

Pavel Suchan

Astronomický ústav

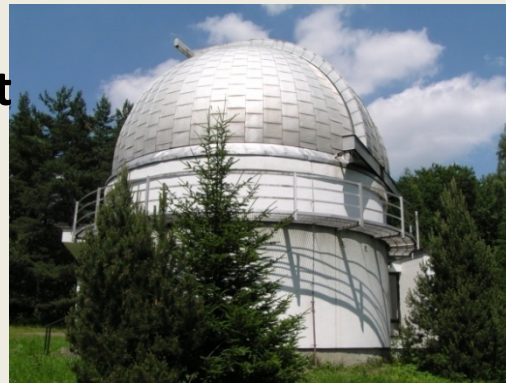
Akademie věd České republiky

www.asu.cas.cz

suchan@astro.cz

Česká astronomická společnost

www.astro.cz



TMA

T M A

Samozřejmost?

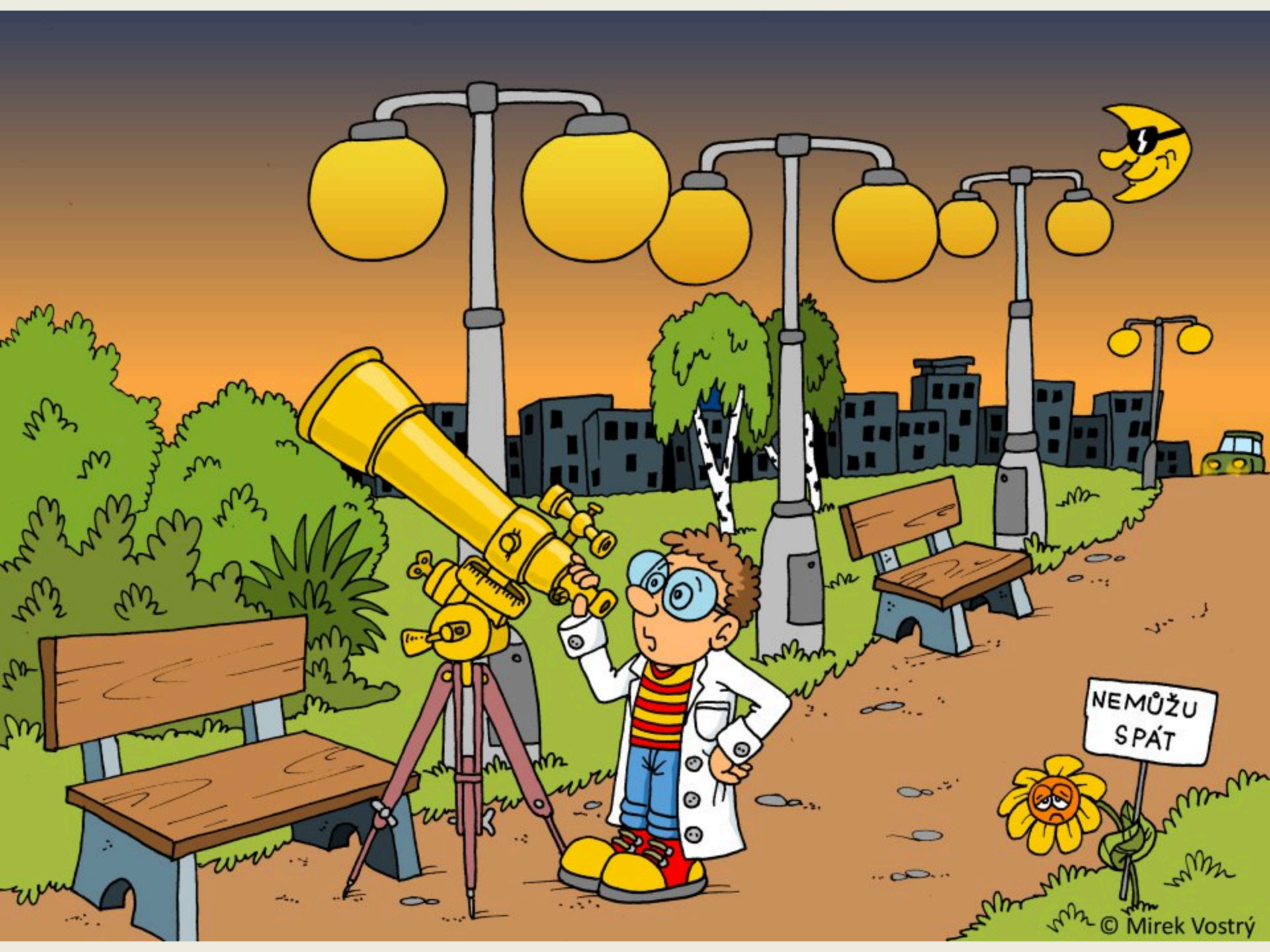




Jablonec n. N. – Mšeno, 29. 10. 2014, 3:00, SQM 20,14



Orle, 28. 10. 2014, 22:10, SQM 21,04



NEMŮŽU
SPÁT







PG
