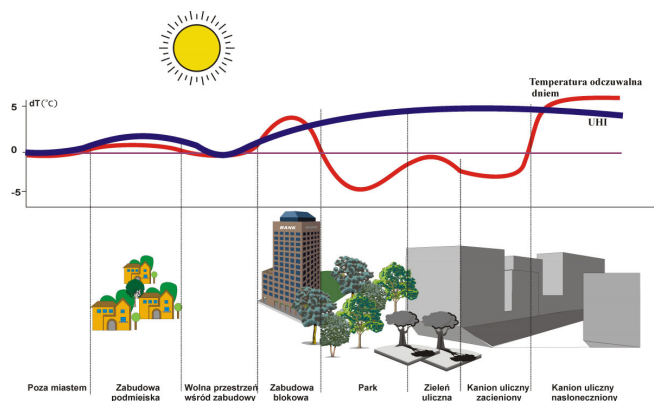


Na podstawie wyników badań utworzono model miejskiej wyspy ciepła oraz temperatury odczuwalnej w różnych częściach miasta. **UHI** zaznacza się wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z zabudową (nawet w parkach miejskich otoczonych budynkami). W ciągu dnia różnicowanie  $t_{ocz}$  jest bardzo duże. Wysokie jej wartości obserwuje się w nasłonecznionych kanionach ulicznych. Parki, a nawet zacienione fragmenty zabudowy, odznaczają się łagodniejszymi niż poza miastem warunkami odczuwalnymi.



*Miejska wyspa ciepła (UHI) i temperatura odczuwalna w różnych częściach miasta.*

#### Projekt UHI:

**UHI** to międzynarodowy projekt realizowany w ramach Programu UE CENTRAL EUROPE, dedykowanego pogłębianiu współpracy regionalnej w Europie Środkowej. Celem projektu jest zbadanie miejskiej wyspy ciepła w wybranych miastach regionu. Badania posłużą wypracowaniu strategii ograniczenia tego zjawiska oraz działań zabezpieczających przed jego skutkami. Będzie temu służyła specjalna sieć monitoringu **UHI** w badanych miastach. Wyniki pozwolą na udoskonalenie metod projektowania zagospodarowania terenu i systemów zarządzania rozwojem miast.

Projekt obejmuje 8 obszarów metropolitalnych: Bolonia-Modena, Budapeszt, Lublana, Łódź, Warszawa, Praga, Stuttgart, Wenecja-Padwa, Wiedeń.

Badania miejskiej wyspy ciepła w Aglomeracji Warszawskiej prowadzi Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.

**Pełna nazwa projektu:** *Development and application of mitigation and adaptation strategies and measures for counteracting the global Urban Heat Islands phenomenon*

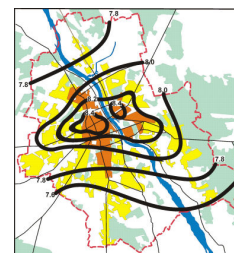
**Akronim:** UHI

**Czas trwania:** 2011-2014

**Strona internetowa projektu:** [www.eu-uhi.eu](http://www.eu-uhi.eu)

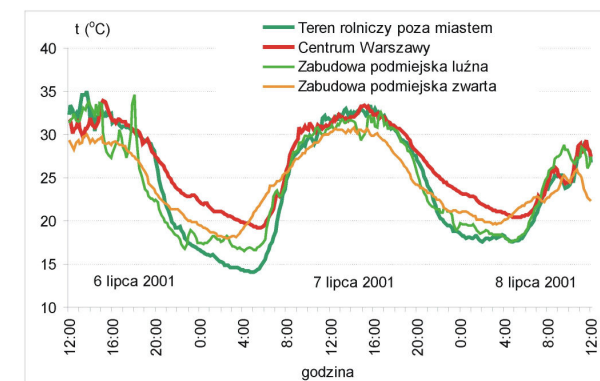


## Miejska Wyspa Ciepła w Warszawie



Jedną z cech klimatu miast jest występowanie tzw. miejskiej wyspy ciepła (ang. *urban heat island*, UHI). **UHI** jest zjawiskiem mikroklimatycznym, a jego istotą jest występowanie wśród zabudowy podwyższonej, w stosunku do otaczających miasto terenów rolniczych i podmiejskich, temperatury powietrza.

