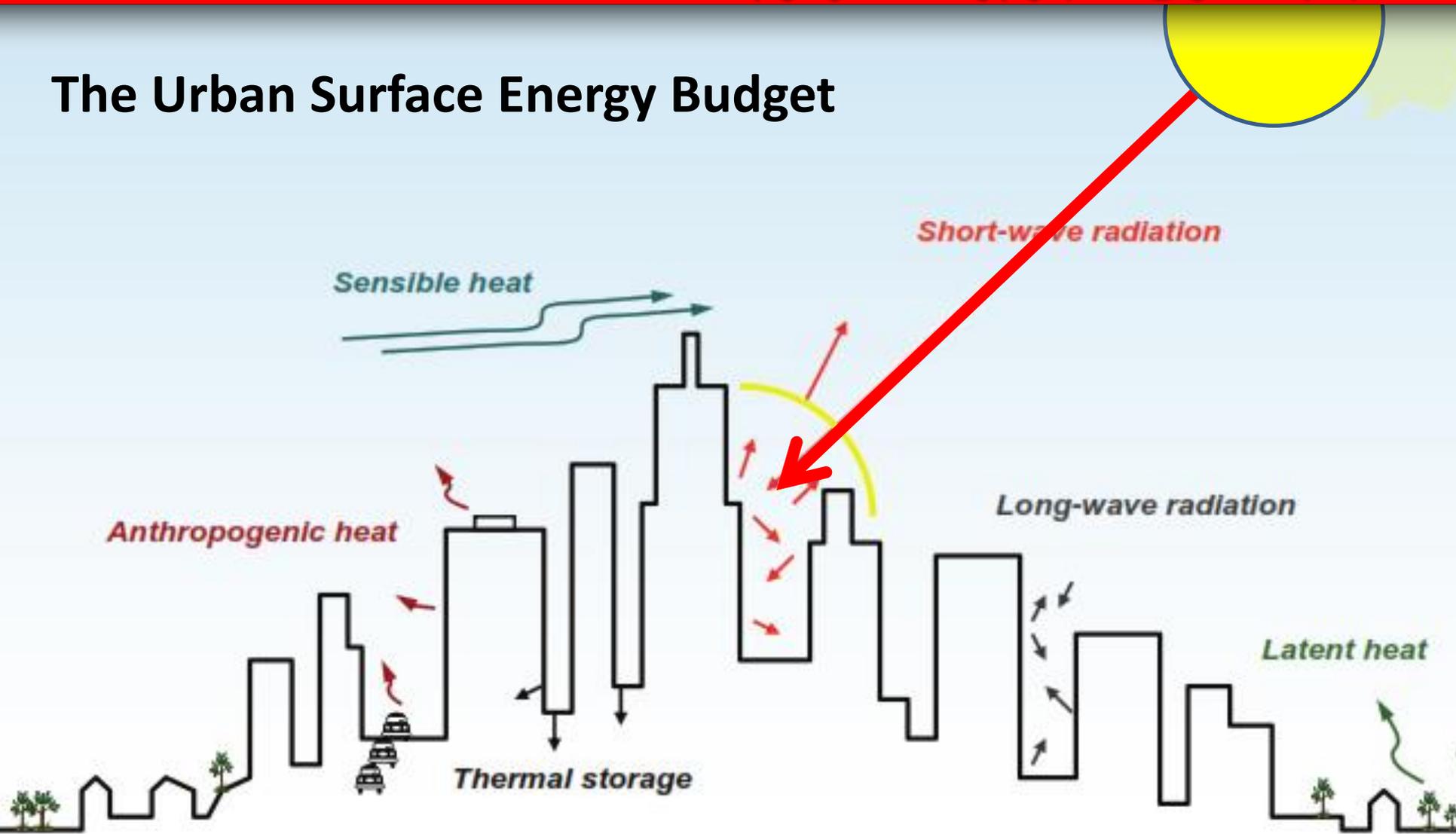
# أسباب تكون الجزيرة الحرارية

- زيادة الانبعاثات وتركيز الملوثات بالمدينة
- التوازن الإشعاعي للمدينة (المدينة تمتص الإشعاع الشمسي ولا تعيد بثه بنفس الكفاءة)
- قلة البحر من المناطق الخضراء
- نقص سرعة الهواء بالمدينة بسبب المباني
- الحرارة الناتجة عن النشاط البشري
  - الحرارة الناتجة عن المركبات
  - الحرارة الناتجة عن استهلاك الطاقة بالمباني
  - الحرارة الناتجة عن الصناعة

