

Teplota vzduchu II:

Městský tepelný ostrov..

Příčiny I

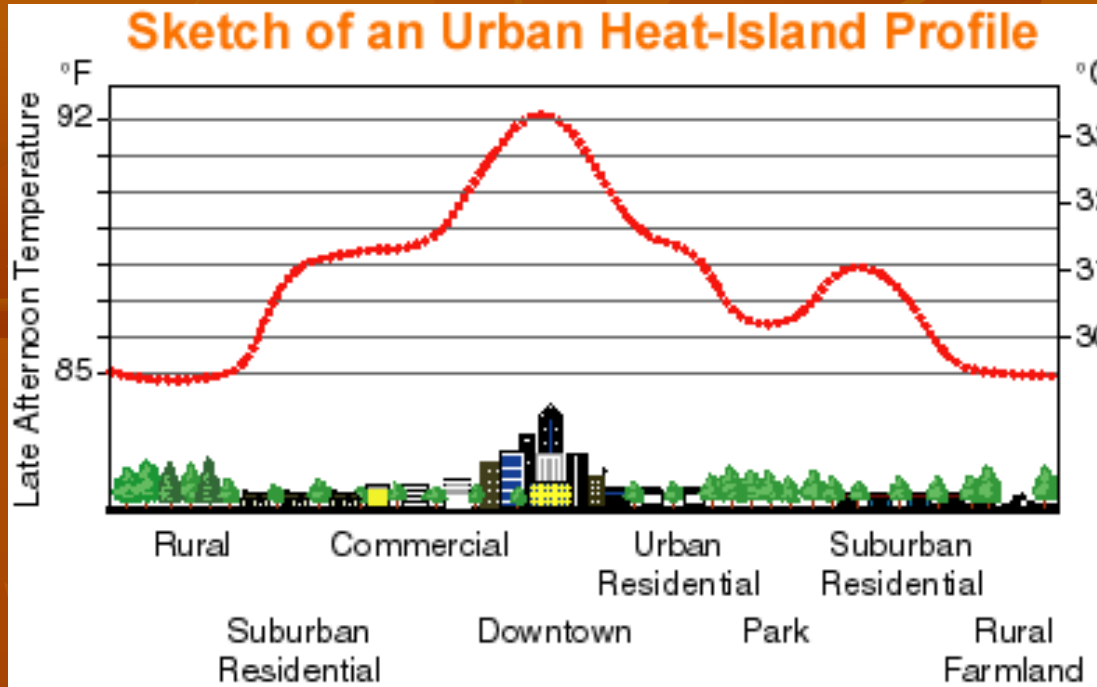
- - charakter aktivního povrchu je měněn lidskou aktivitou, zvláště ve městech (zástavba, vozovky, chodníky aj.)
- - venkovská krajina – vegetace – transpirace (výpar z povrchu rostlin) – odnímání tepla, povrch chladnější (výraznější ochlazující vliv v případě lesního porostu)
- - půdní povrch je vlhčí, při výparu jeho ochlazování
- - ve městě je srážková voda odváděna mimo město, povrch je sušší, zářením se otepluje povrch (teplota vyšší než v okolní venkovské krajině)

Příčiny II

- - stavební materiály ve městě pohlcují a uchovávají zářivou energii, v noci ji vyzařují (noční teploty vyšší než v okolní venkovské krajině)
- - pohlcování tepla je posíleno několikerým odrazem záření mezi různými vertikálními povrchy ve městě
- - celkově má město nižší albedo
- - město produkuje teplo (topení – zimní období, doprava, světelné systémy)