**UHI** jest najbardziej intensywna w godzinach wieczornych, nocnych i porannych, gdy temperatura w mieście jest nawet o kilka stopni Celsjusza wyższa niż poza miastem. W ciągu dnia **UHI** traci swą intensywność, a niekiedy nawet zanika.



Przebieg temperatury powietrza na różnych stanowiskach w Warszawie, 6-8 lipca 2001 r.

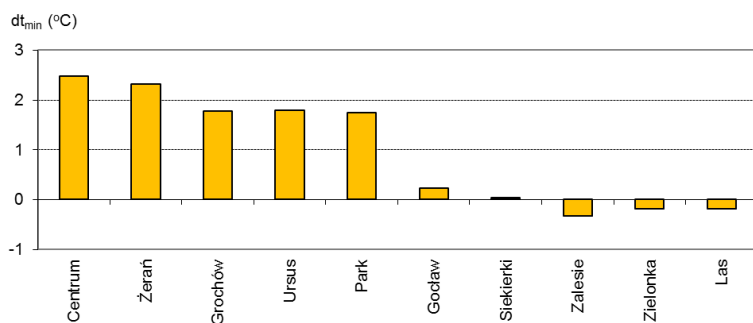
#### UHI jest skutkiem:

- specyficznych fizycznych właściwości materiałów, pokrywających grunt w mieście, (powierzchnie betonowe i asfaltowe), które pochłaniają więcej promieni słonecznych niż ich odbijają
- małego udziału naturalnych powierzchni roślinnych, które sprzyjają stabilizacji bilansu cieplnego
- dużej liczby różnego rodzaju powierzchni pionowych, które silnie pochłaniają promienie słoneczne i zmniejszają prędkość wiatru (efekt kanionu)
- aktywności człowieka, na którą składa się ciepło produkowane przez urządzenia grzewcze i klimatyzacyjne, przemysł, motoryzację itp.

W mieście gromadzą się w ciągu dnia znaczne ilości ciepła, które w godzinach nocnych jest stopniowo uwalniane do atmosfery, powodując, że słabiej się ona wychładza niż tereny otaczające.

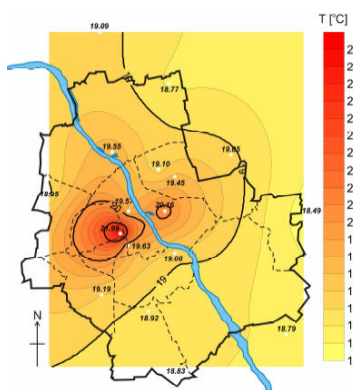
Ilustracją ocieplającego wpływu miasta są wyniki pomiarów temperatury prowadzonych w kilkunastu punktach Aglomeracji Warszawskiej. Miarą **UHI** jest różnica minimalnej dobowej temperatury powietrza ( $dt_{min}$ ) między miastem i terenem pozamiejskim.

W pojedynczych dniach różnice te mogą wynosić do 10-12°C. Średnie, długookresowe wartości  $dt_{min}$  wśród zwartej zabudowy miejskiej i na terenach przemysłowych sięgają 2,5°C. Ocieplający wpływ miasta nie jest obserwowany na terenach rolnych położonych w granicach miasta (Siekierki) oraz w osiedlach o niskiej, luźnej zabudowie jednorodzinnej (Goćław, Zalesie, Zielonka) oraz wewnątrz lasów.

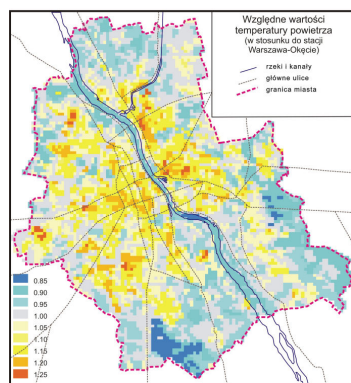


Średnie odchylenia minimalnej dobowej temperatury powietrza ( $dt_{min}$ ) w różnych punktach Aglomeracji Warszawskiej od wartości obserwowanych w terenie pozamiejskim.