المناطق الخضراء والنيل هم الأقل حرارة

# أسباب تكون الجزيرة الحرارية

## The Urban Surface Energy Budget



# التوازن الإشعاعي للمدينة/ النسيج العمراني

1- Increase City albedo

2- Increase Green Areas and vegetation

3- Reduce air pollution

4- Use preambular urban morphology

5- Reduce anthropogenic heat

6- Control the city size and population

# التوازن الاشعاعي للمدينة/ تفتيح لون المباني



- زيادة الانعكاس للسماء
- تقليل الحمل الحرارى على المبنى

- زيادة التعرض للطريق والمباني المحيطة (تقليل الراحة الحرارية نهارا لتقليل الجزيرة الحرارية ليلا)

# النسيج العمراني، المناطق الخضراء



Image © 2014 DigitalGlobe

GOOG

# استراتيجيات التعامل مع تغير المناخ

## التكيف

زيادة صمود المدينة

- مواجهة السيول والفيضانات
- البنية التحتية الخضراء
- تحسين التحكم البيئي بالمباني

## هندسة المناخ

- زيادة انعكاسية الأرض للشعاع الشمسي Albedo
  - زيادة امتصاص ثاني أكسيد الكربون
- ???

## التخفيف

- تقليل الانبعاثات (استهلاك الطاقة في المباني والنقل والصناعة)
- الحفاظ على الوسائل الطبيعية لامتصاص الكربون (الغابات)