Městské tepelné ostrovy

maximální teplota

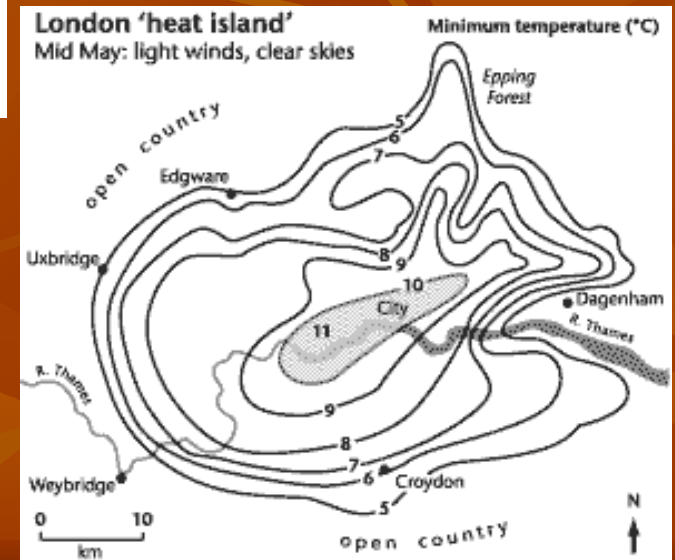


minimální teplota

květen

- slabý vítr

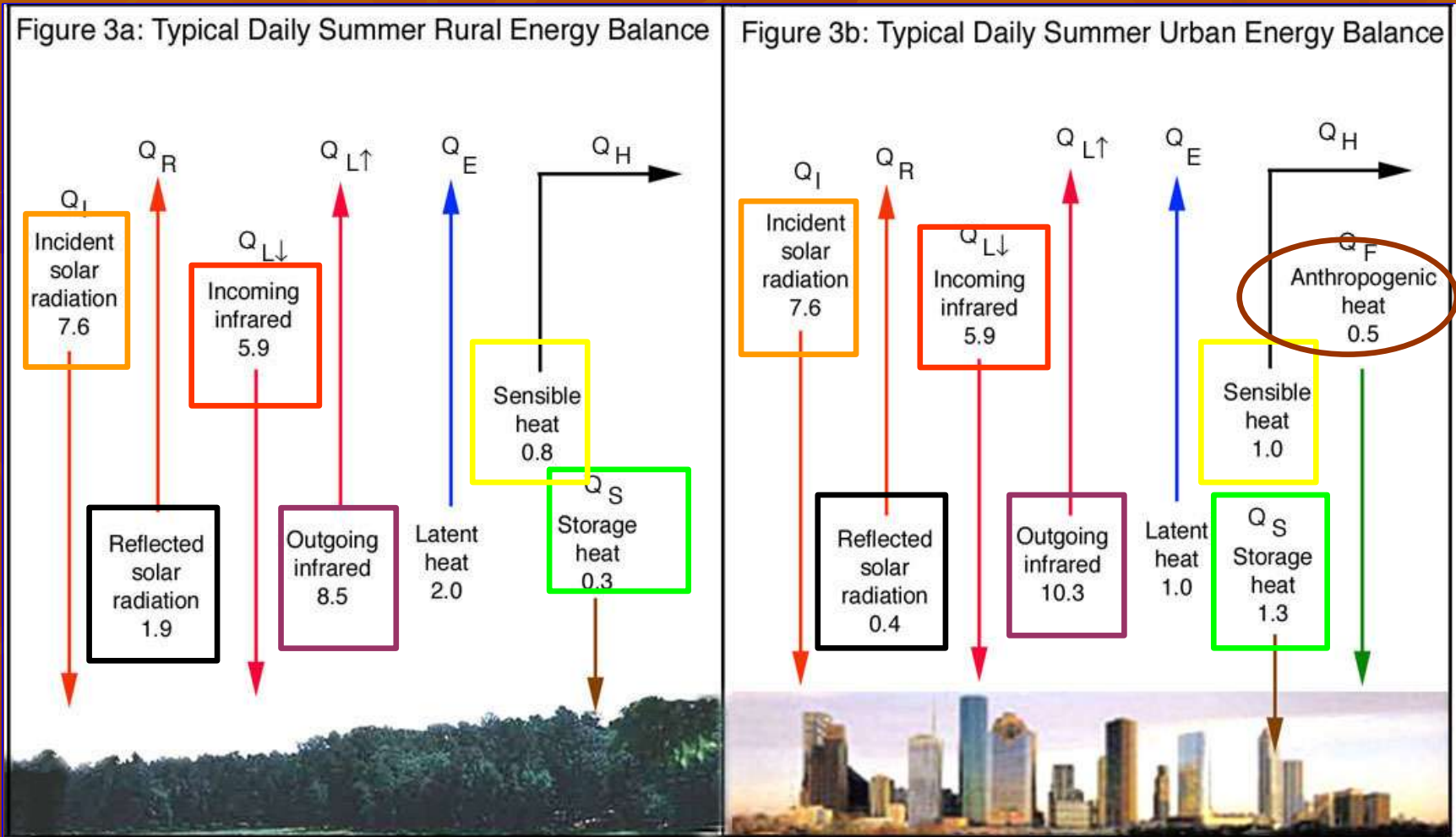
- jasná obloha



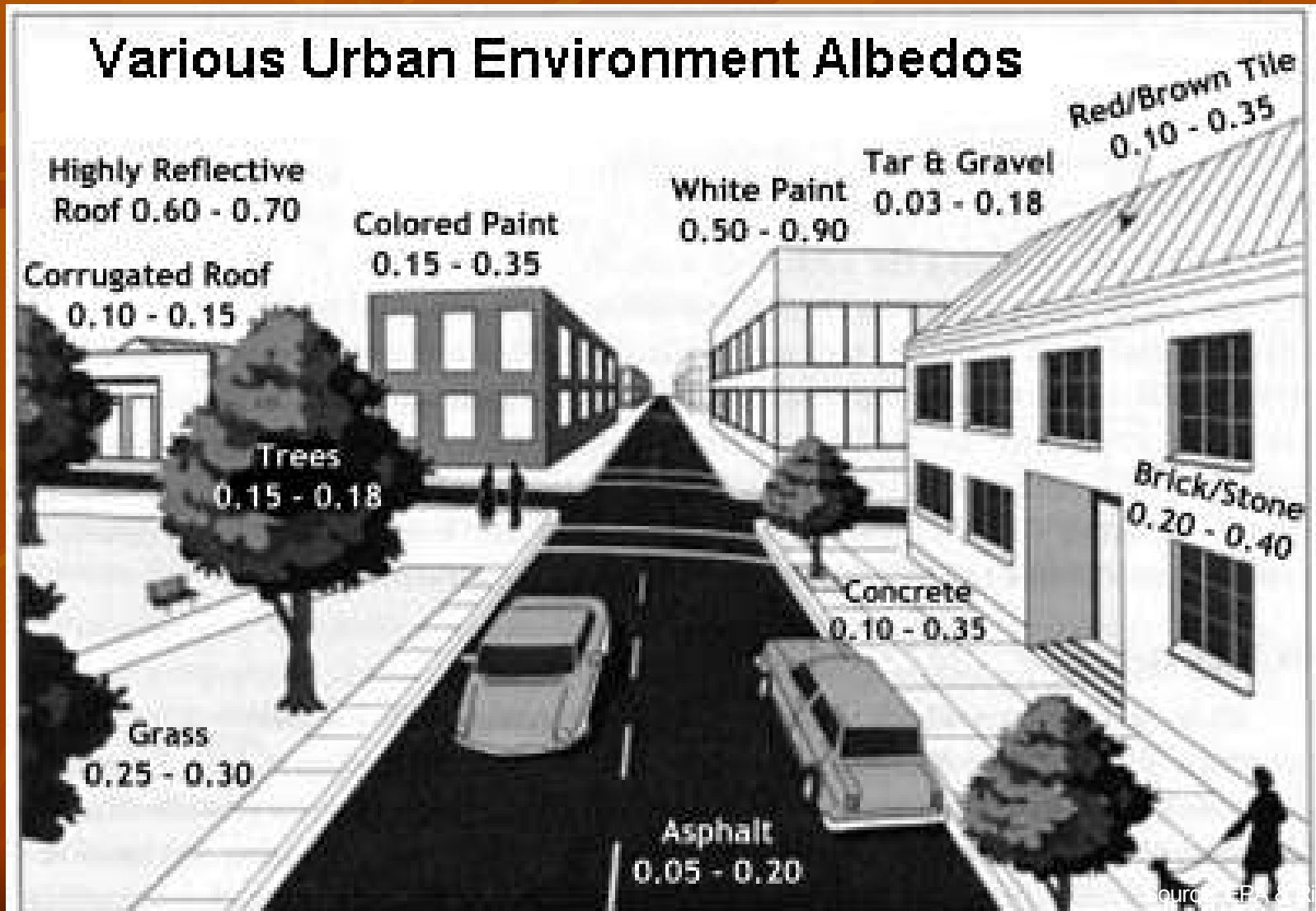
Energetická bilance město x volná krajina

Volná krajina - léto

Město - léto



Albedo města - nedostatek vody



Městské tepelné ostrovy: nejsou uniformní

Landsat Surface Temperature August 14 2002 10:30am

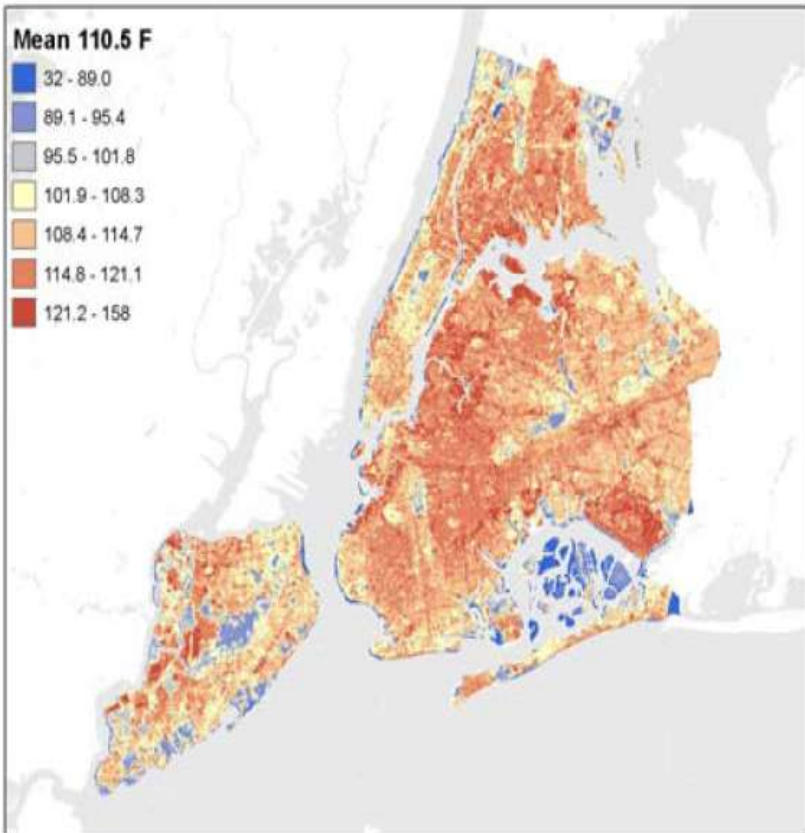
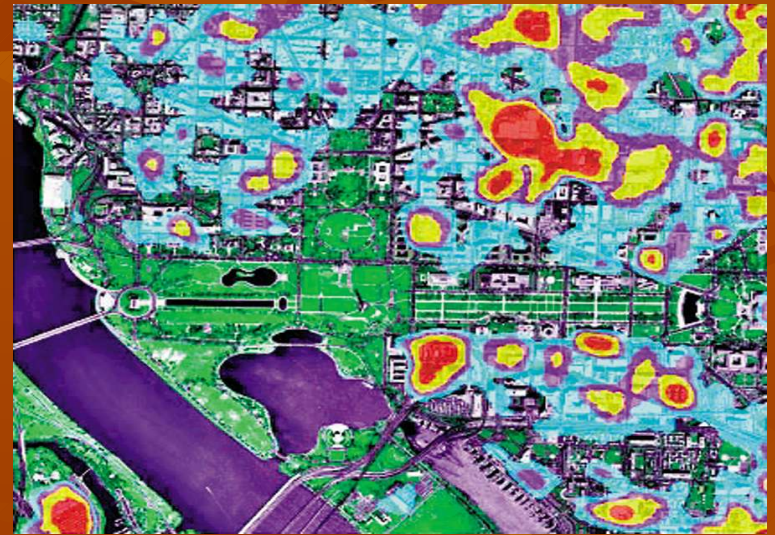


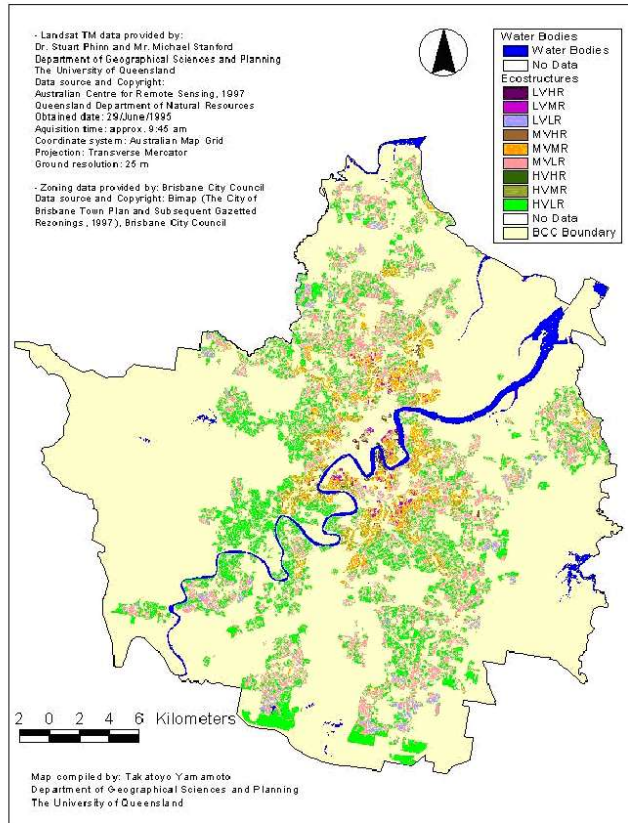
Figure 2. Remotely sensed thermal satellite data. Landsat ETM, August 14, 2002 at 10:30 AM, Band 6, resolution is 60 meters.