AVEL ABZDYL



China

Sea of Japan

North Korea

Pyongyang

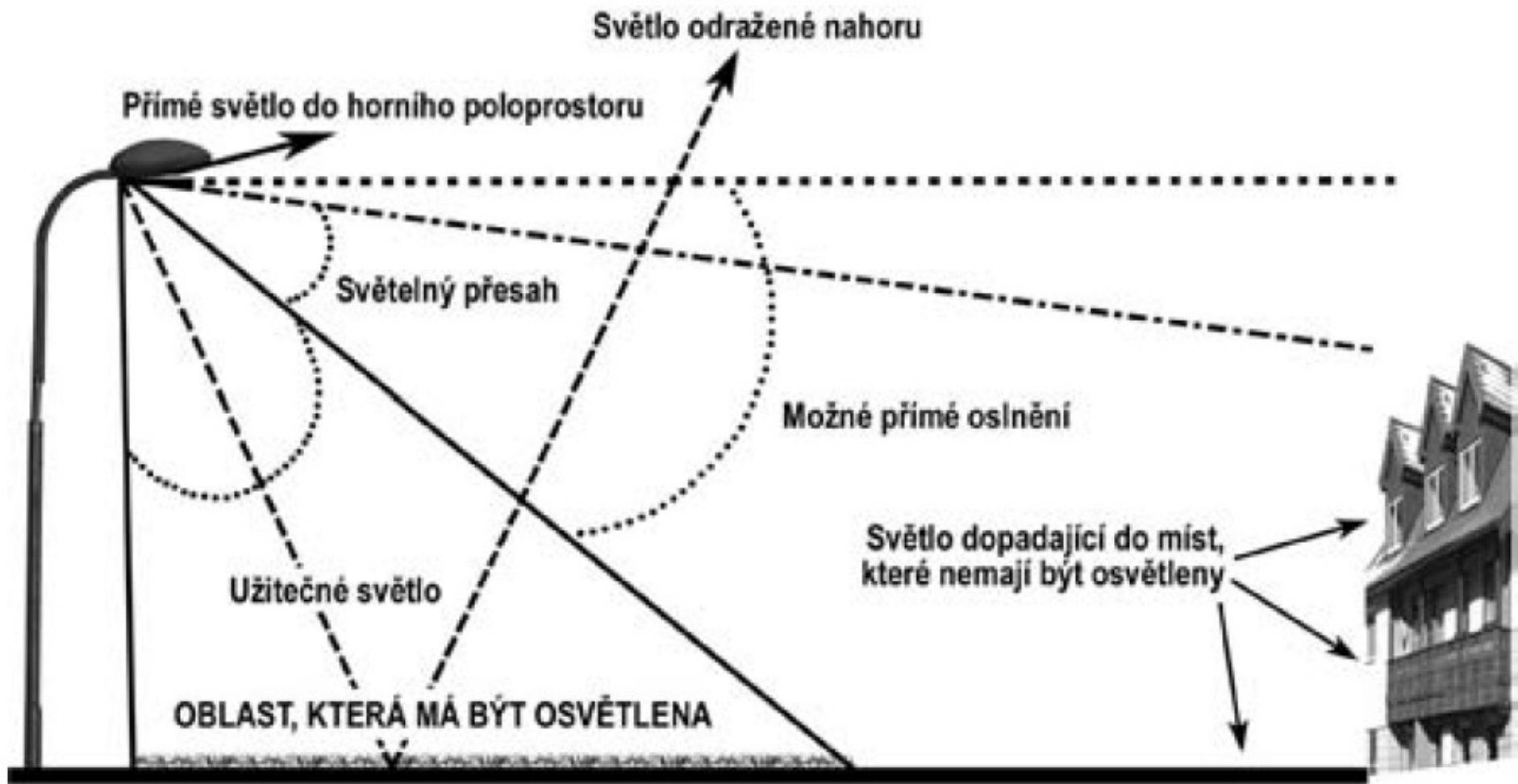
Seoul

South Korea

Bo Hai Gulf

Gunsan

Yellow Sea













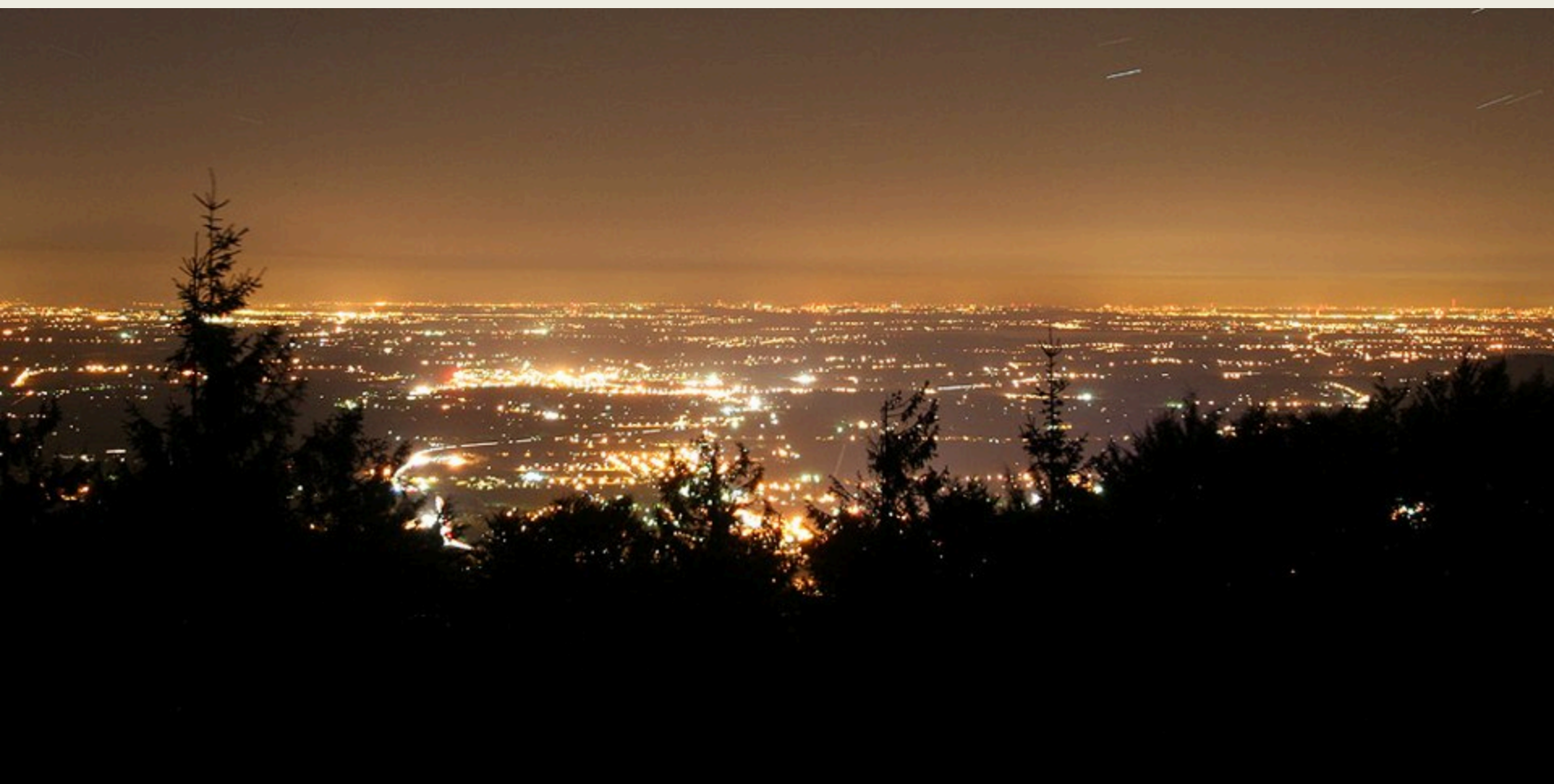


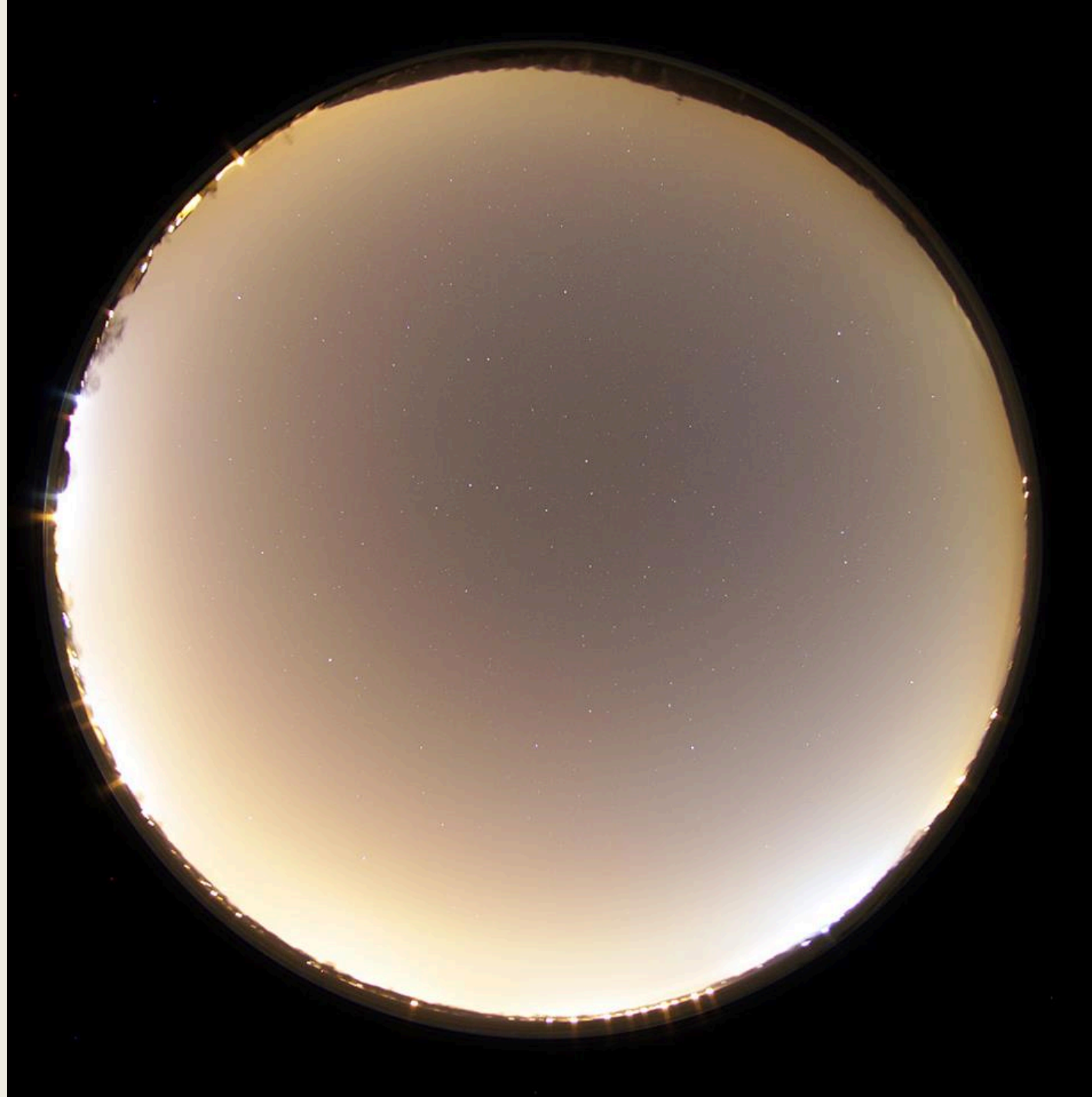




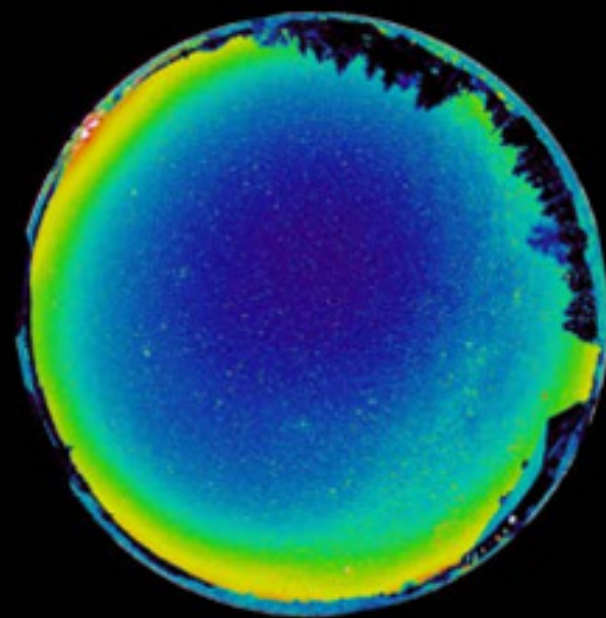
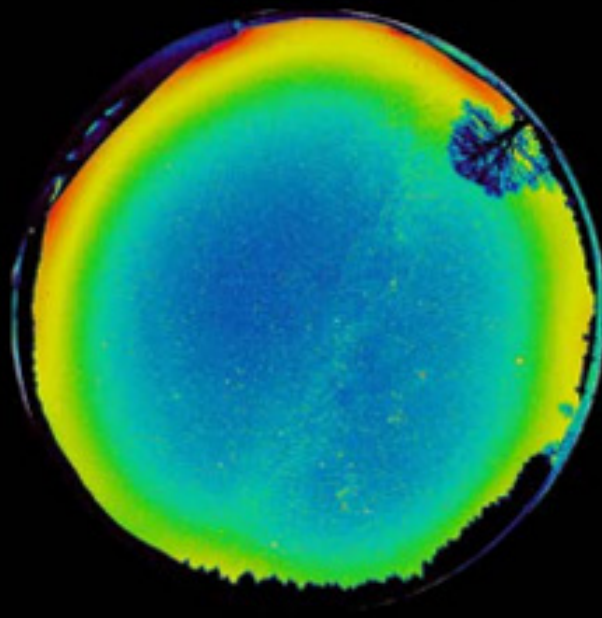
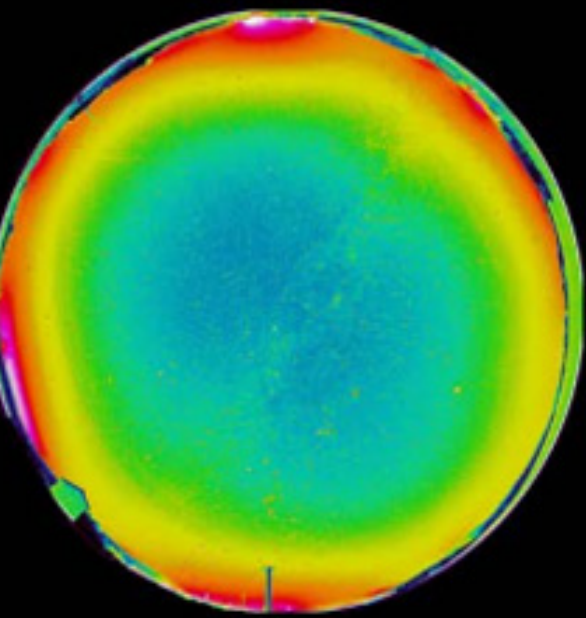