# غلاف المبنى... والتغير المناخي

خطر التغير المناخي: العالمى والمحلى

1

المدينة ومبانيها: أكبر المتسببين وأول المتضررين

2

الحلقة المفرغة: المباني تسبب التغير المناخي وتتأثر به

3

أسلوب التحكم البيئى: المبنى المكيف أم السالب أم المختلط؟

أ

بين العلم والفلسفة، بين الحداثة والحنين للماضى

ب

حقائق ونصائح بسيطة

ج

المدخل العلمى والاسئلة الصعبة

د

# غلاف المبني... والتغير المناخي

تخفيض استهلاك الطاقة في التحكم البيئي بالمبني ضروري

استهلاك الطاقة في التكييف يزيد الاحتباس الحراري

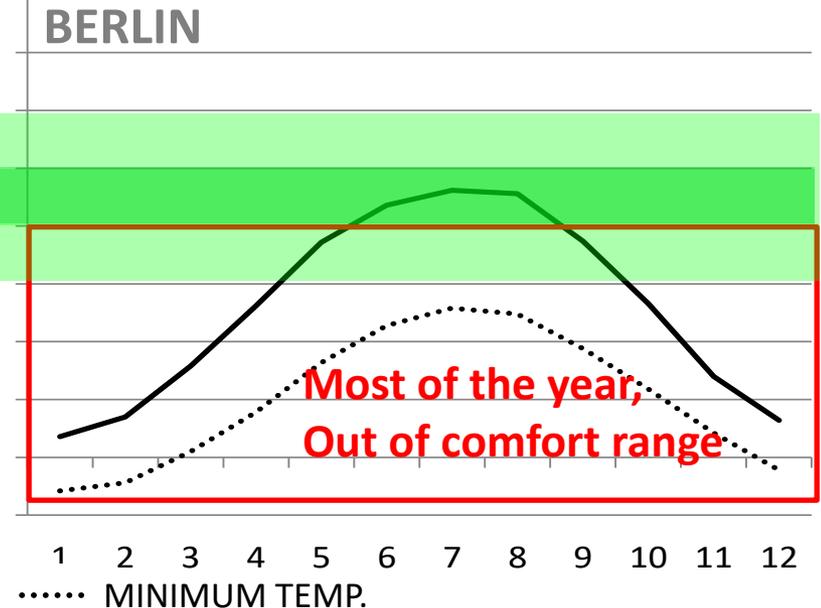
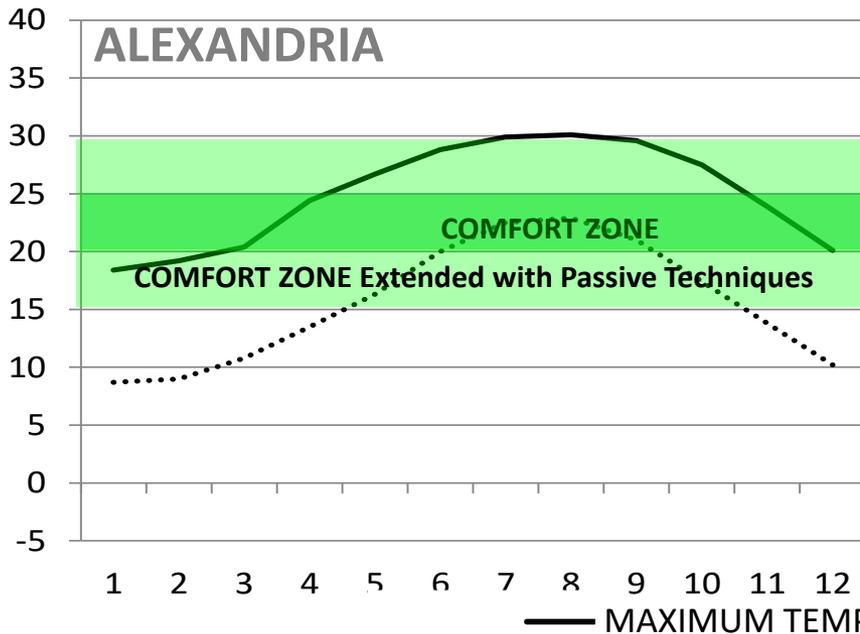
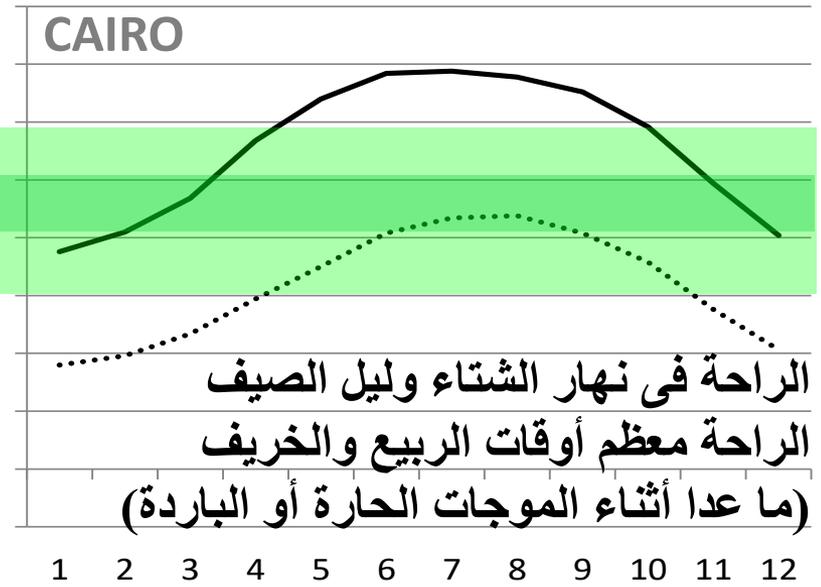
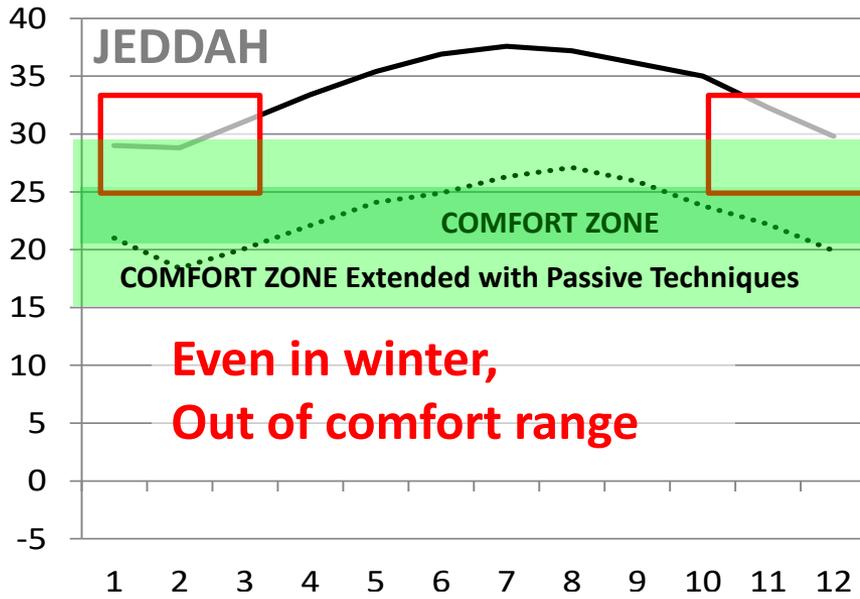
الاحتباس الحراري يزيد استهلاك الطاقة في التكييف!