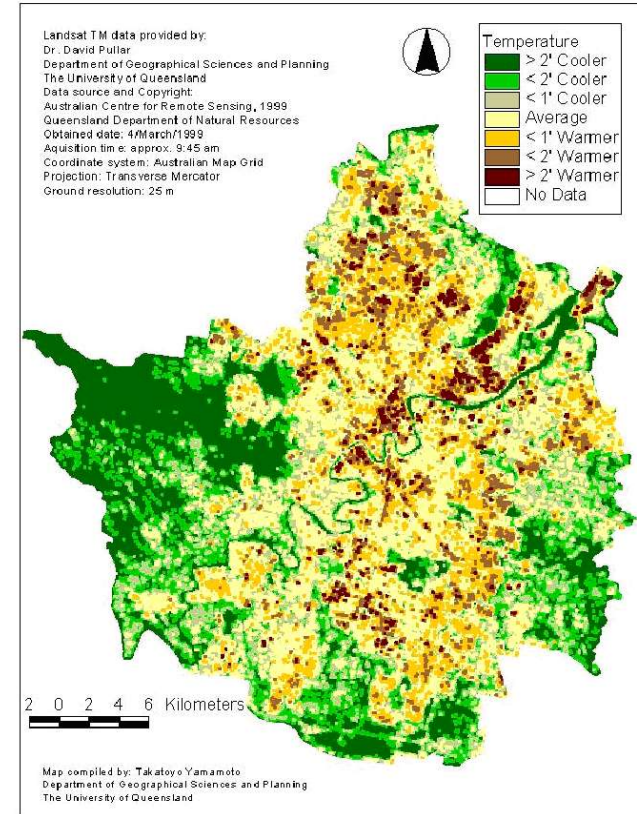
New York

Washington

Městské tepelné ostrovy - výrazně ovlivněné krajinným krytem Brisbane

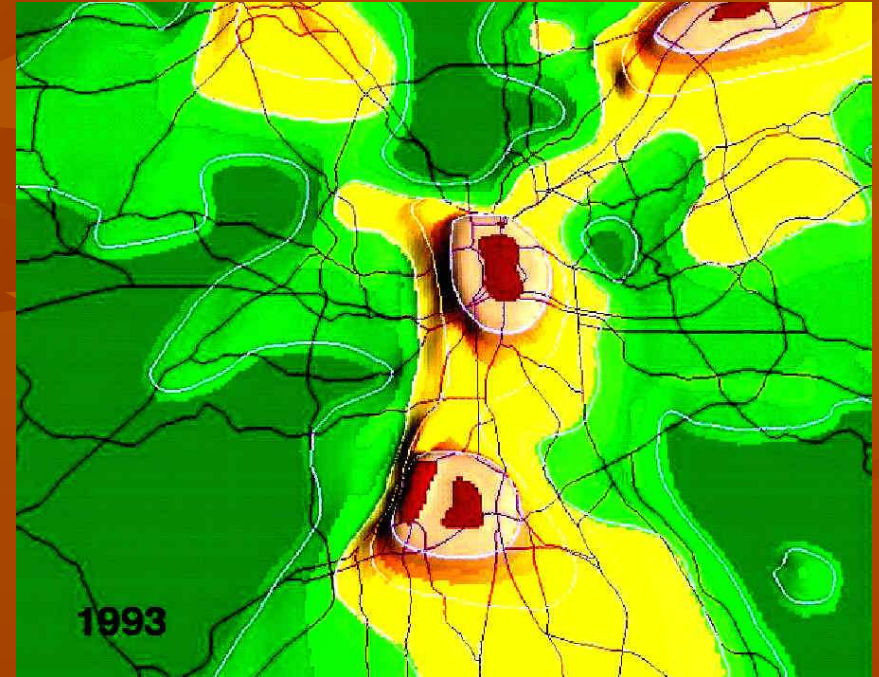
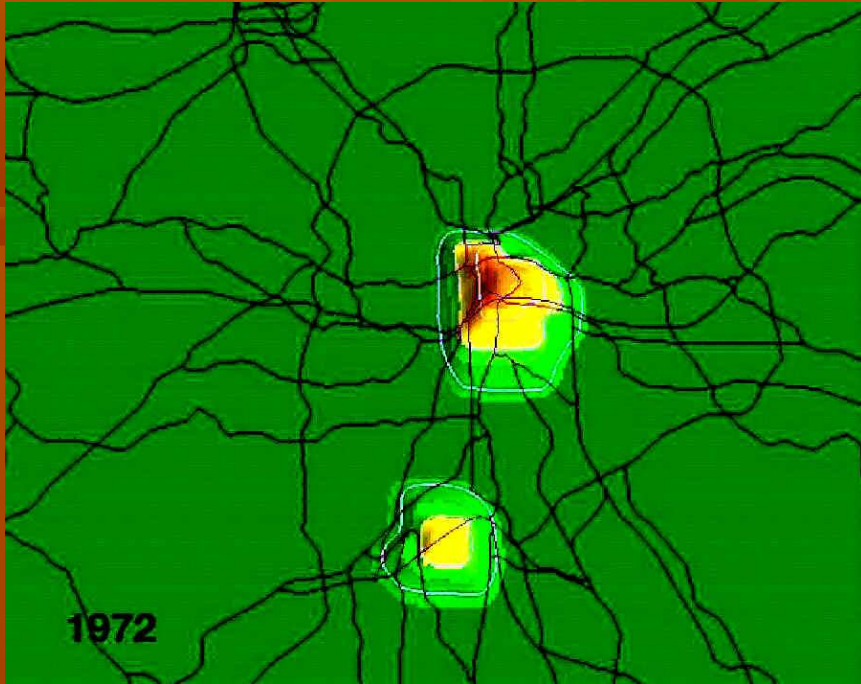


Map 1. Ecostructures

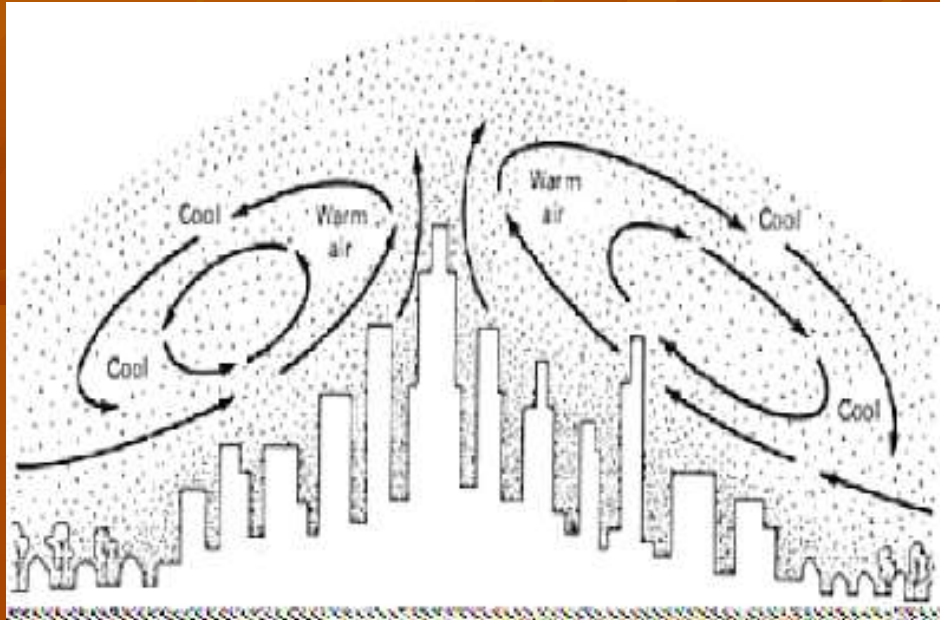


Map 2. Heat Island Effect

Městské tepelné ostrovy: se vyvíjejí v čase Atlanta

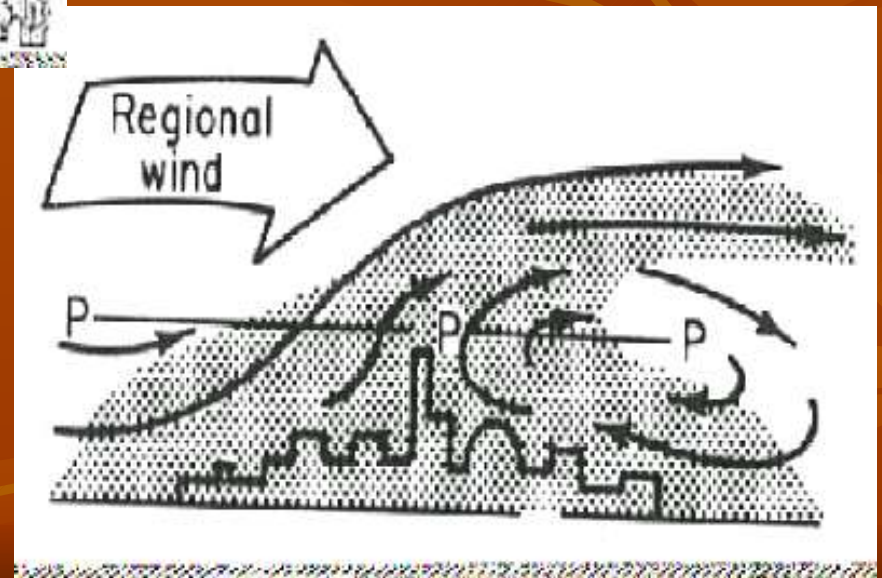


Městské tepelné ostrovy: ovlivňují místní



1) Vyšší riziko bouřek (10-20%)

2) Zvýšení konvektivních srážek na
závětrné straně



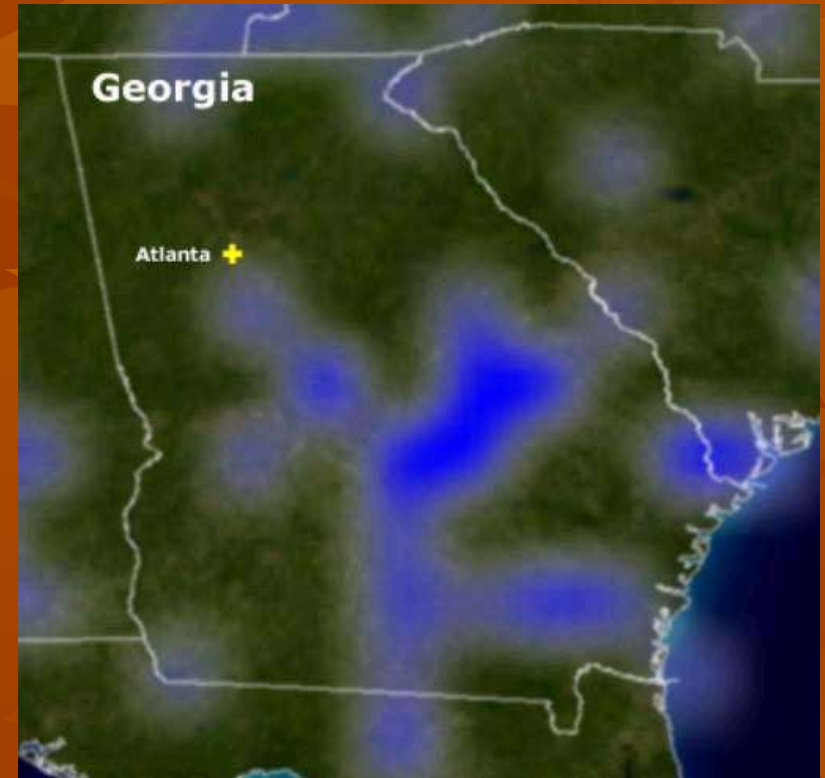
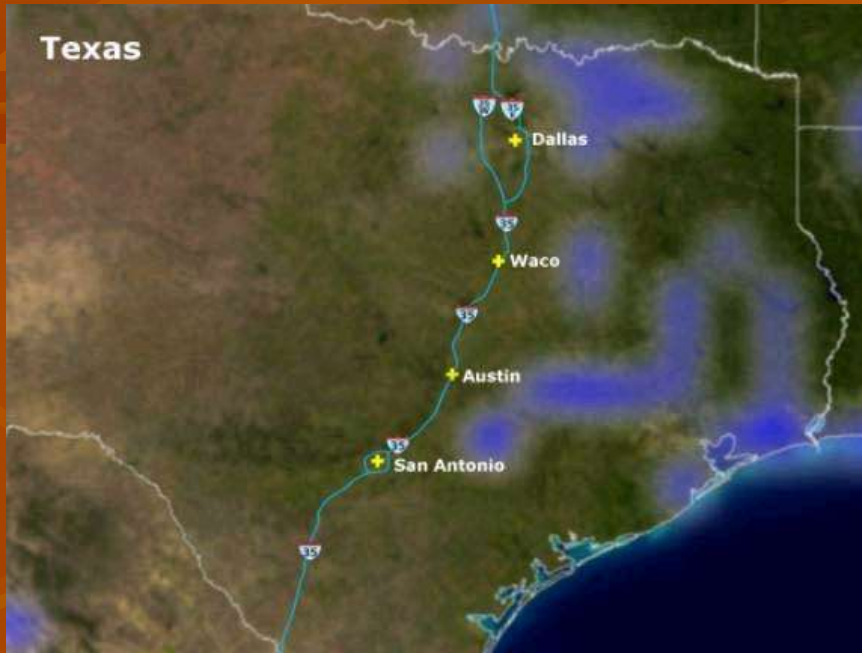
Mesoklimatické dopady na cirkulaci a konvekci



Konvektivní srážky spojené s přebytkem energie.