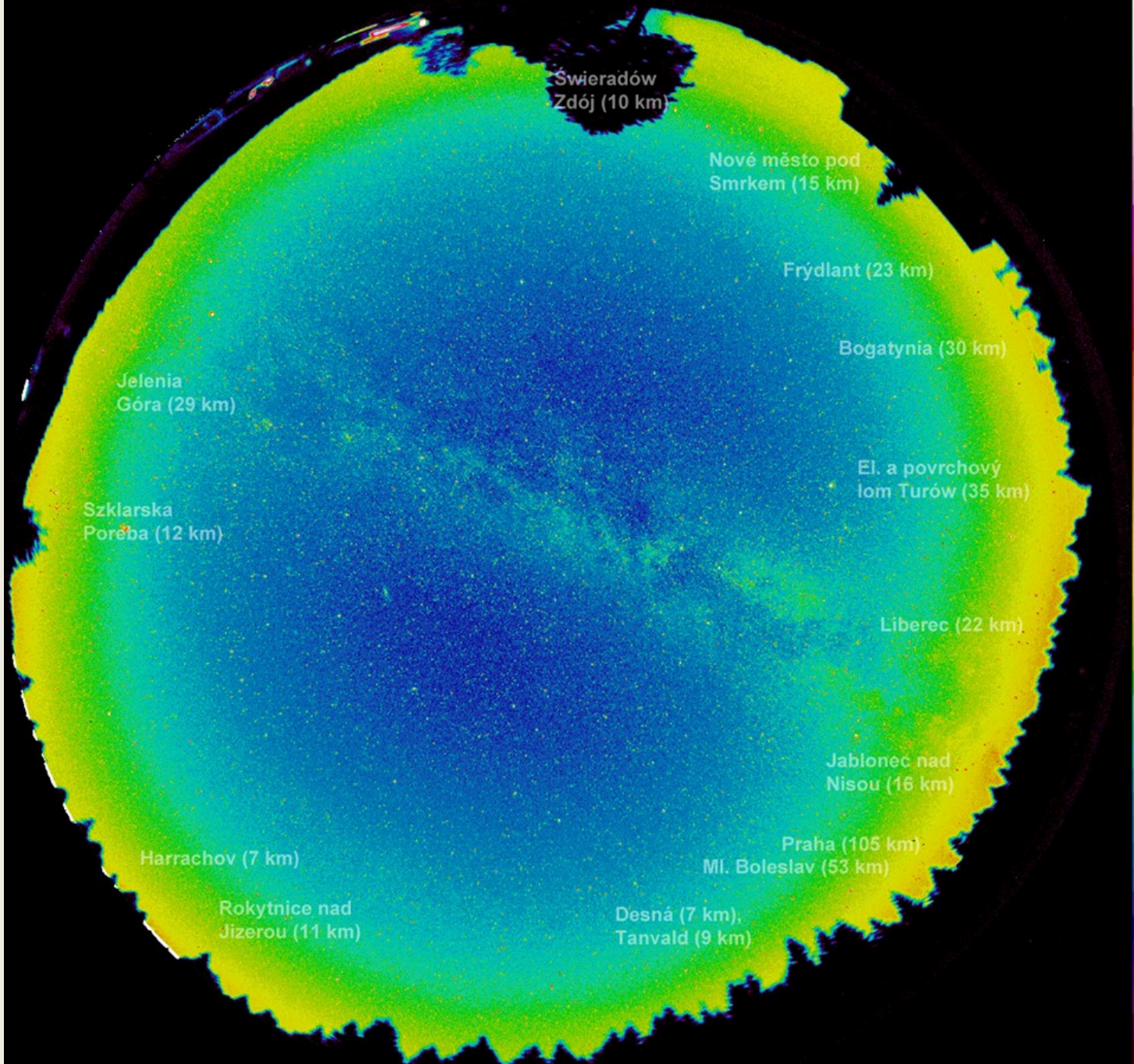












Pozemní měření

- Pozorovatelé pomocí skymetru měří jas oblohy
- Nutná opakovaná měření, jas je výrazně závislý na aktuálním stavu oblohy
- www.SkyQuality.com



| | | | | | | | |
|------|---------|----------------|-------------------|-----------------|------------|--|--|
| Home | Exporty | Obsah databáze | Vložit pozorování | Metodika měření | O projektu | | |
|------|---------|----------------|-------------------|-----------------|------------|--|--|

Důležité – před zapojením se do projektu věnujte prosíme pozornost [metodice měření](#).

SkyQuality.com je proto-verzí nově vyvíjeného projektu zaměřeného na objektivní posuzování kvality noční oblohy v nejrůznějších lokalitách (s důrazem na ty, které představují vhodná stanoviště pro amatérské astronomy). Pro maximální objektivitu je základní používanou metrikou jas oblohy v magnitudách na čtvereční úhlovou vteřinu, doplněnou pak Bortle ohodnocení a MHV.

Současná verze je silně orientovaná na české a slovenské pozorovatele, nicméně vyvíjí se výrazně rozsáhlejší, nadnárodní verze, která bude spuštěna s největší pravděpodobností v podzimních měsících roku 2009. Vývoj zdejší verze již nepokračuje.

Nejnovější pozorování

| Datum měření (UT) | Lokalita | Prům. jas oblohy ¹ | Pozorovatel | |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|
| 02.08.09 – 00:05 | Hodkovice nad Mohelkou, louka | 20.83 | Martin Mašek | detail |
| 02.08.09 – 00:00 | Jitřava | 21.08 | Vladimír Dvorak | detail |
| 02.08.09 – 00:10 | Bezvěrov - Žernovník | 21.26 | Michal Bareš | detail |
| 02.08.09 – 01:02 | Zhůří | 21.46 | Vojtěch Kohout | detail |
| 28.07.09 – 23:30 | Přimda | 21.19 | Michal Bareš | detail |
| 28.07.09 – 22:45 | Třešněnské - Nová Ves | 21.26 | Michal Bareš | detail |
| 26.07.09 – 23:00 | Přimda | 21.14 | Michal Bareš | detail |

¹ hodnota v mag/arcsec²

Rychlý přístup k exportům

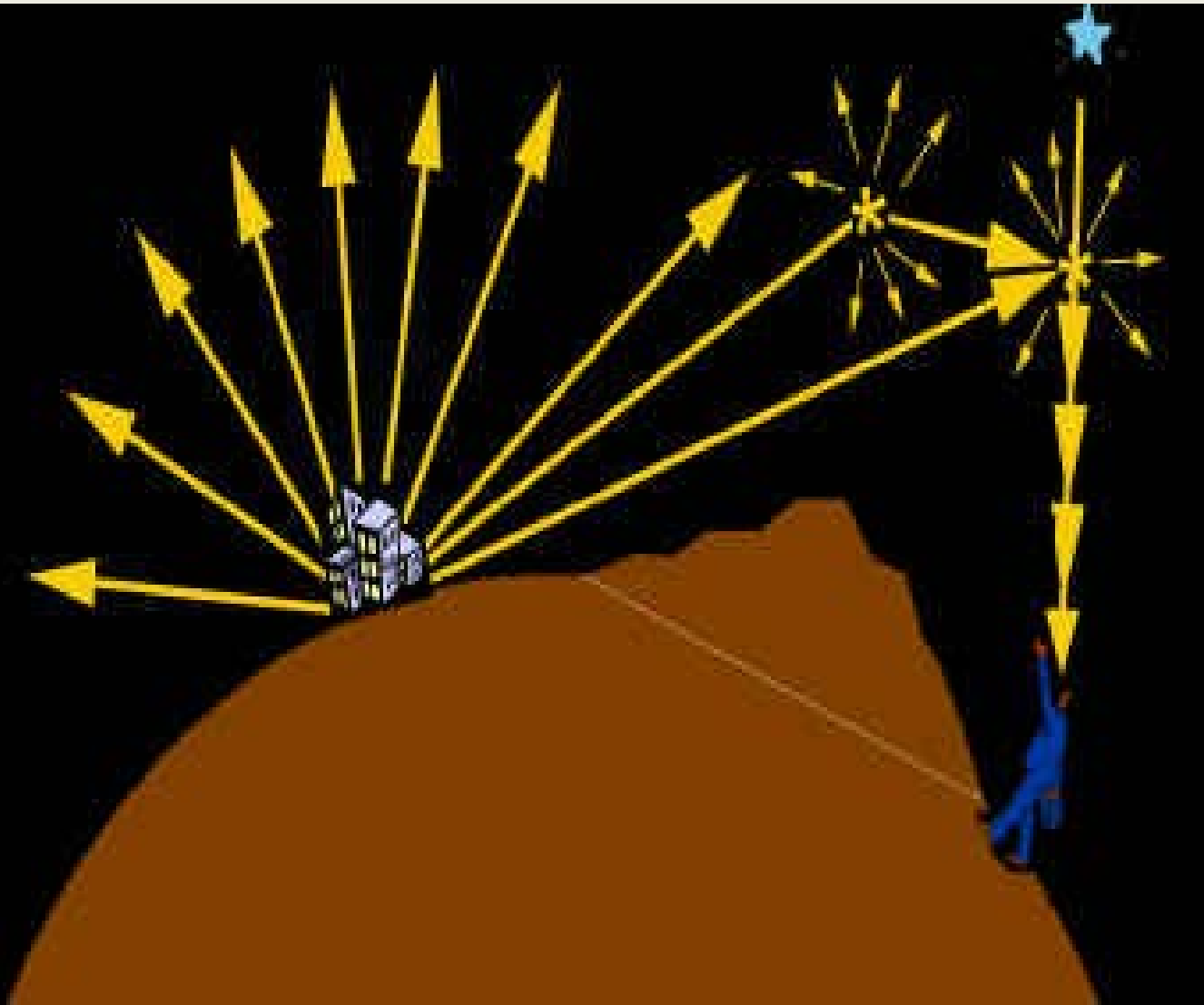
[KML export](#)
[KML pro G. Maps](#)

Statistiky

Databáze obsahuje:
62 lokalit
174 pozorování
308 provedených měření
41 fotografií



Světelné znečištění neexistuje (a přesto je)



TERMINOLOGIE

Světelné znečištění

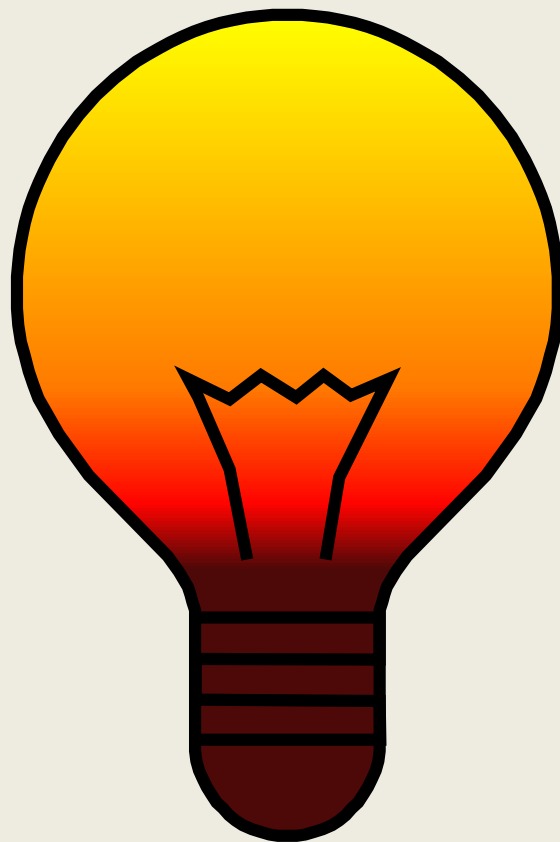
Světelný smog

Light pollution

Licht Verschmutzung

Rušivé světlo

V roce 1879 Thomas Edison
vynalezl žárovku...