أساليب التحكم البيئي بالمبنى

المباني المكيفة  
العمارة الشمسية السالبة  
المباني المختلطة

التكنولوجيا المتقدمة أم الحنين للماضي؟

# العديد من مدن مصر تحقق بها الراحة الحرارية فترة طويلة من العام



— MAXIMUM TEMP.

..... MINIMUM TEMP.

# العديد من مدن مصر تتحقق بها الراحة الحرارية فترة طويلة من العام

## TEMPERATURE RANGE

ASHRAE Standard 55-2004 using PMV

LOCATION:

CAIRO, -, EGY

Latitude/Longitude:

30.13° North, 31.4° East, Time Zone from Green

Data Source:

IWEC Data 623660 WMO Station Number, Elev

## LEGEND

- RECORDED HIGH - ○
  - DESIGN HIGH -
  - AVERAGE HIGH -
  - MEAN -
  - AVERAGE LOW -
  - DESIGN LOW -
  - RECORDED LOW - ○
  - COMFORT ZONE
  - SUMMER
  - WINTER
- (At 50% Relative Humidity)

DESIGN HIGH: Residential

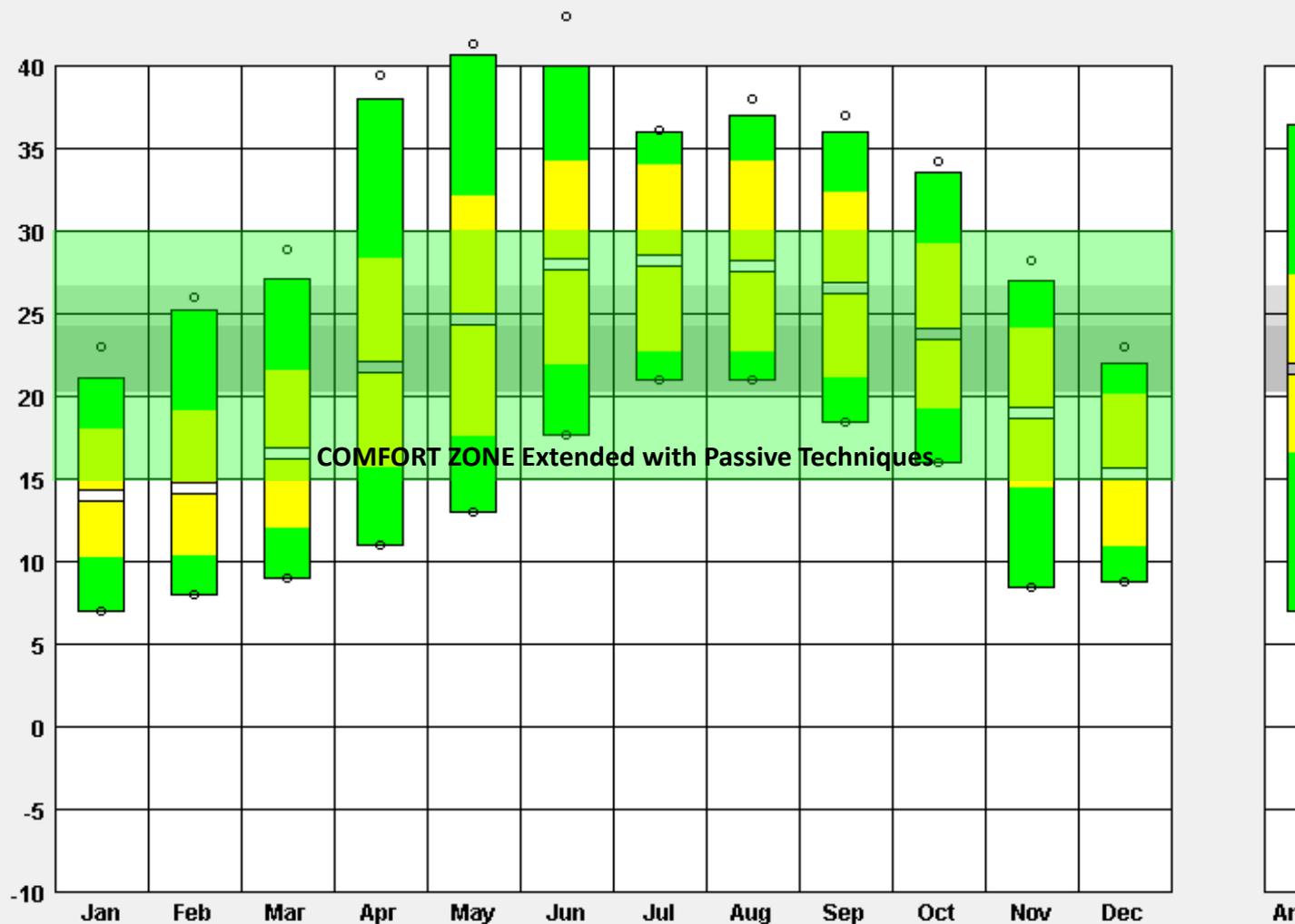
- 1% of Hours Above
- .5% of Hours Above
- 0% of Hours Above