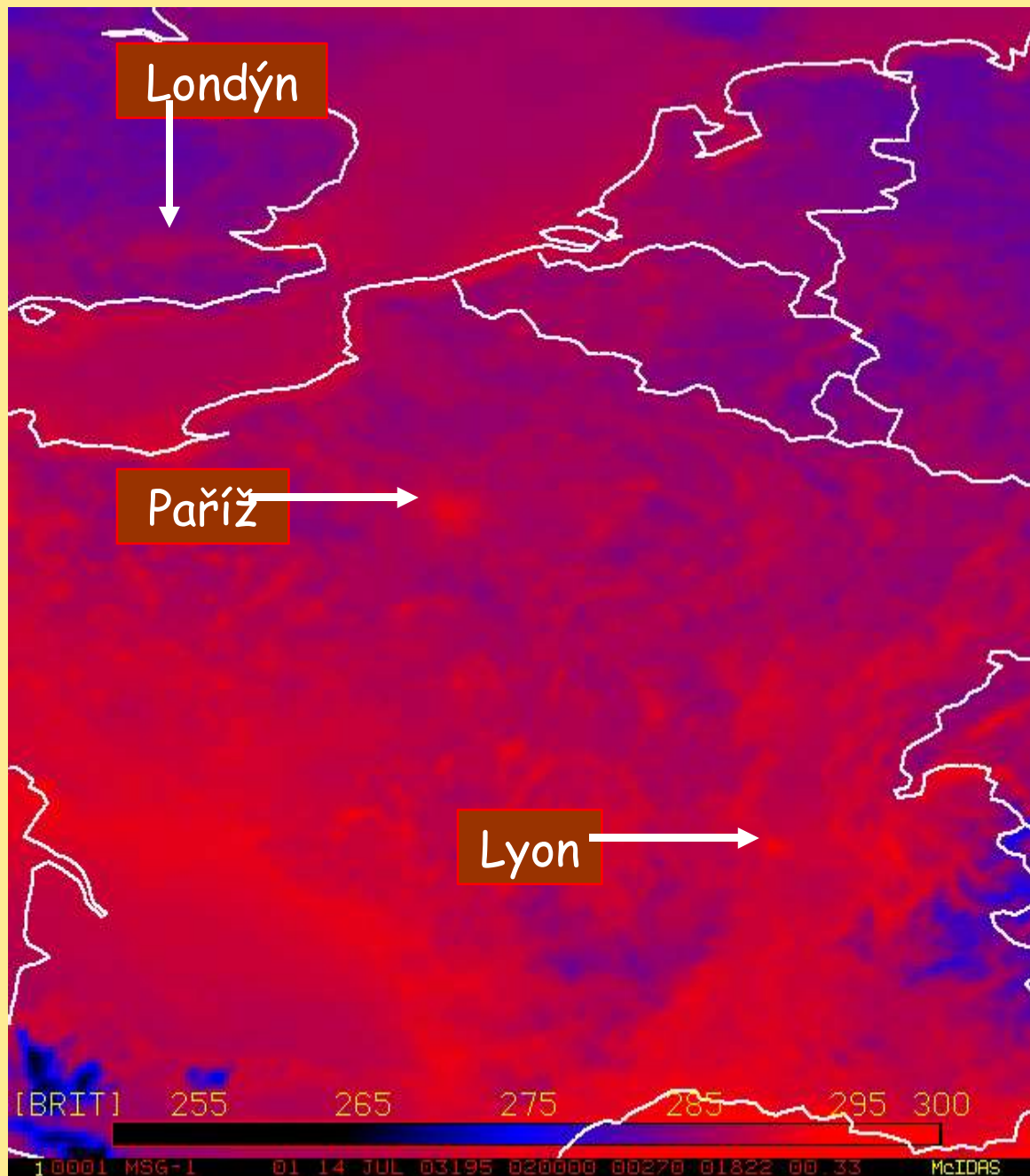
Mesoklimatická cirkulace a konvekce

➤ Průměrné měsíční srážky (V ~ IX.) v letech 1998~2000.



- Nárůst srážek o (7 ~ 50%).
- Zvýšení intensity srážek (48 ~116 %) na závětrné straně městských celků.

Městské tepelné ostrovy v Evropě



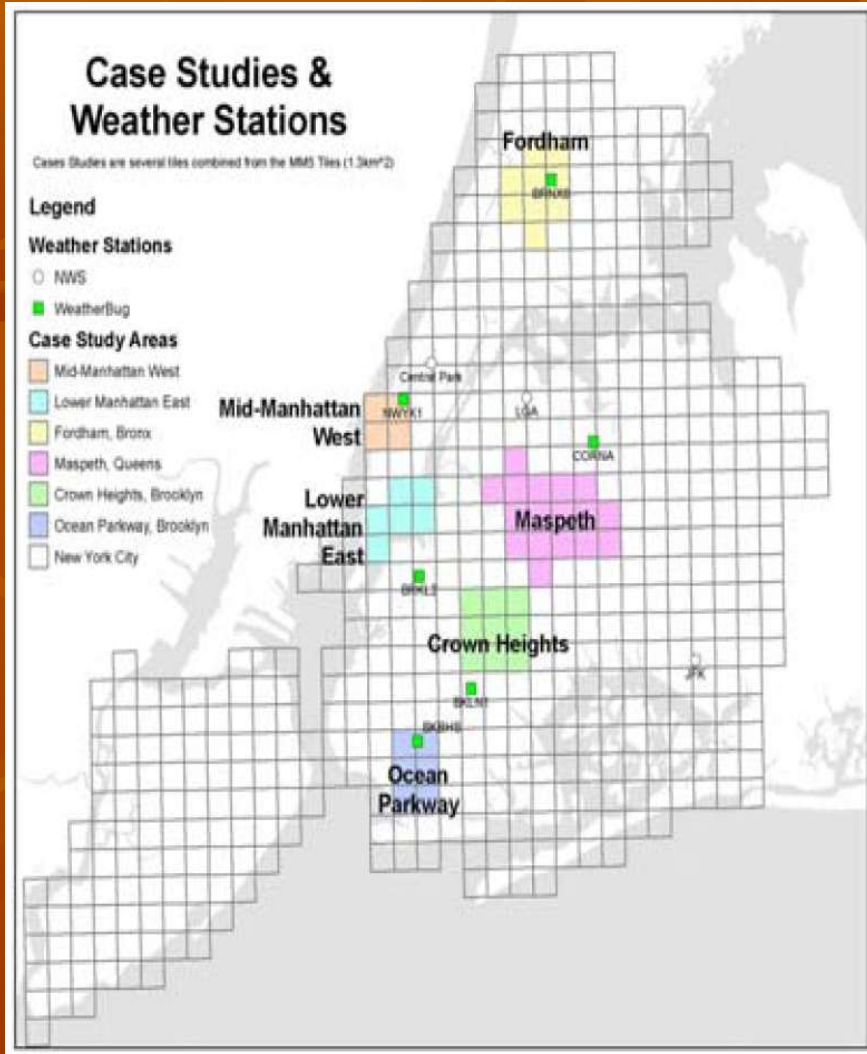
MSG-1
14.7. 2003
02:00 UTC
BT Channel 09 (10.8 μm)

Paříž: 291 K
okolí: 286 K

Navrhněte opatření pro snížení efektu tepelného ostrova pro velkou aglomeraci střední Evropy

- pracujte ve dvojicích
- sepište seznam alespoň 4 opatření které lze uplatnit v podmínkách např. Brna, Vídně, Prahy....
- vysvětlete mechanismus jejich působení
- odhadněte dobu a „ekonomičnost“ těchto opatření

případová studie města New York



Landsat Surface Temperature August 14 2002 10:30am

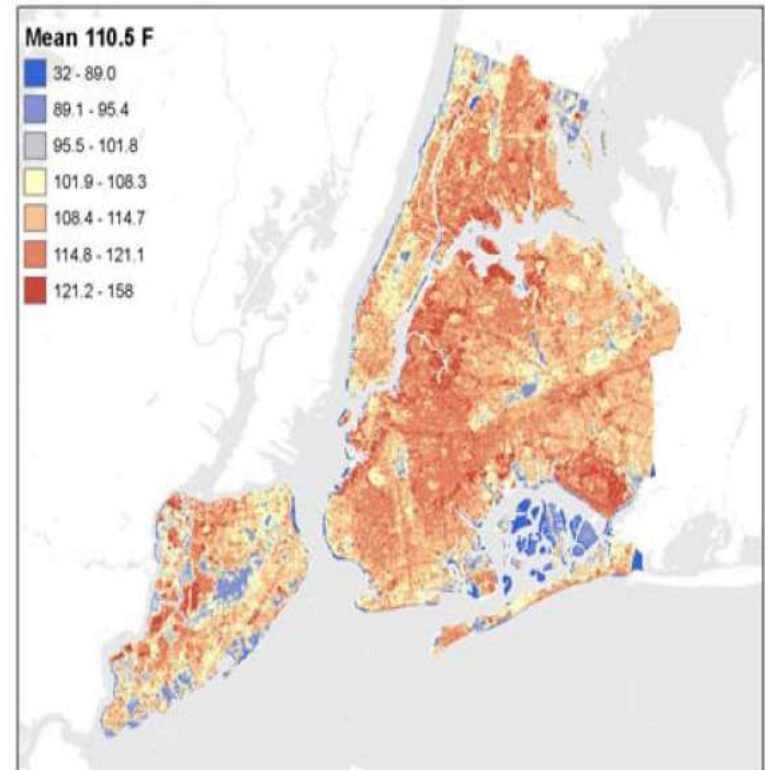


Figure 2. Remotely sensed thermal satellite data. Landsat ETM, August 14, 2002 at 10:30 AM, Band 6, resolution is 60 meters.