1937

1960

1990

2001





2/3 pozemšťanů dnes žije v místech zasažených světelným znečištěním.



V Evropské unii a ve Spojených státech je to 88 % obyvatel.

Obloha a (umělé) světlo

Máme dost tmy?

Ochrana nočního životního prostředí

Celosvětový problém světelného znečištění



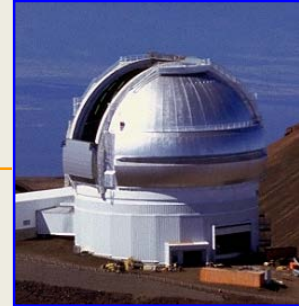
SEDM TRÁPENÍ CIVILIZACE

1. Znečištění ovzduší
2. Znečištění vody
3. Kontaminace půdy
4. Hluk
5. Záření
6. Odpady
- 7. Světelné znečištění**



Komu škodí světelné znečištění?

Obtíže při provádění astronomických pozorování



Snížení bezpečnosti řidičů a chodců v noci



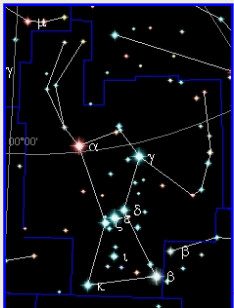
Narušení ekosystémů



Špatný vliv na lidský život a zdraví

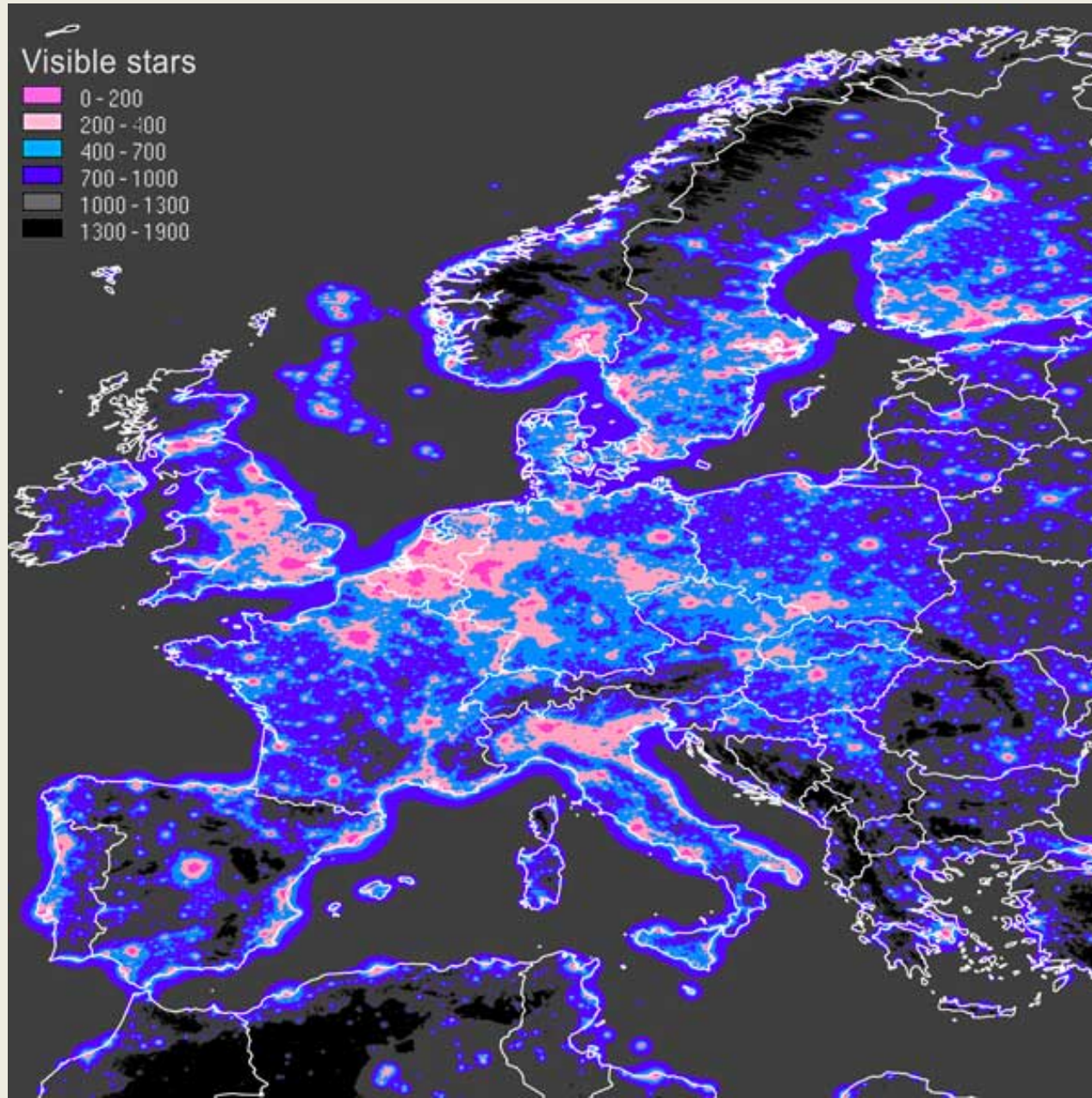


Plýtvání energií a znečištění prostředí



Mizí hvězdná obloha

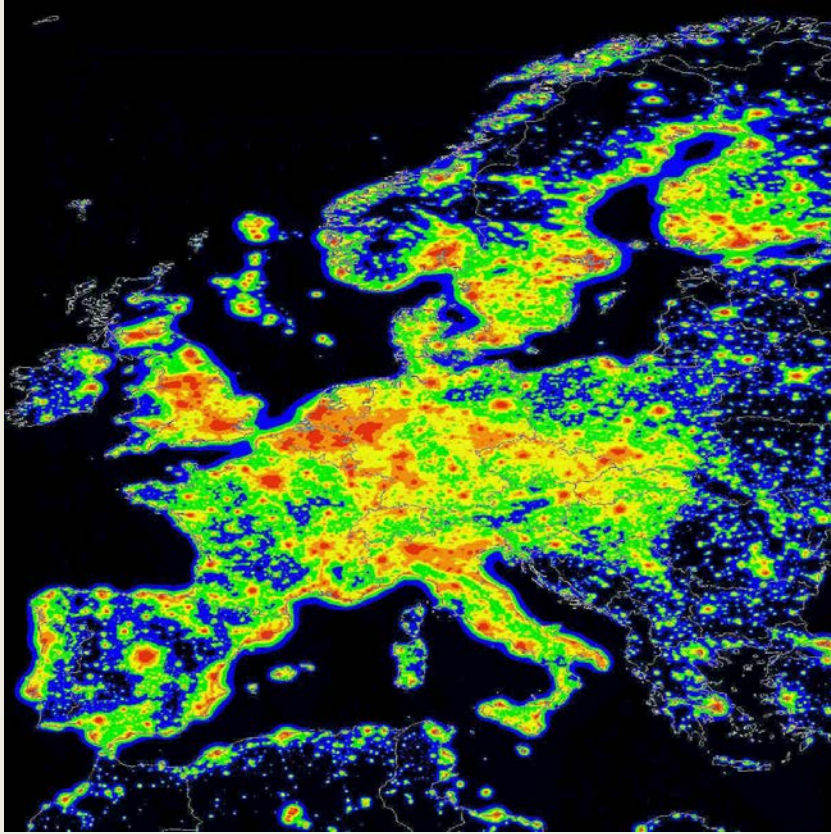
Počet hvězd viditelných očima



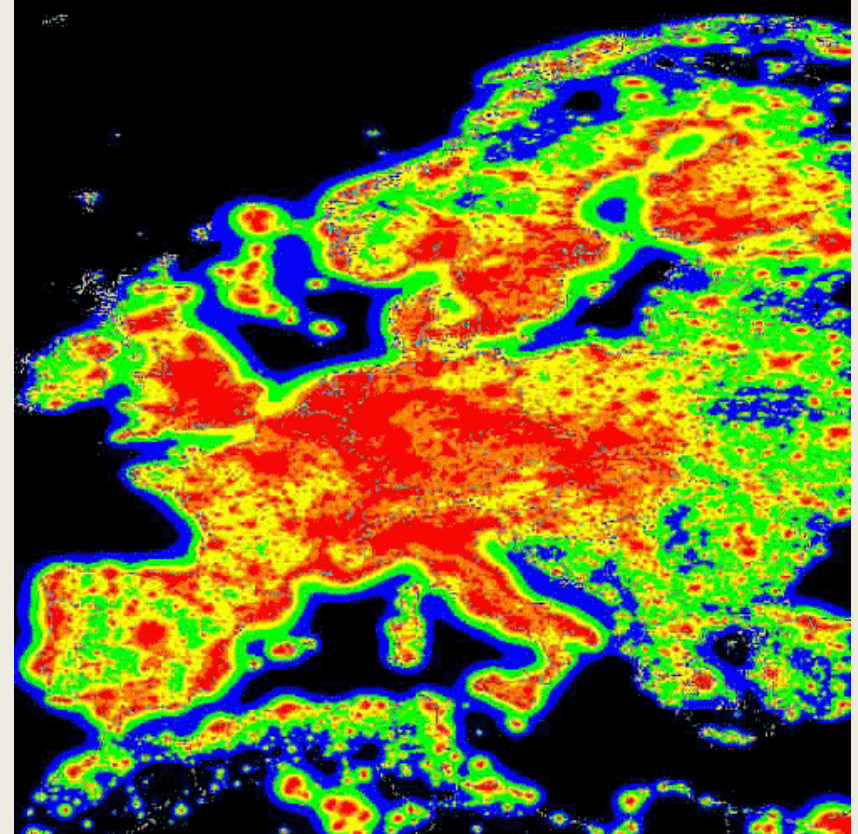
1992 1995 1998 2001 2004 2007 2010



Prognóza do budoucnosti



2000



2025

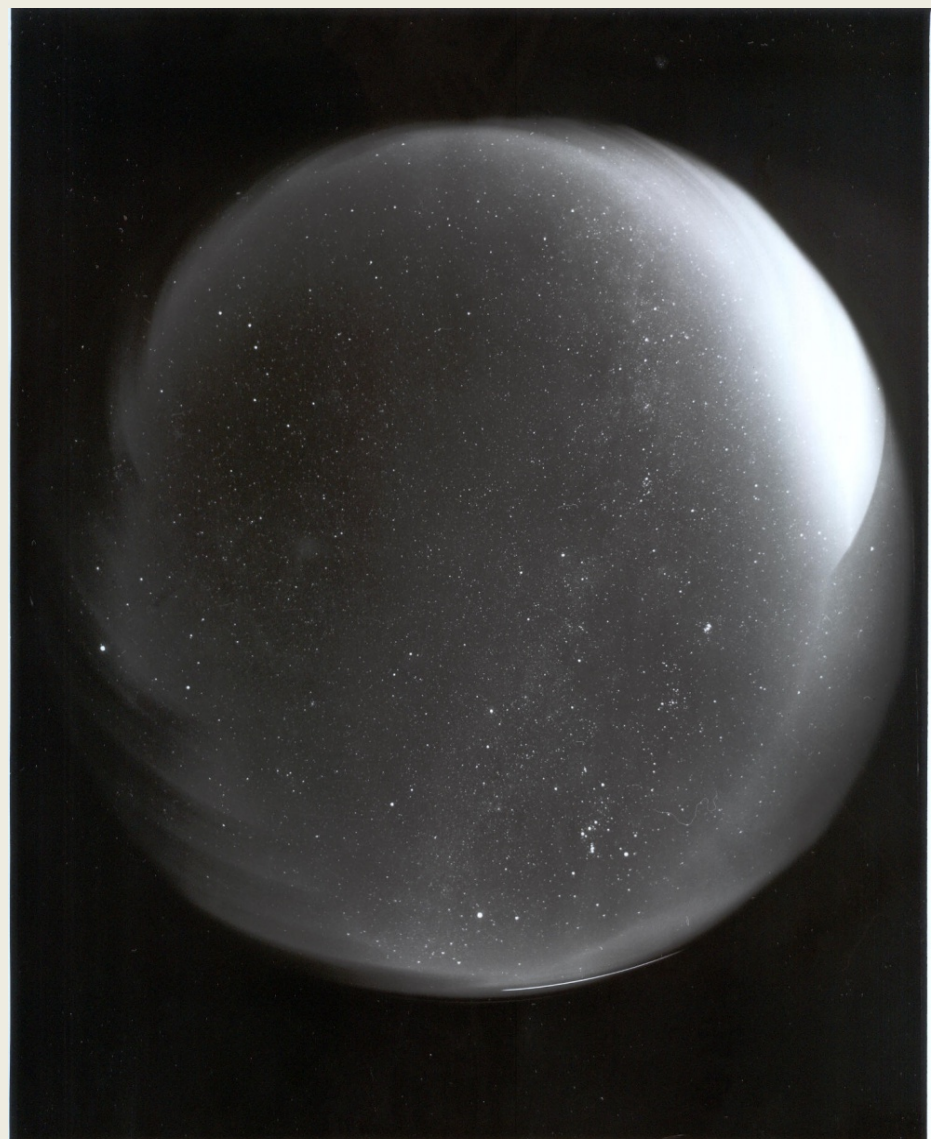
JAS NOČNÉHO NEBA OPROTI PRÍRODNÉMU JASU

| 1,1-násobný | 1,5-násobný | 2-násobný | 4-násobný | 10-násobný | viac ako 10-násobný |
|---|---|---|---|--|---|
| Mliečna cesta je široká cez polovicu oblohy. Je taká jasná, že vrhá na Zem slabý tieň. Jej vzhľad pripomína mramor. | Typická obloha v horách v Európe, napríklad v Alpách. Nádherná na pohľad, avšak veľa hviezd sa stráca v slabej žiare vzdialených miest. | Úbytok hviezd vidno veľmi výrazne, napriek tomu je obloha relatívne tmavá a Mliečna cesta vyzerá bohatá na detaily. | Typická obloha na vidieku. Okolité mestá vidno ako žiariace čapice nad obzorom. Mliečna cesta je bez podrobností. Obloha je svetlá. | Obloha uprostred mesta. Je veľmi svetlá, Mliečnu cestu nie je vidno. Väčšina hviezd sa stráca. | Obloha vo veľkomeste. Mliečnu cestu nie je vidno, na oblohe sa dá nájsť menej ako 100 hviezd. |