DESIGN LOW: Residential

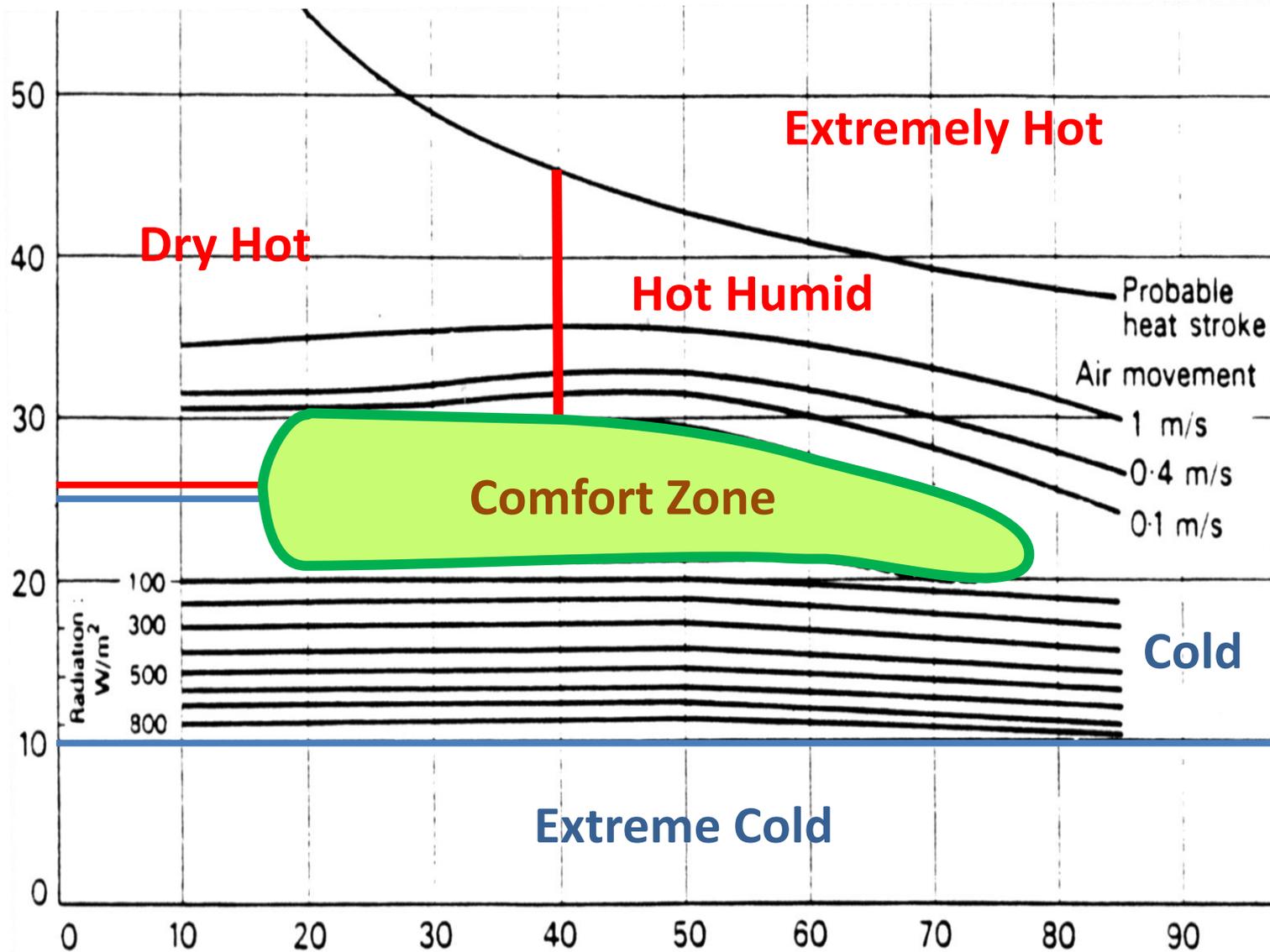
- 1% of Hours Below
- .5% of Hours Below
- 0% of Hours Below

TEMPERATURE RANGE:

- 10 to 40 °C
- Fit to Data



## Bioclimatic Chart



هل النمط المعماري والعمراى التقليدى يمثل قيم العمارة الخضراء



Does These Buildings provide  
Comfort and living Quality Required  
for today's sophisticated users??

# عمارة الأرض

- مواد طبيعية تستهلك طاقة قليلة في إنشاء المبنى
- مواد يمكن إعادة تدويرها
- استهلاك أقل في الطاقة عبر دورة حياة المبنى كلها





YAZD, IRAN

# في العمارة الاسلامية...

## حركة الهواء تحسن من جودة الهواء والراحة الحرارية



ويمكن استلهامه في العمارة المصرية الحديثة...  
حركة الهواء عبر الملاقف تقلل استهلاك الطاقة بالغاء الاحتياج للتكييف