případová studie města New York

Výsadba na otevřených plochách

Výsadba na okrajích cest a parkovišť

Ozelenění střech

Světlé střechy

Světlé povrchy

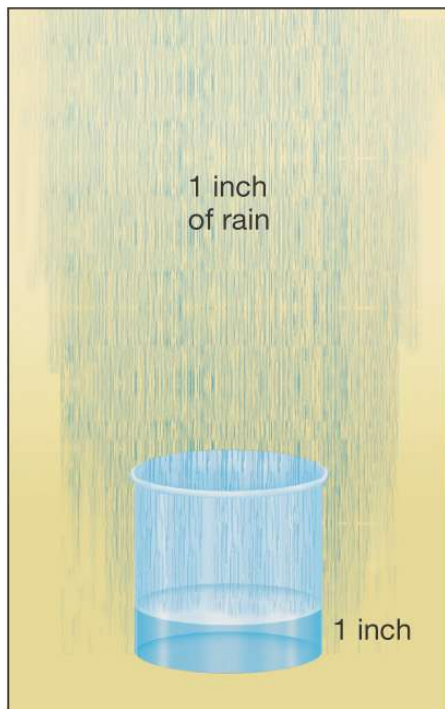
Ekologická infrastruktura

Výsadba stromů +
světlé střechy

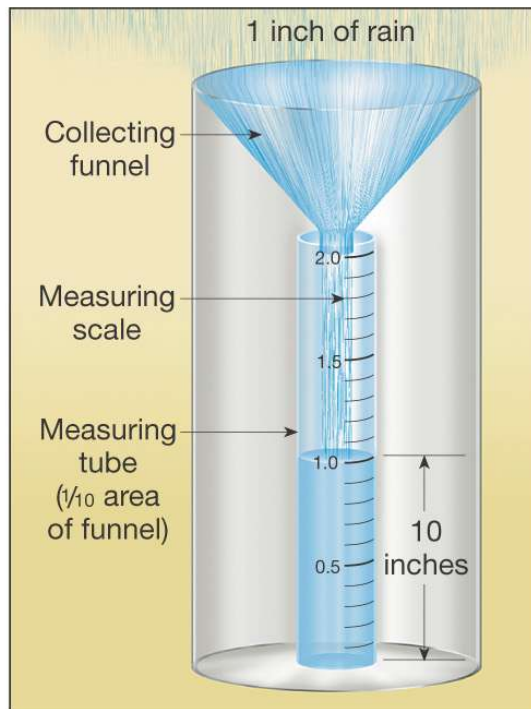
Pokles průměrné denní teploty	Open Space Planting (°F)	Curbside Planting (°F)	Living Roofs (°F)	Light Roofs (°F)	Light Surfaces (°F)	Ecological Infrastructure (°F)	Urban Forestry + Light Roofs (°F)
New York City	-0.1	-0.6	-0.4	-0.4	-1.3	-1.3	-1.2
Mid-Manhattan West	0.0	-0.9	-1.1	-0.8	-1.7	-1.9	-1.7
Lower Manhattan East	-0.1	-1.0	-0.9	-0.7	-1.6	-1.7	-1.6
Fordham Bronx	-0.1	-0.7	-0.5	-0.4	-1.3	-1.6	-1.5
Maspeth Queens	-0.2	-0.6	-0.5	-0.4	-1.1	-1.3	-1.2
Crown Heights Brooklyn	-0.1	-0.9	-0.7	-0.6	-1.4	-1.8	-1.6
Ocean Parkway Brooklyn	-0.1	-0.8	-0.7	-0.6	-1.5	-1.4	-1.3
Pokles teploty ve 3 hodiny odpoledne							
New York City	-0.3	-1.0	-0.8	-0.6	-2.2	-1.8	-1.6
Mid-Manhattan West	0.0	-1.5	-1.8	-1.4	-2.9	-2.6	-2.3
Lower Manhattan East	-0.2	-1.8	-1.5	-1.2	-2.8	-2.5	-2.4
Fordham Bronx	-0.2	-1.2	-0.8	-0.7	-2.1	-1.9	-1.8
Maspeth Queens	-0.3	-1.1	-0.9	-0.7	-2.0	-1.8	-1.7
Crown Heights Brooklyn	-0.2	-1.5	-1.2	-1.0	-2.5	-2.4	-2.2
Ocean Parkway Brooklyn	-0.1	-1.5	-1.3	-1.0	-2.8	-2.1	-2.0