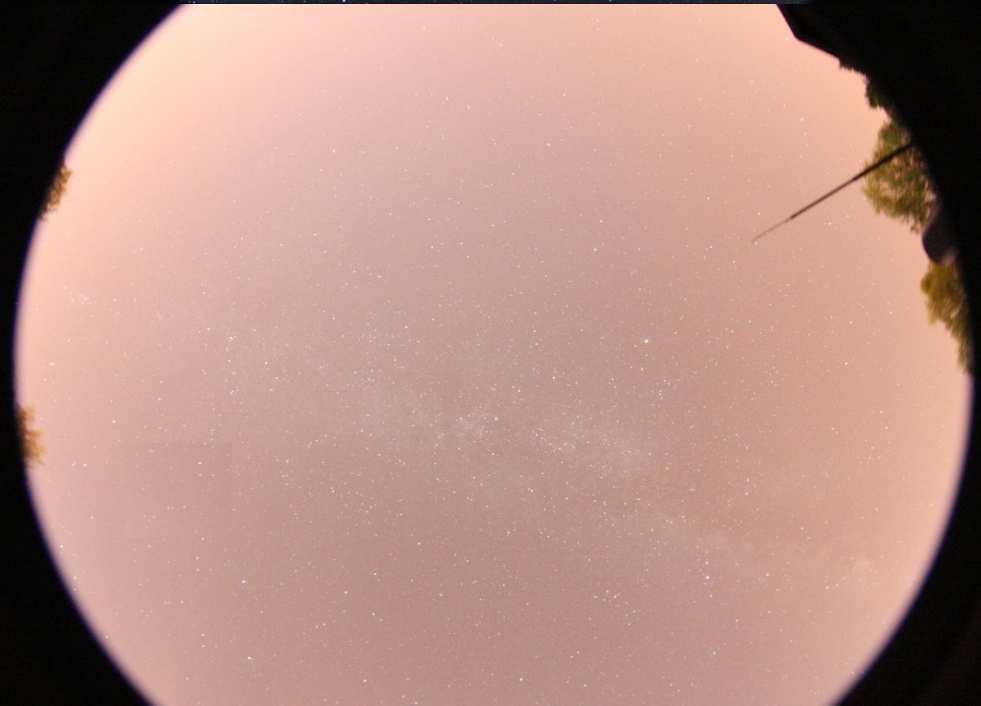
Ondřejov 1977



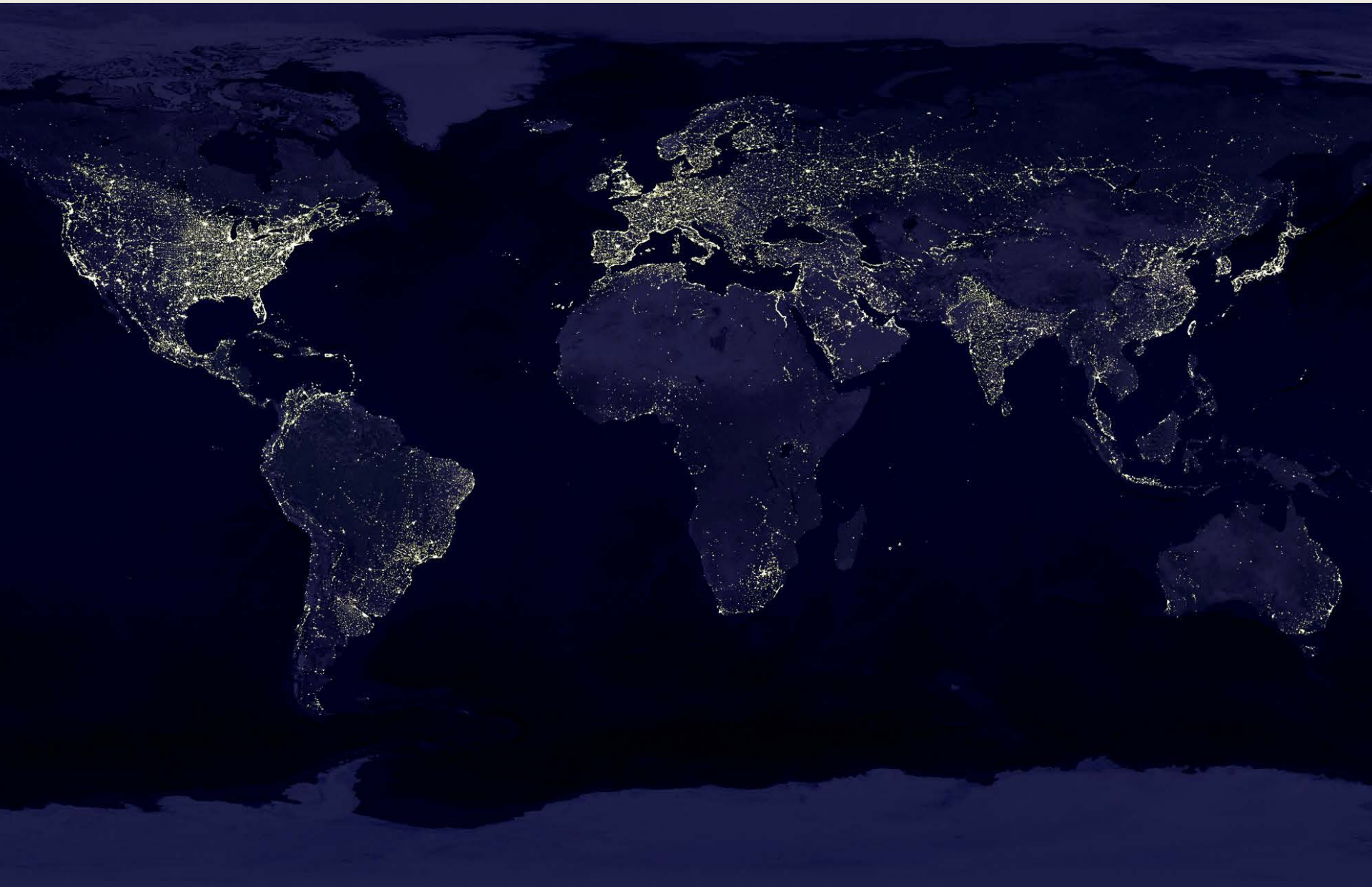
Ondřejov 2004



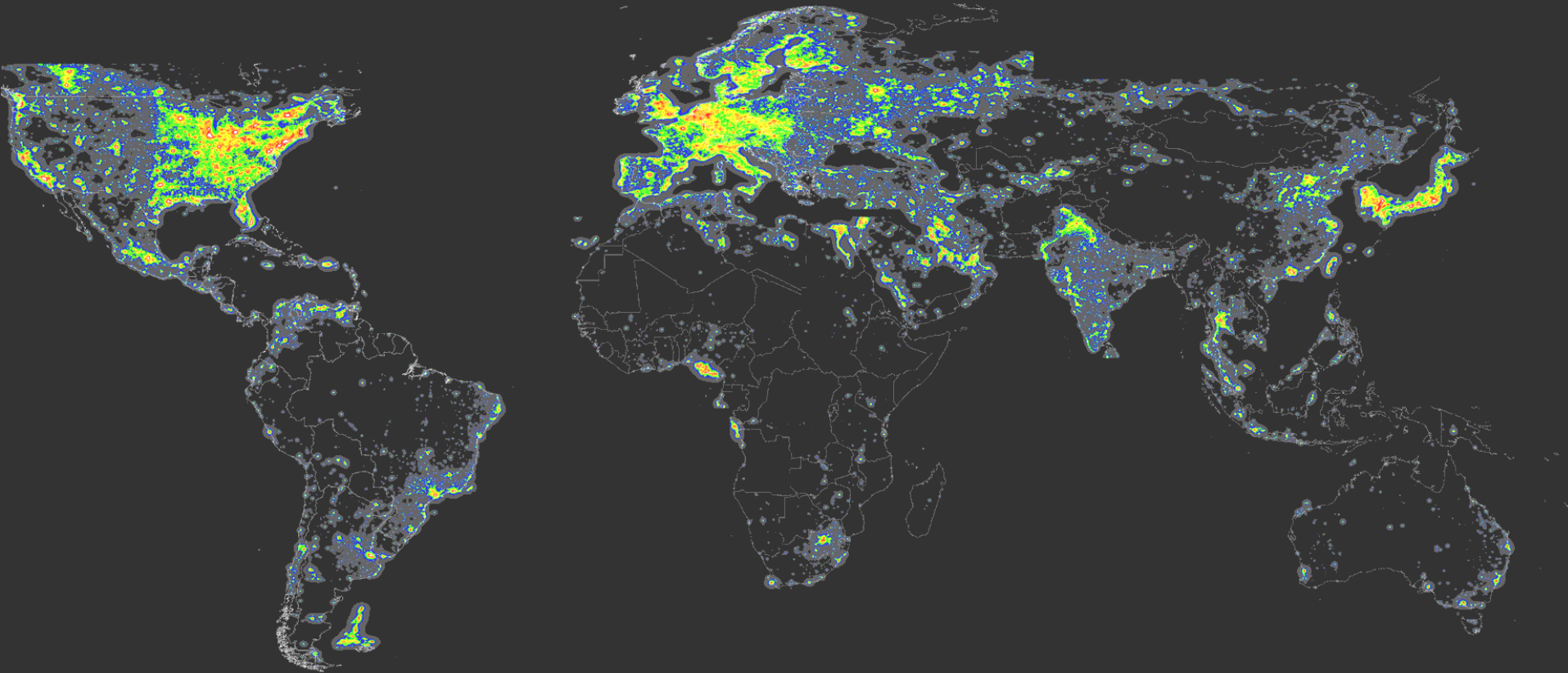
6 %



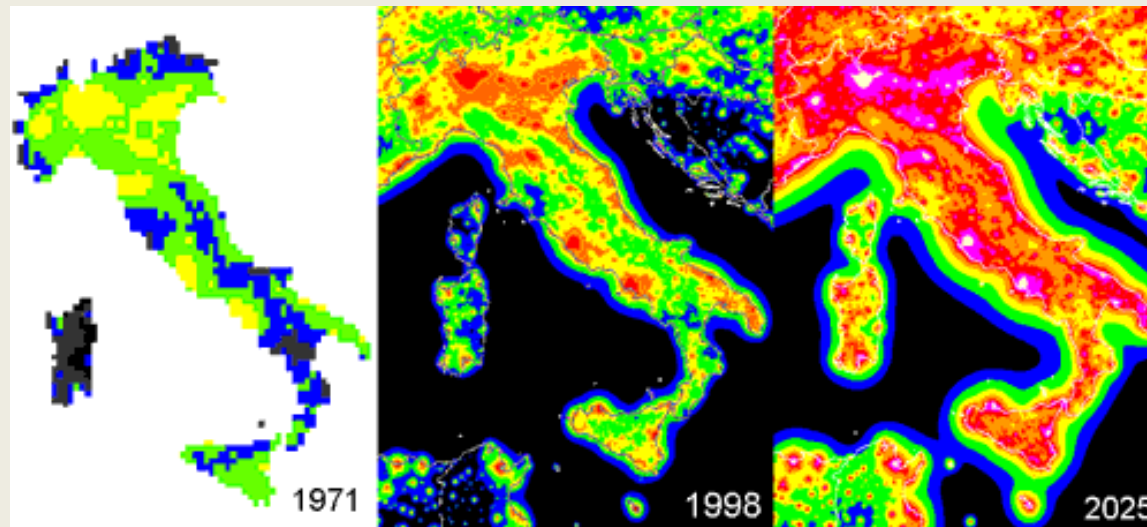
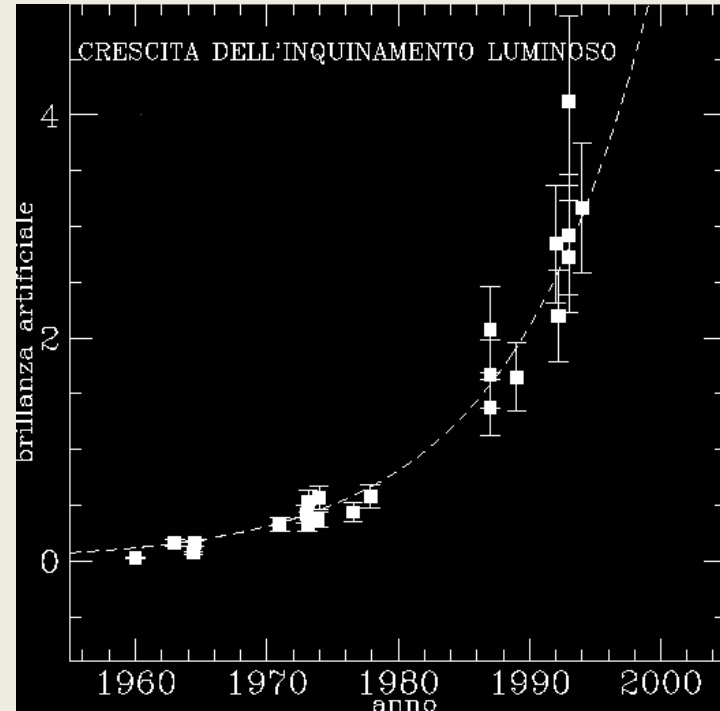
Planeta v noci