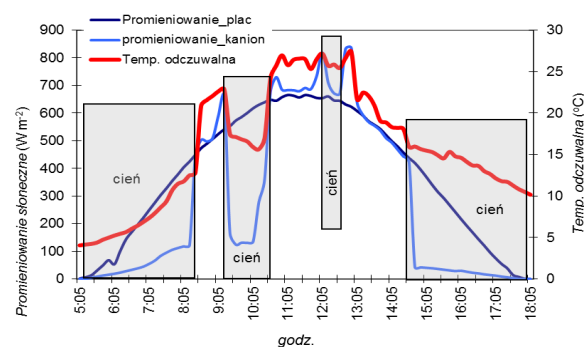
**UHI** w Warszawie nie stanowi jednolitego, zwartej obszaru, ale występuje w postaci kilku odrębnych ognisk ciepła związanych z terenami najgęściej zabudowanymi i przemysłowymi.



Średnie miesięczne wartości temperatury powietrza w sierpniu 2007 r.



Względne wartości temperatury powietrza (uzyskane z satelity LANDSAT, lipiec 2002 r.)

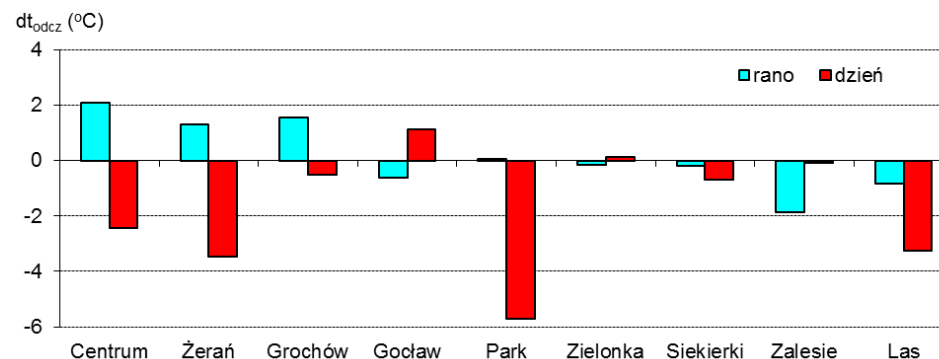


Temperatura odczuwalna w dniu kanionu ulicznego podczas słonecznego dnia jesienniego; w okresach zacielenia dna kanionu widać wyraźny spadek temperatury odczuwalnej.



Ocieplający wpływ **UHI** na warunki biotermiczne obserwuje się najwyraźniej w godzinach porannych. Największe dodatnie odchylenia temperatury odczuwalnej występują wówczas w obrębie zwartej zabudowy Śródmieścia i Grochowa oraz na przemysłowym Żeraniu. Ujemne odchylenia notowane są natomiast wśród luźnej zabudowy podmiejskiej oraz wewnątrz lasów.

W ciągu dnia odchylenia temperatury odczuwalnej zależą od tego, czy dany fragment miasta jest zacieleny przez budynki lub drzewa. Ujemne odchylenia maksymalnej  $t_{odcz}$  obserwuje się zarówno pod okapem drzew (Park, Las, Żerań), jak i w kanionach ulicznych. W nasłonecznionych miejscach w mieście  $t_{odcz}$  może być wyższa nawet o 5-20°C niż poza miastem.



Odchylenia temperatury odczuwalnej ( $dt_{odcz}$ ) w godzinach porannych i w ciągu dnia w różnych miejscach Aglomeracji Warszawskiej.

### Wpływ UHI na człowieka:

Dla mieszkańców miasta ważne jest, jak **UHI** wpływa na organizm człowieka. Mówimy wtedy o warunkach biotermicznych, przez które rozumiemy zespół elementów meteorologicznych (temperatura, promieniowanie słoneczne i wiatr), które są modyfikowane przez miasto i oddziałują na organizm człowieka. Warunki te kształtują odczucia cieplne, a ich miarą jest tzw. temperatura odczuwalna ( $t_{odcz}$ ).