Problematika měření srážek,

Základní metody měření srážek



„Primitivní“ srážkoměr



Staniční srážkoměr

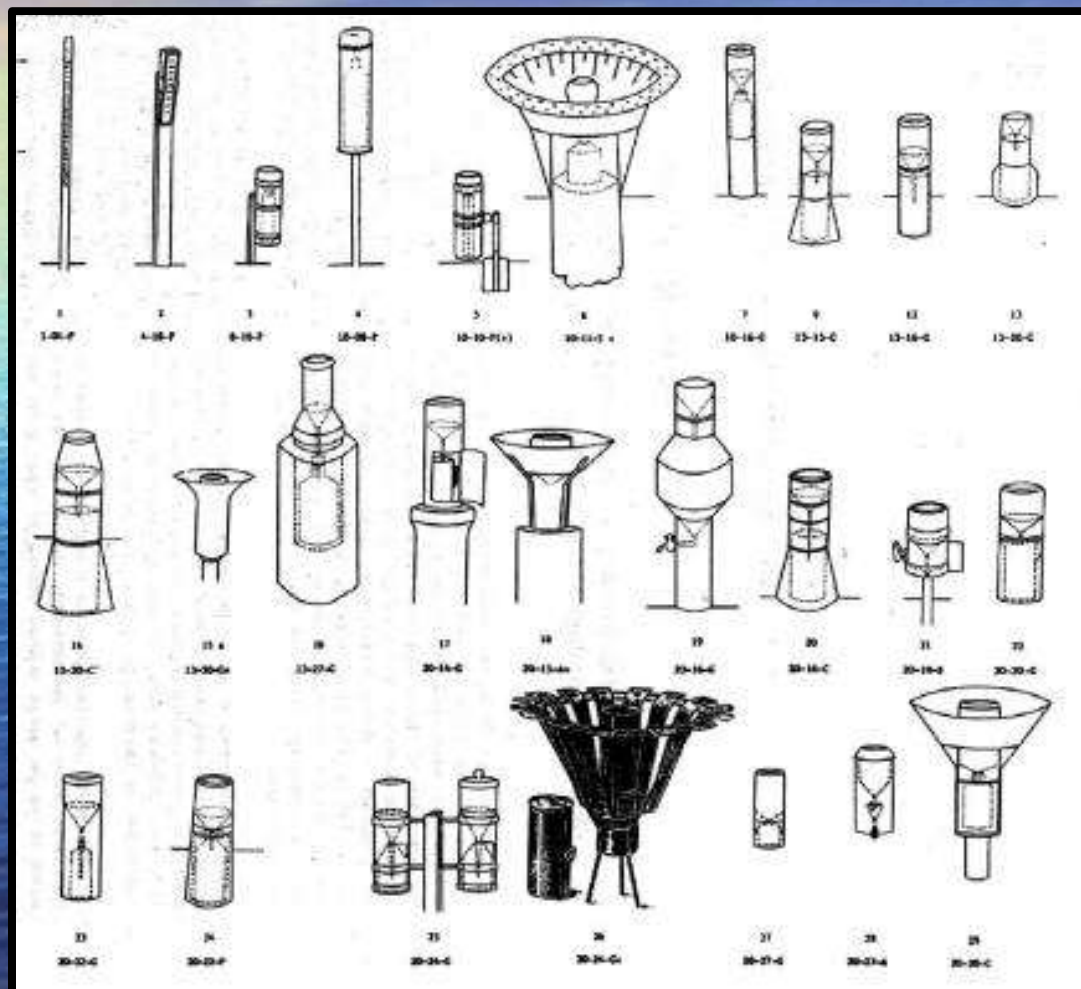


Automatický srážkoměr

Měření srážek - srážkoměry



Problémy měření srážkoměrů



50 národních
standardů

různá zachytná plocha
různý tvar
různá výška nad zemí



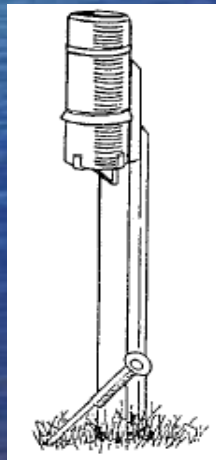
obtížná srovnatelnost

Hellmannův srážkoměr

- Různé designy
- Standard ve 30 zemích na 30,000 stanicích



Jugoslávský
Standard



Dánský
Standard

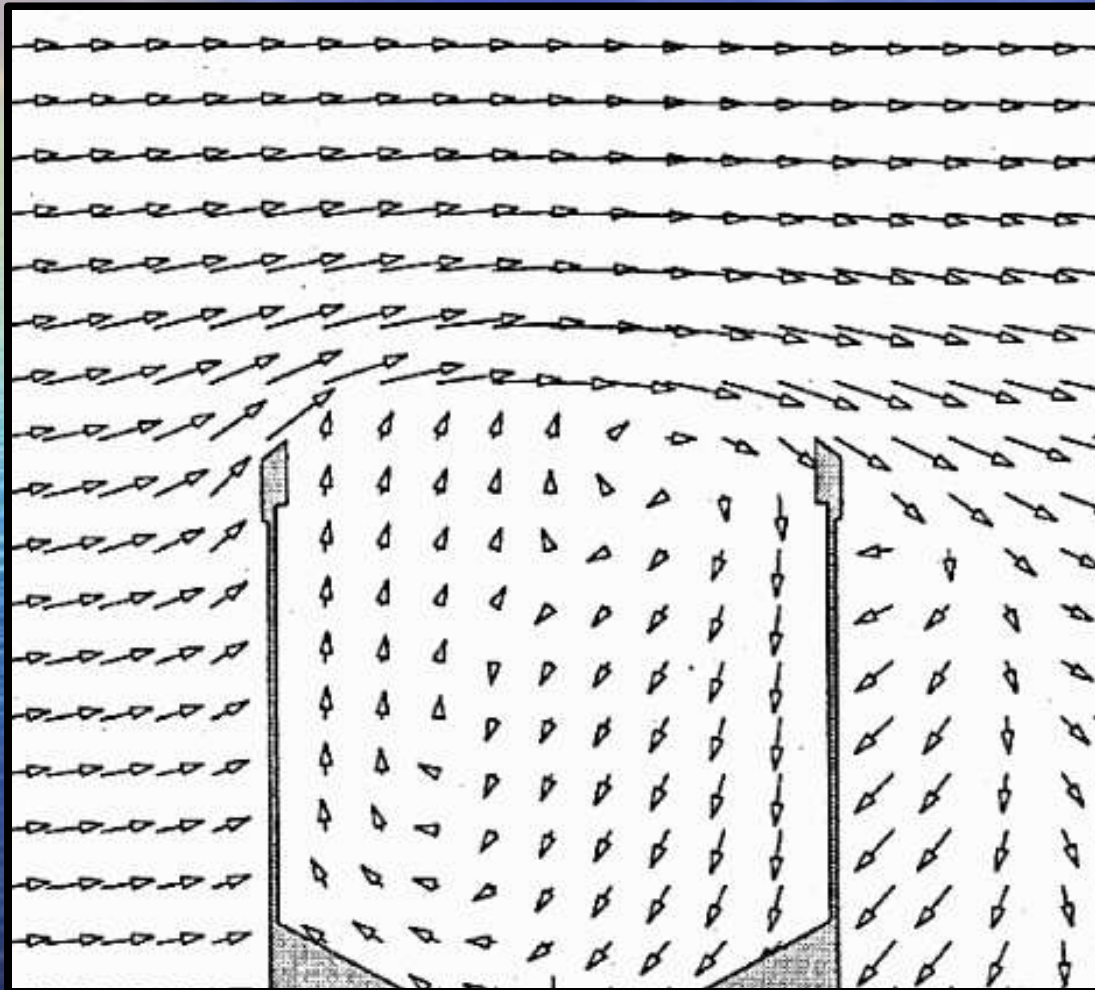


Německý



Nipherův
štit

Podhodnocení skutečných srážek působením větru



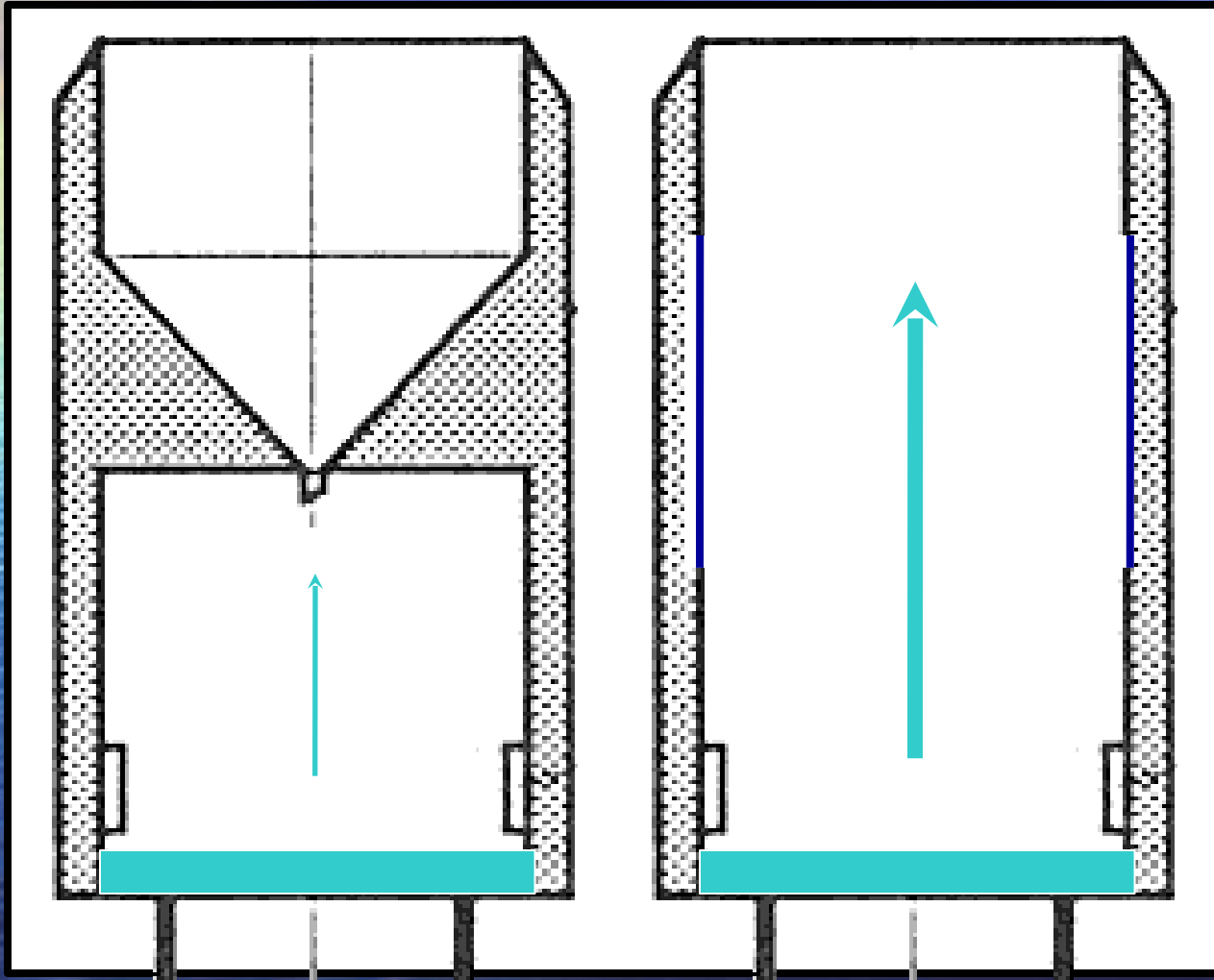
- Faktory:
 - Rychlost větru
 - Ochrana
 - Teplota
 - Typ srážkoměru
 - Výška
 - Expozice

Podhodnocení srážek chybou smáčením



- Faktory:
 - Srážkoměr (plocha a tvar)
 - Klima (teplota)
 - Způsob měření

Podhodnocení srážek díky evaporaci



- Faktory:
 - Srážkoměr (plocha a tvar)
 - Klima (teplota)
 - Způsob měření

Podhodnocení srážek - přehled

působením větru	sníh: 10 až >50% déšť: 2 až 10%
smáčením	2 až 10%
ztráty výparem	0 až 4%
Hodnocení neměřitelných srážek 0 mm	významné v chladných regionech
vystřikování při dopadu	1 až 2%
větrem unášený sníh	??