Světová mapa světelného znečištění



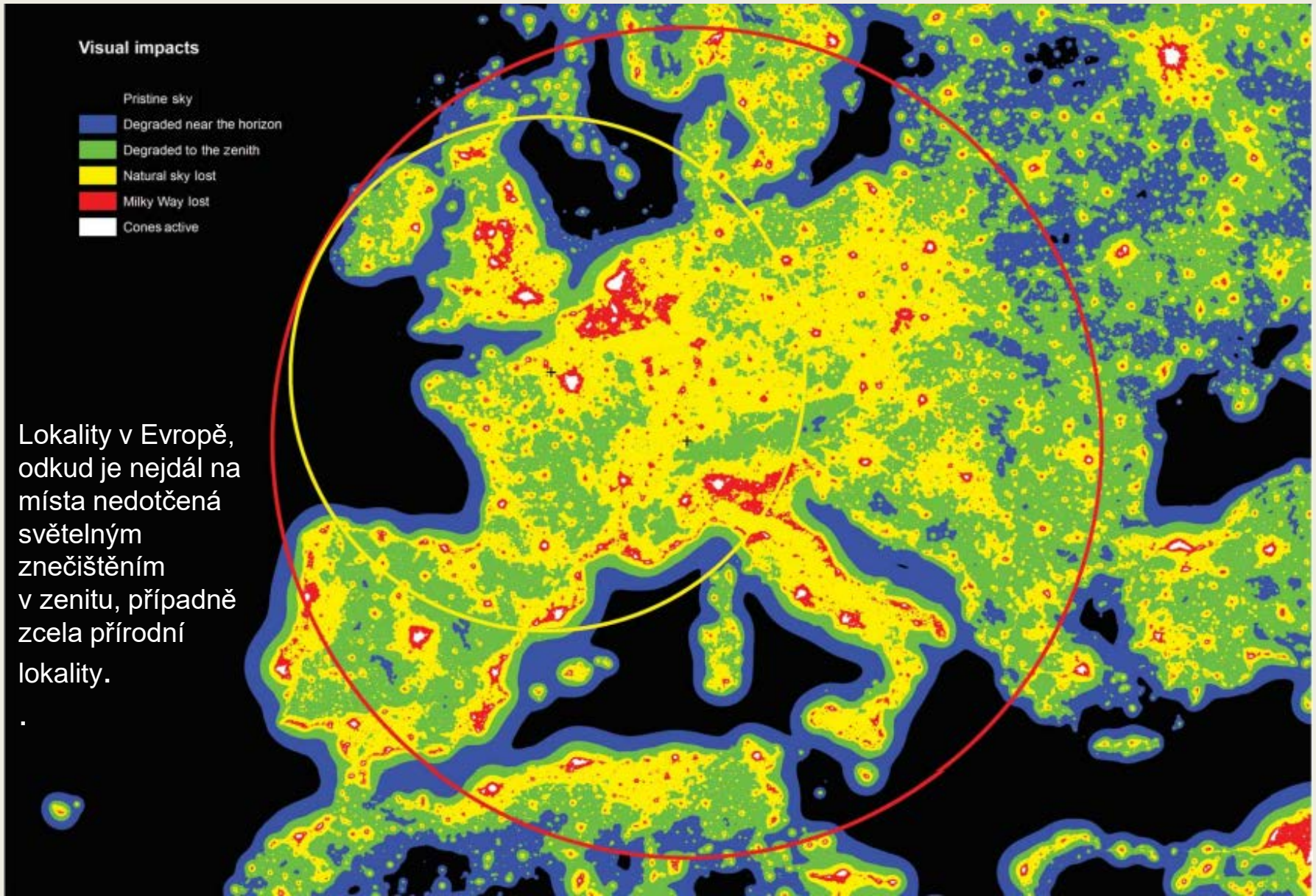
Monitoring světelného znečištění



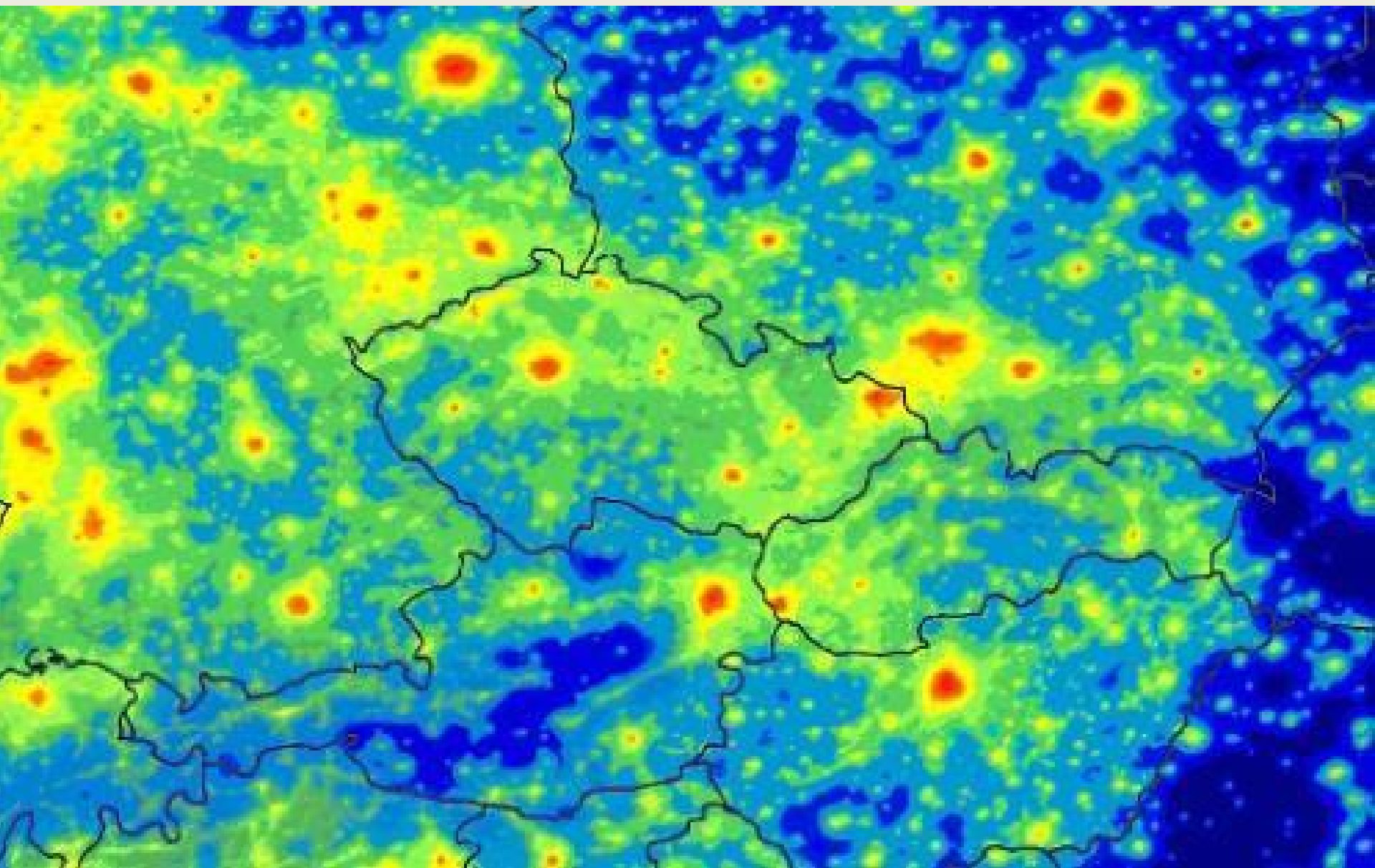
Nový celosvětový Atlas světelného znečištění - mapy znázorňující umělý jas noční oblohy.

PDF článku obsahující mapy, výsledky a srovnání -