جامعة مصر الدولية: د.أحمد رضا عابدين



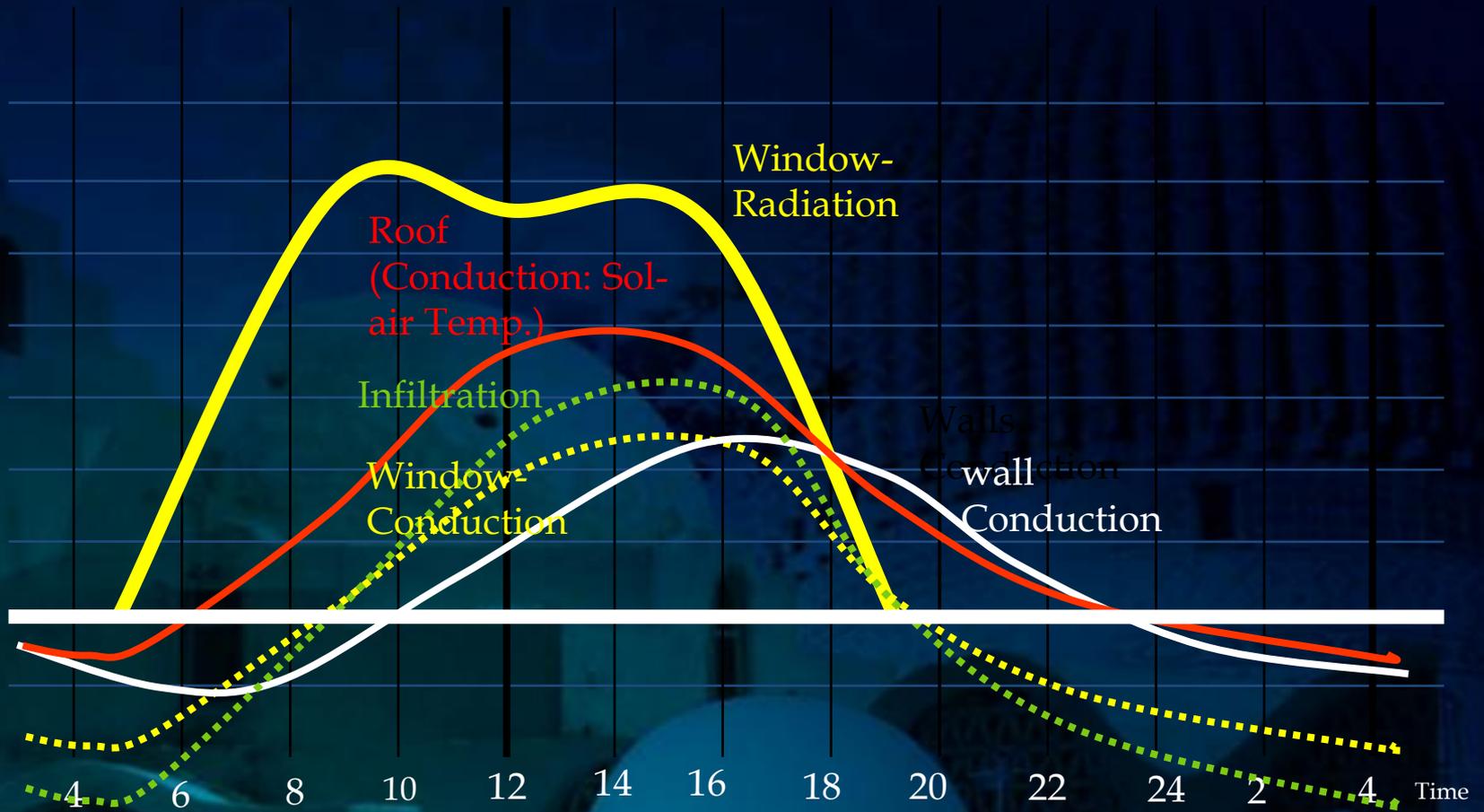
# وفى العمارة المصرية الحديثة...