Opatření ke zlepšení měření srážek

Mezinárodní referenční srážkoměr



- zachytí 92-96% skutečných srážek

Chráněný Nipherův srážkoměr



- používaný v Kanadě pro pevné srážky
- velmi přesný

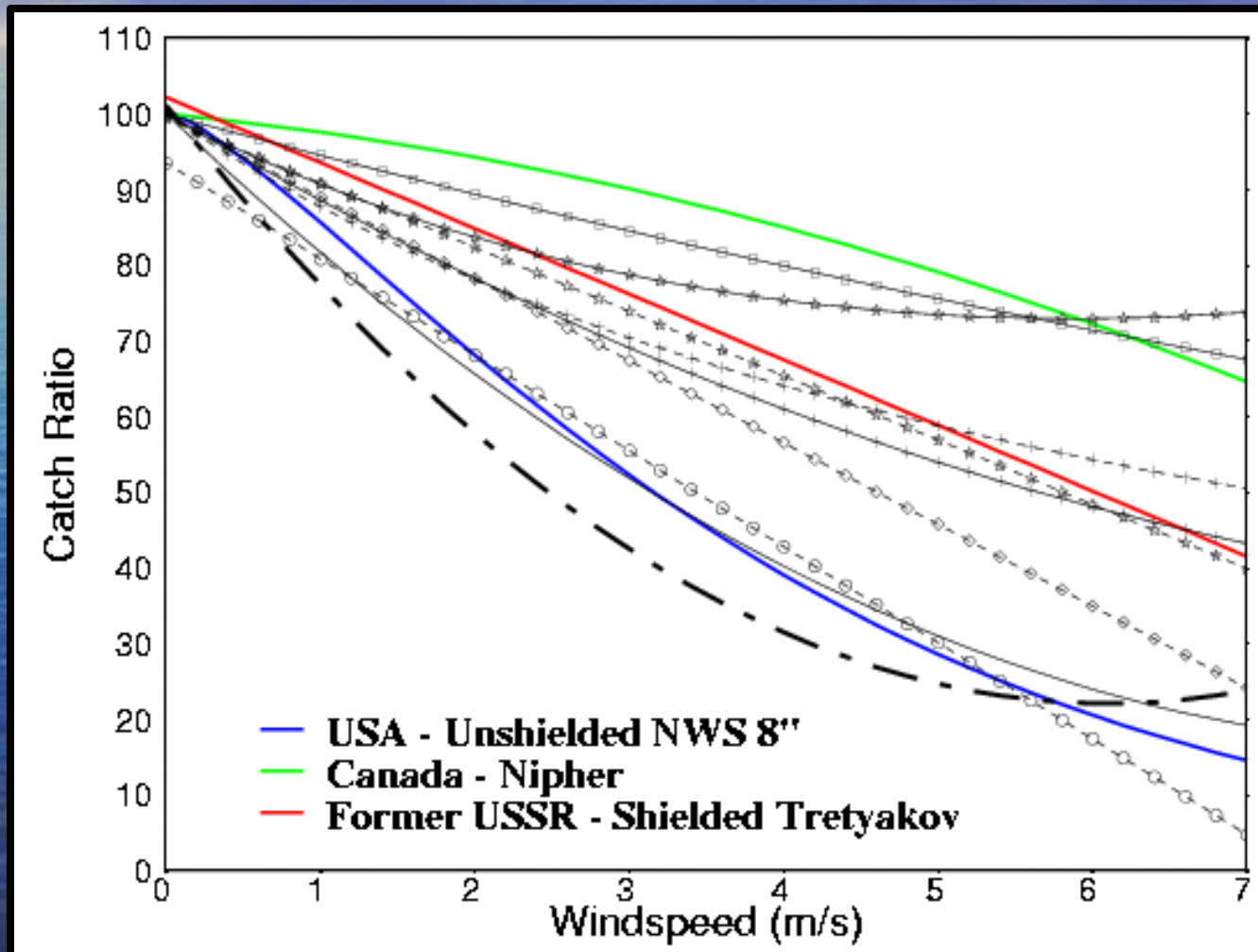
Treťakovův štít



- bývalý Sovětský svaz, Severní Korea, Mongolsko, Finsko

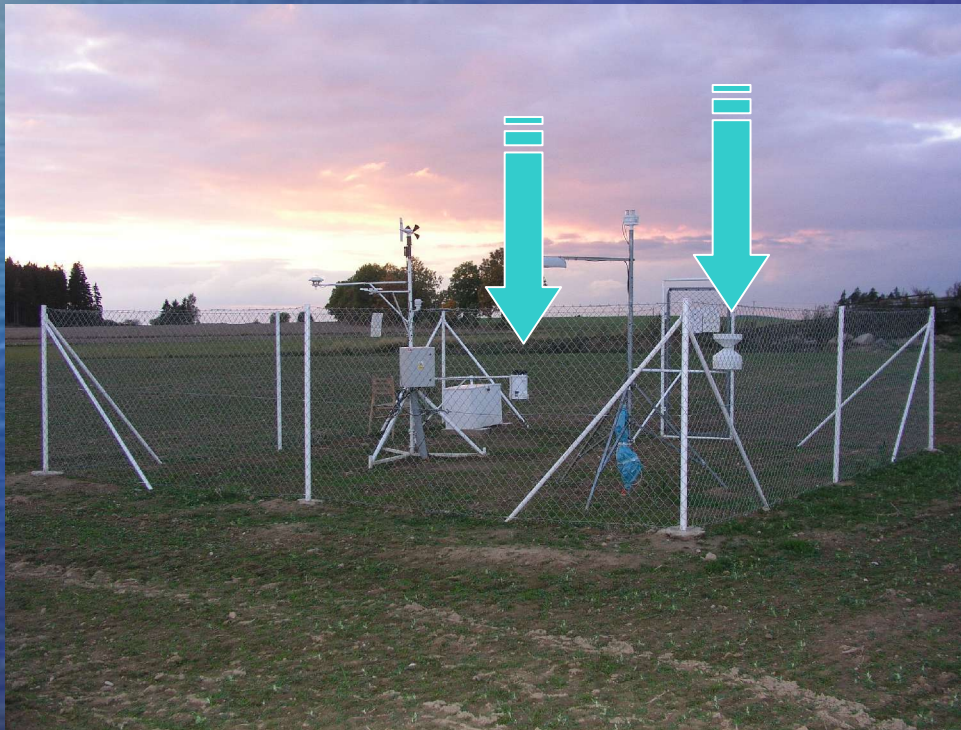
Vztah mezi rychlostí větru a podhodnocením srážek

Goodison et al., 1998



Srovnatelnost srážkoměrů

Dva srážkoměry (i pokud jsou podobného typu a těsně vedle sebe zřídka naměří stejné množství srážek



Srovnatelnost srážkoměrů

Vliv různé zachytné plochy a citlivosti



Campbell -
cca 500 cm²

citlivost - 0,2 mm



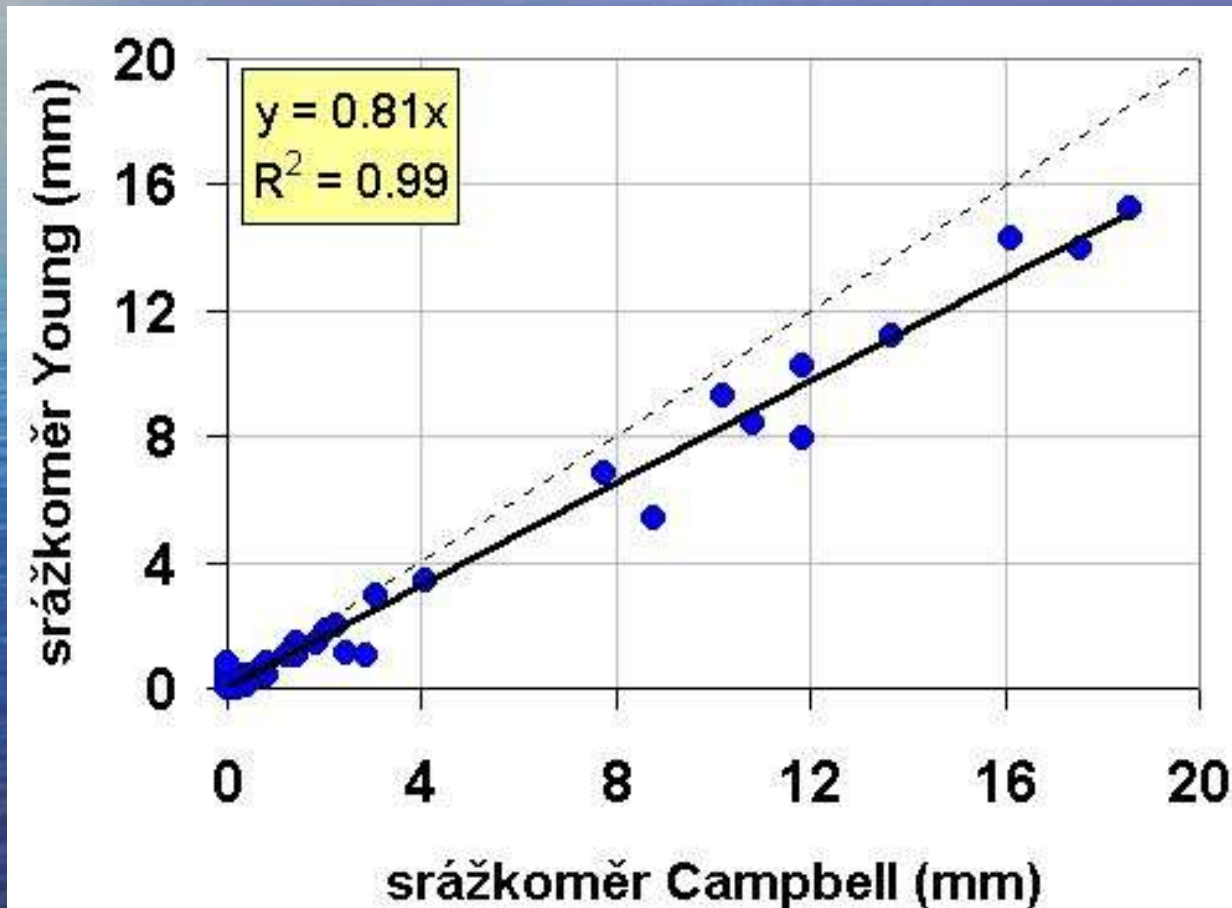
Young -
cca 200 cm²

citlivost - 0,1 mm



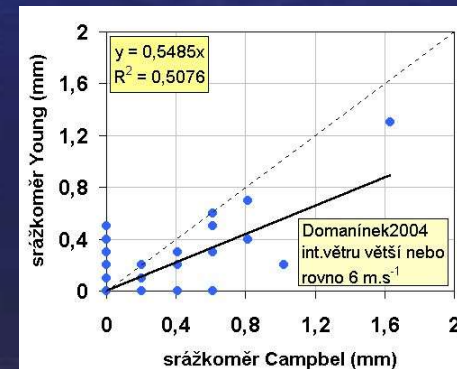
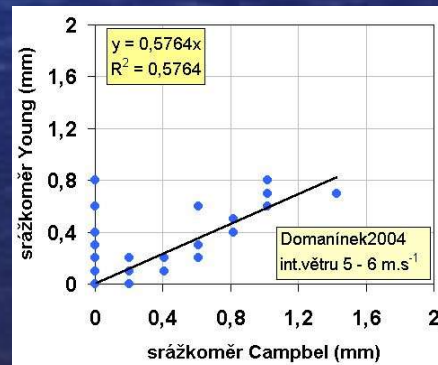
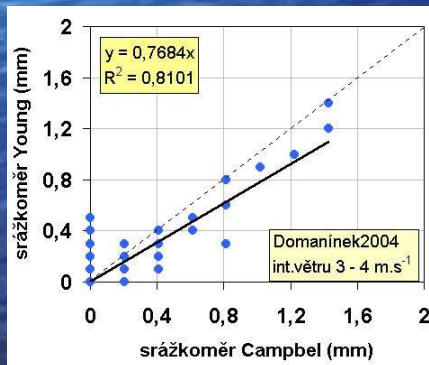
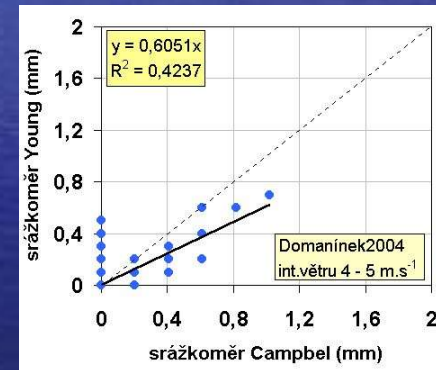
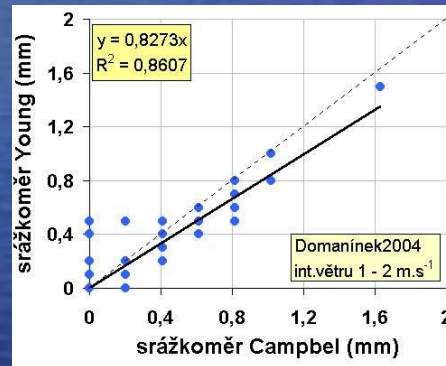
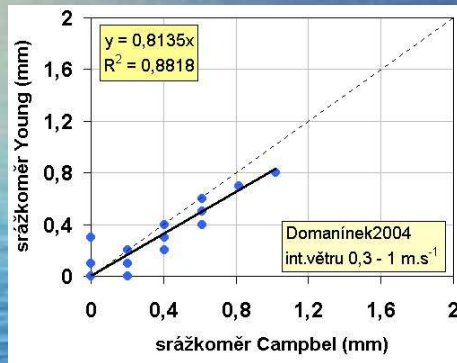
Srovnatelnost srážkoměrů