<http://advances.sciencemag.org/content/advances/2/6/e1600377.full.pdf>



Lokality v Evropě, odkud je nejdál na místa nedotčená světelným znečištěním v zenitu, případně zcela přírodní lokality.



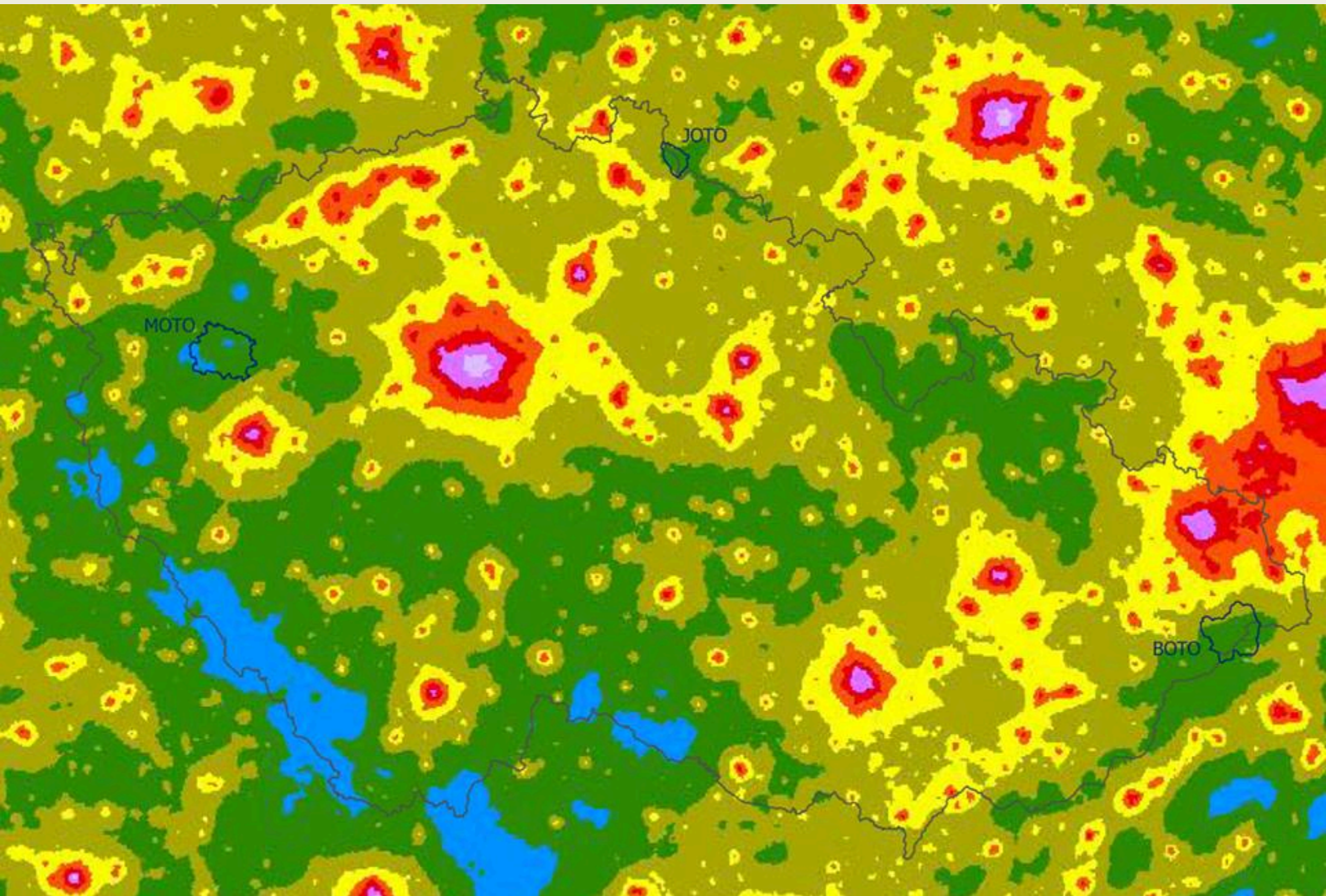
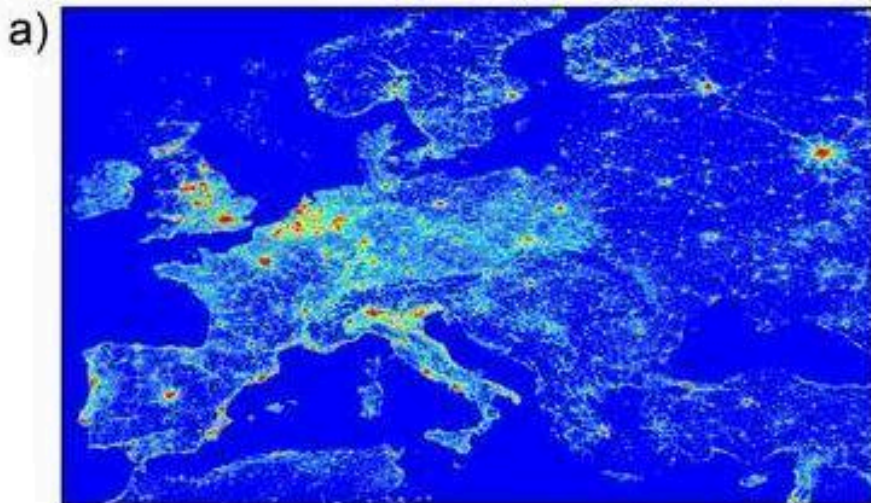
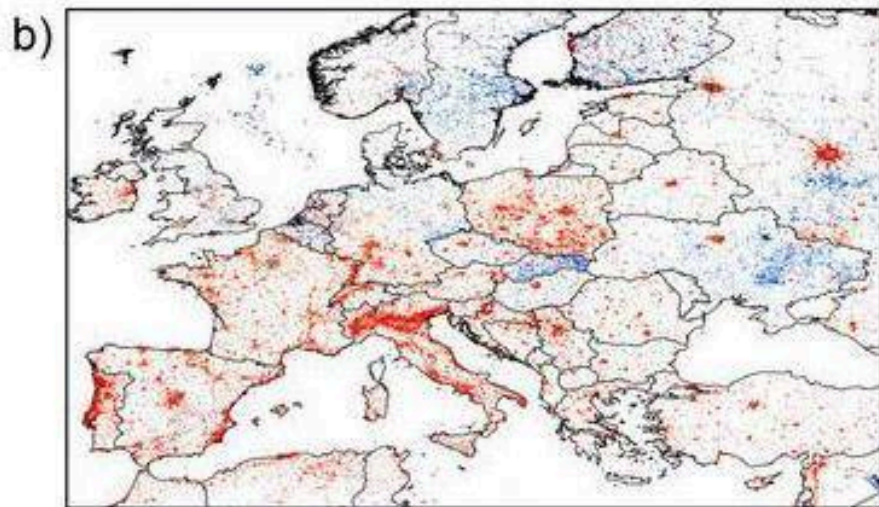