اختلاف نسبة الفتحات بالواجهة مع تغير التوجيه

جامعة مصر الدولية: د. أحمد رضا عابدين

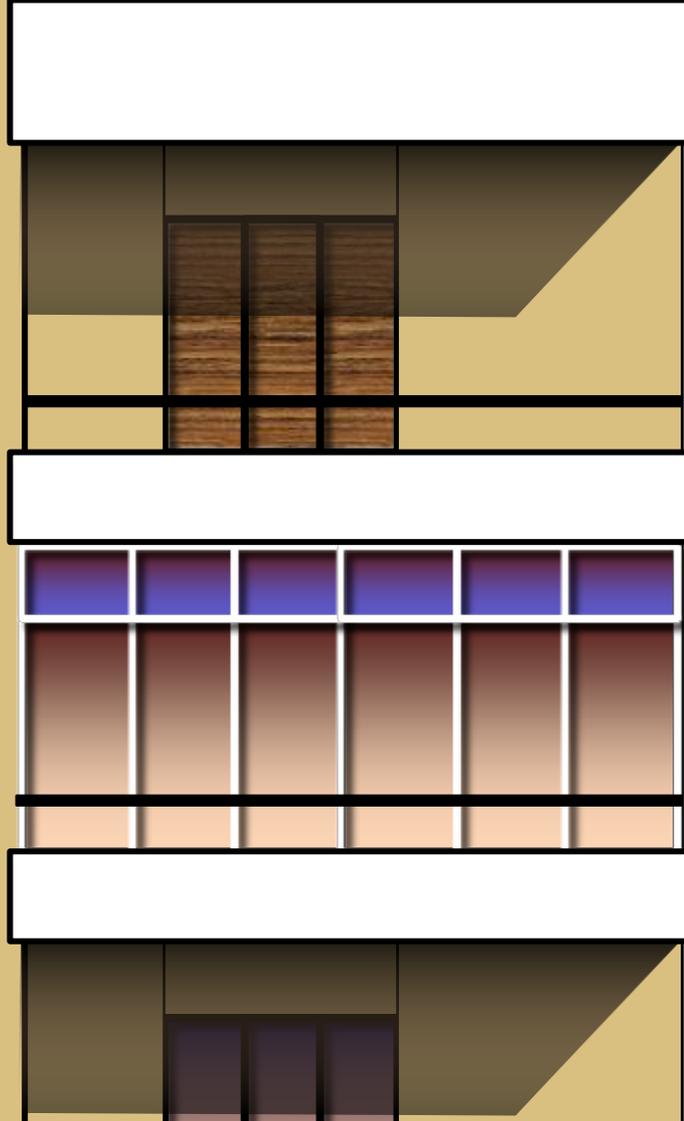


# Building Envelope Elements Contribution to Cooling/Heating Loads



- لا تسمح للشمس بلمس الزجاج صيفا
- الاظلال الخارجى اهم بكثير من رفع جودة الزجاج
- أداء أفضل نافذة أقل من أداء أسوأ حائط!
- النافذة يجب أن تفتح بكامل مساحتها... وتغلق بكامل مساحتها!
- السقف المعزول
- المبنى الابيض
- الحائط الخارجى لا يقل عن 20 سم (التخزين والعزل)

# أداء أفضل نافذة أقل من أداء أسوأ حائط!



في وجود الشرفة

مساحة الفتحة = 4م 2

الجزء المظلل = 2م 2

الجزء المعرض 2م 2

اجمالي الاشعاع النافذ

= 2 × 600 وات

= 1200 وات

تركيب الشيش يقلل من الاشعاع النافذ إلى الصفر

تقريبا

بعد تقفيل الشرفة

مساحة الفتحة = 11م 2

الجزء المظلل = 0م 2

الجزء المعرض 11م 2

اجمالي الاشعاع النافذ

= 11 × 600 وات

= 6600 وات

= 9 حصان تقريبا

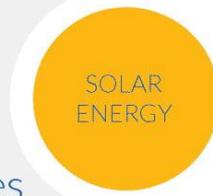
# أداء أفضل نافذة أقل من أداء أسوأ حائط!

## • مقارنة الموصلية الاجمالية

	R	U
حائط من الطوب الطفلى سمك 12 سم	0.44	2.3
حائط من الطوب الطفلى سمك 25 سم	0.65	1.5
حائط 12 سم + 3سم عزل	1.32	0.76

## U-values for windows

	U-values
1 Old single glazing	4.8
2 Old double glazing	2.4
3 Double glazing + Argon + Low-e	1.3
4 Triple glazing (36mm)	0.95
5 Triple glazing (44mm)	0.80



# غلاف المبني... والتغير المناخي

تخفيض استهلاك الطاقة في التحكم البيئي بالمبني ضروري  
لتخفيف التغير المناخي، وتفاذي أضراره

شكراً