Vliv různé zachytné plochy - denní sumy



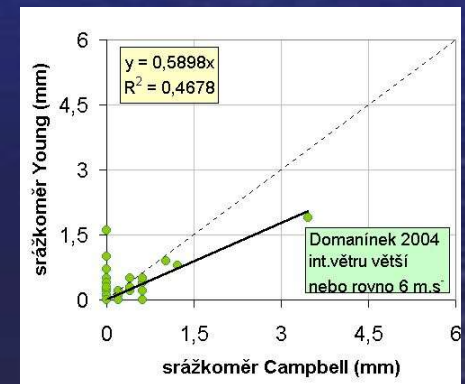
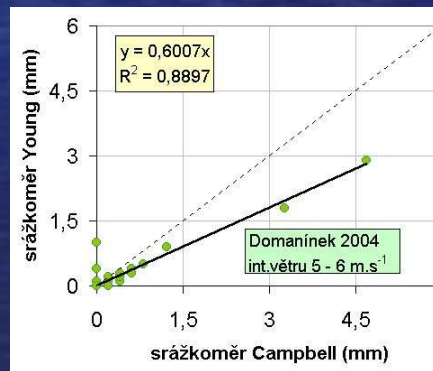
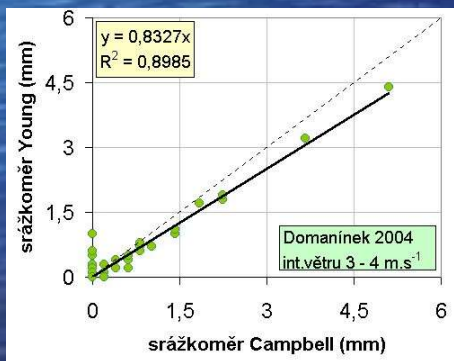
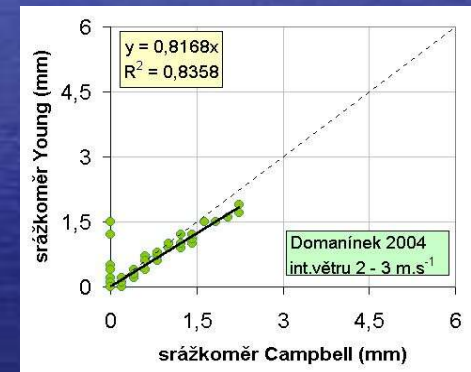
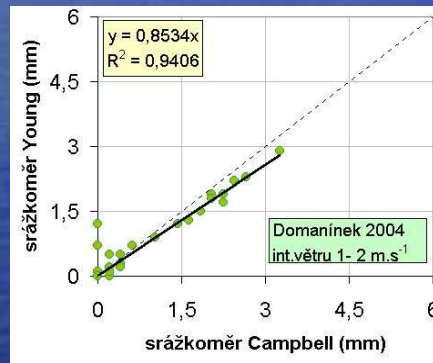
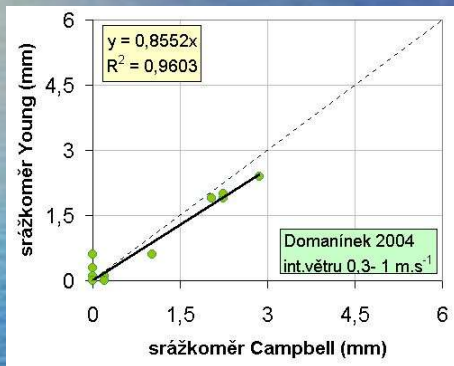
Srovnatelnost srážkoměrů

Vliv různé zachytné plochy při různé rychlosti větru - 15 minut



Srovnatelnost srážkoměrů

Vliv zachytné plochy při různé rychlosti větru - 60 minut

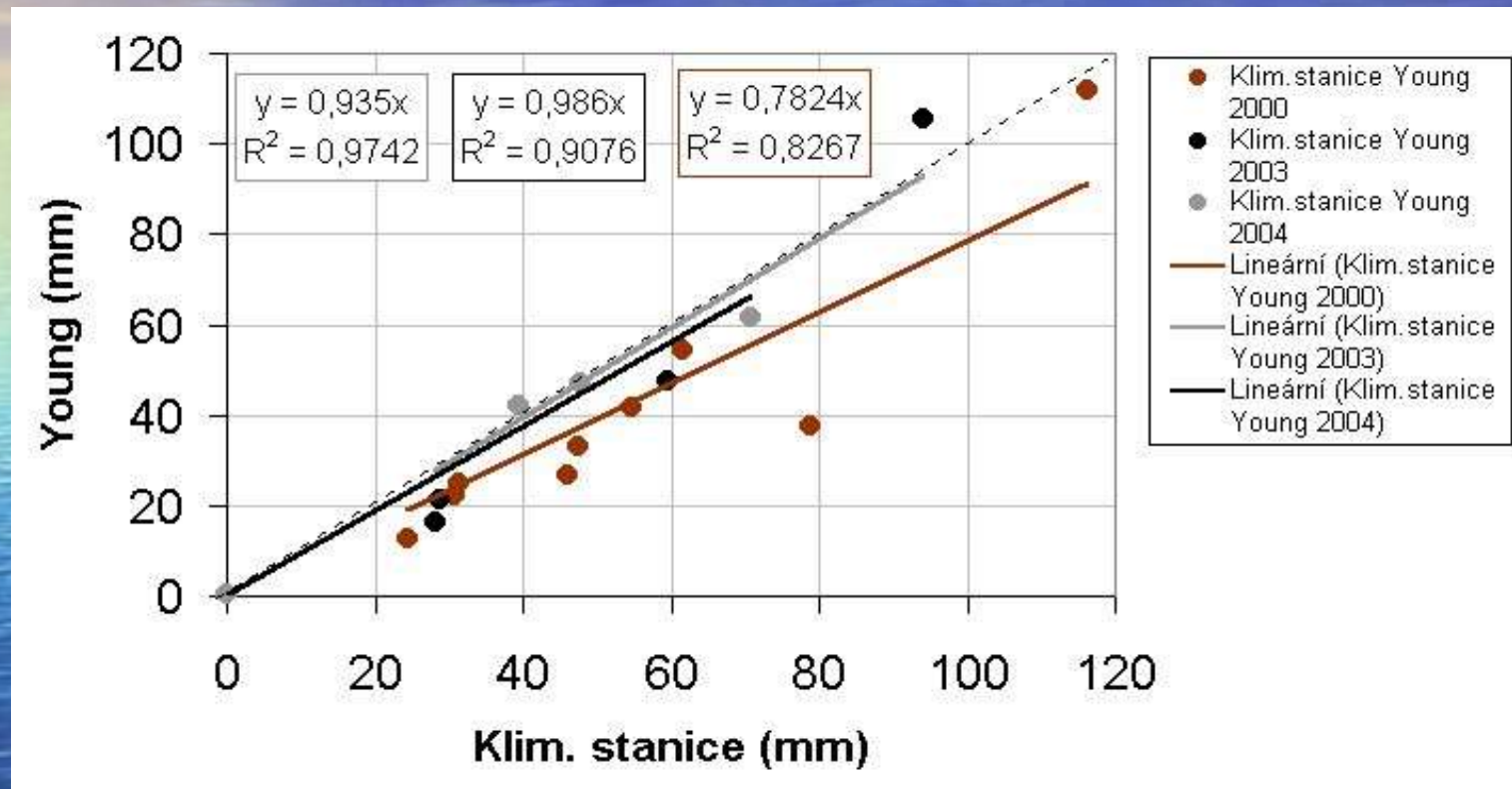


Srovnatelnost srážkoměrů

Vliv vzdálenosti a expozice



Srovnatelnost srážkoměrů (klasický x Young)

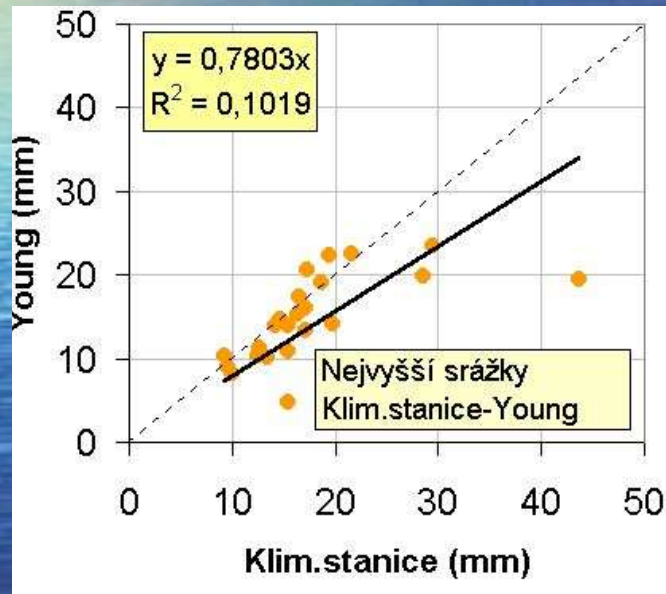


Vliv vzdálenosti a expozice při různé záchytné ploše pro měsíční srážky

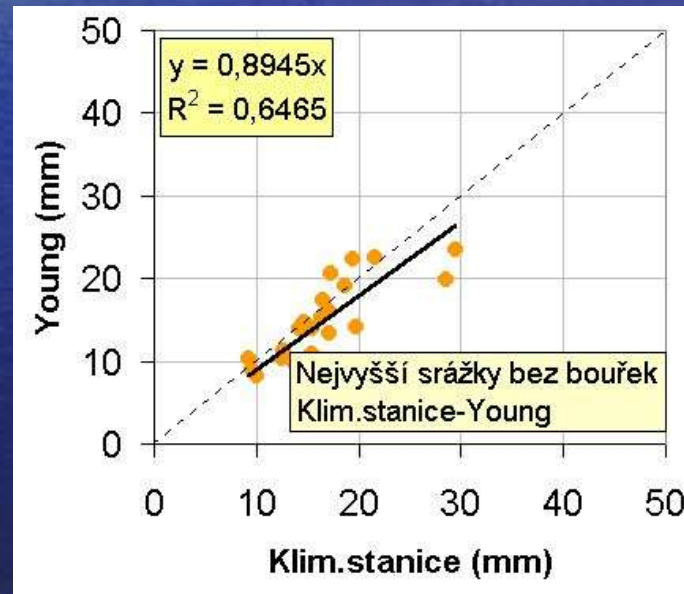
Srovnatelnost srážkoměrů



denní srážky nad 10 mm



denní srážky nad 10 mm bez bouřek

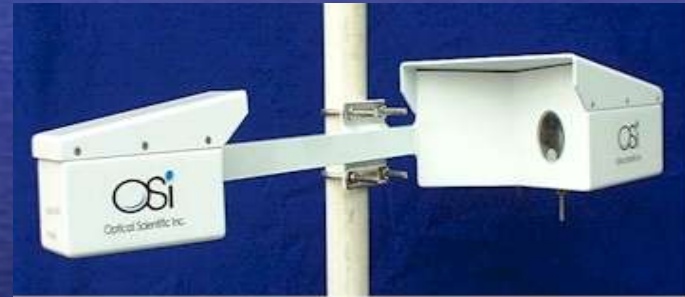


Vliv vzdálenosti a expozice při stejné záchytné ploše
- denní úhrny nad 10 mm

Existuje ideální srážkoměr???

Optický srážkoměr

- Srážky prochází paprskem světla a vyvolávají scintilaci
- Amplituda a frekvence scintilace je funkcí:
 - Velikosti kapek/vloček
 - Rychlosti pádu
 - Počtu vloček/kapek v paprsku
- Citlivost měření:
 - 0.01 to 3000 mm/h déšť
 - 0.005 to 300 mm/h sníh



<http://www.opticalscientific.com/Org.htm>

Děkuji Vám za pozornost