Figure 2



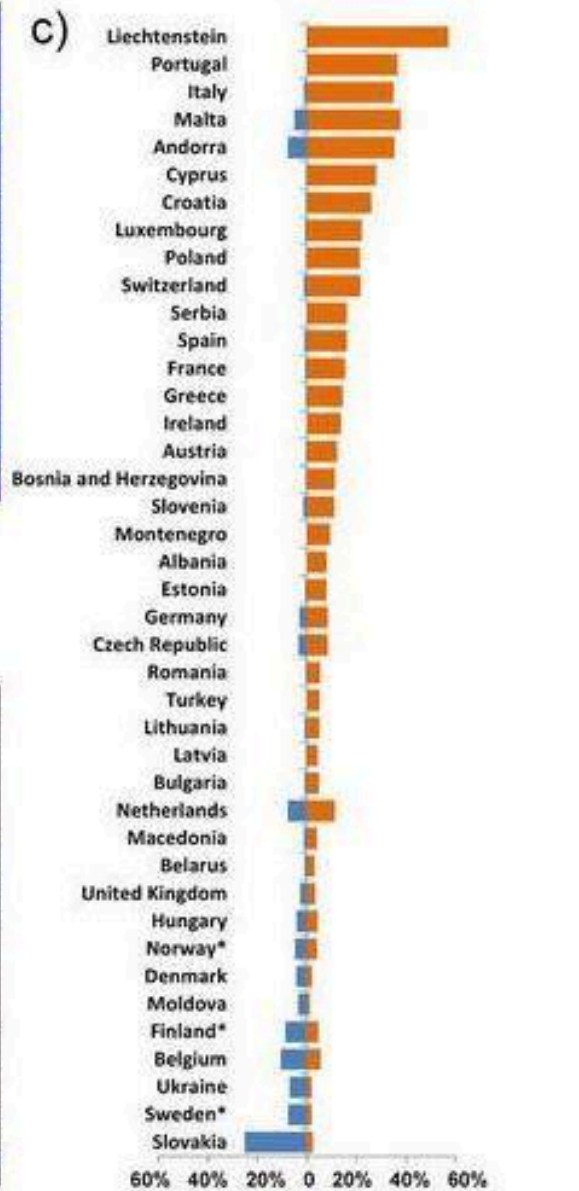
Pixel brightness (calibrated digital number)
Mean value 2005-2010

0 63



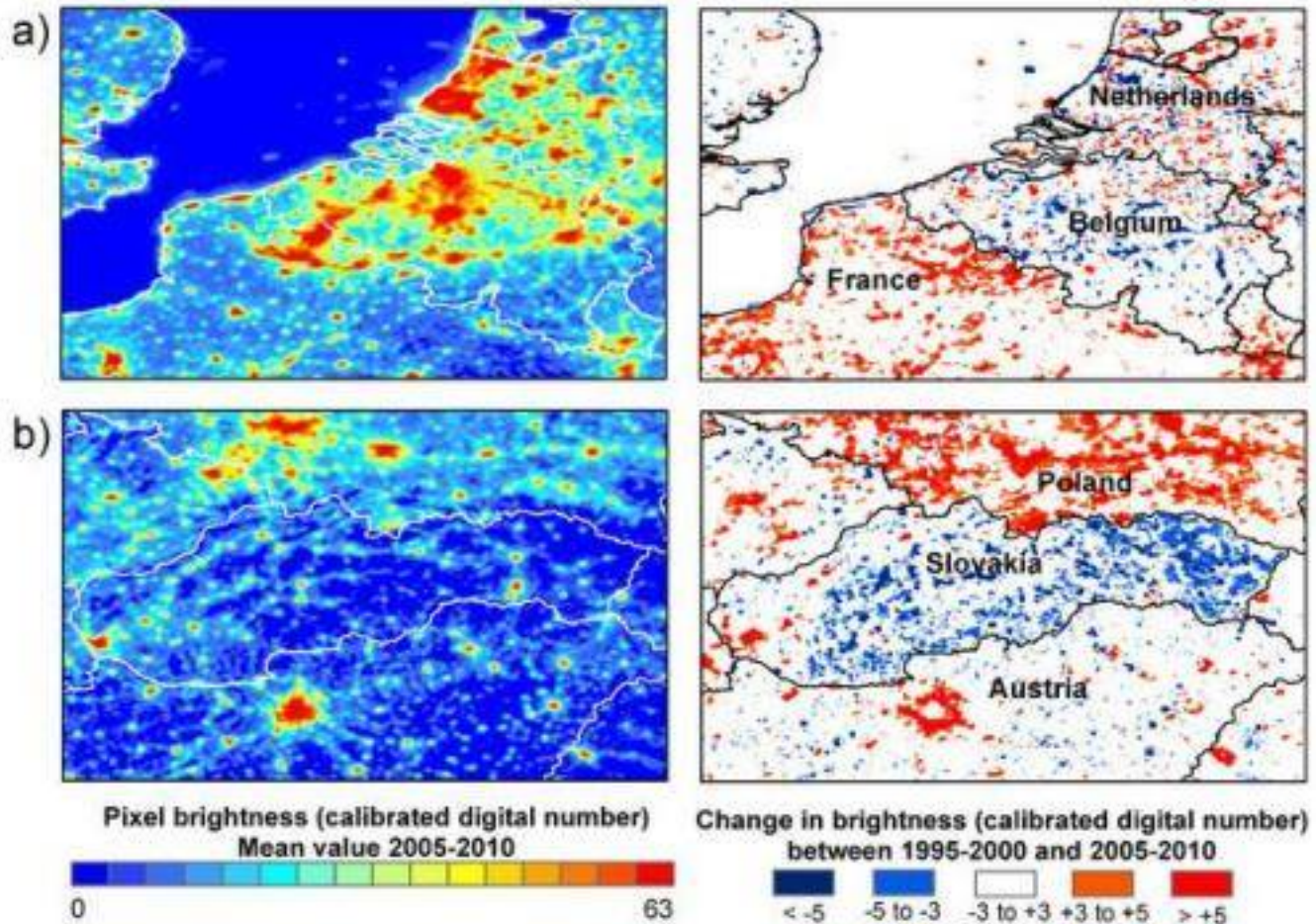
Change in brightness (calibrated digital number)
between 1995-2000 and 2005-2010

< -5 -5 to -3 -3 to +3 +3 to +5 > +5

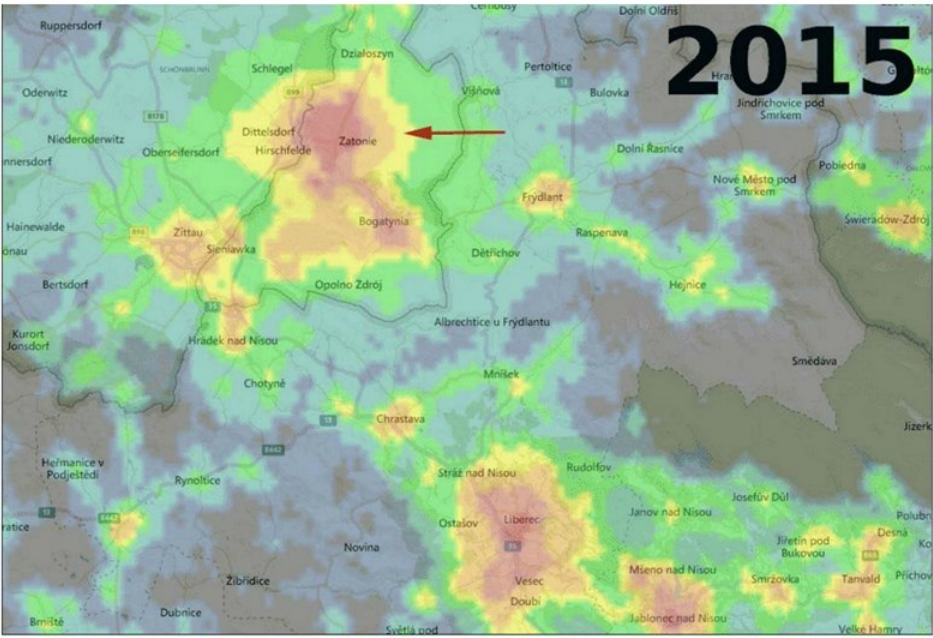
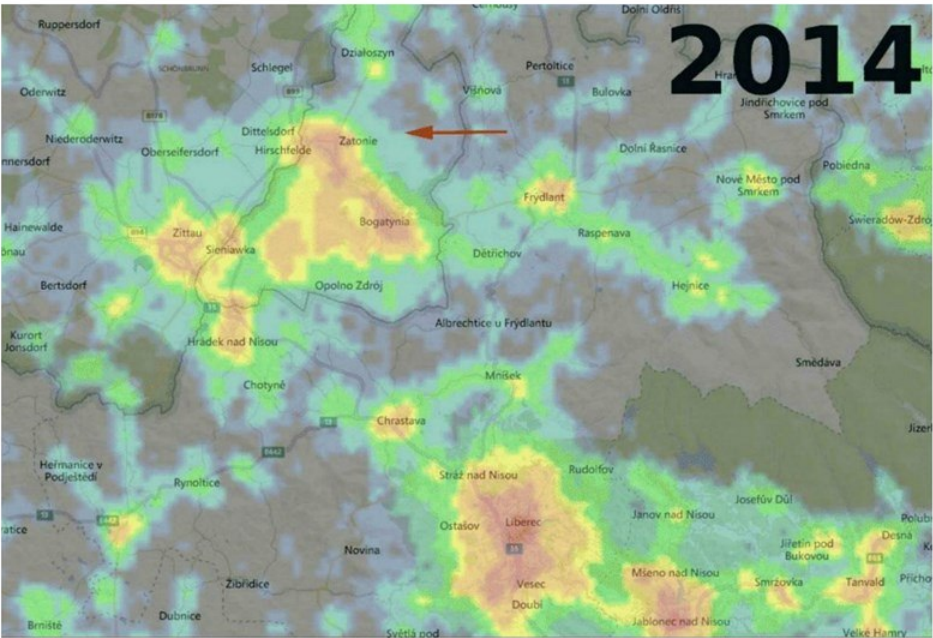


Percentage of land surface area
increasing/decreasing in brightness
between 1995-2000 and 2005-2010

Figure 3: Selected areas of maps shown in Figure 2, showing contrasts in trends in detected nighttime light between different countries.





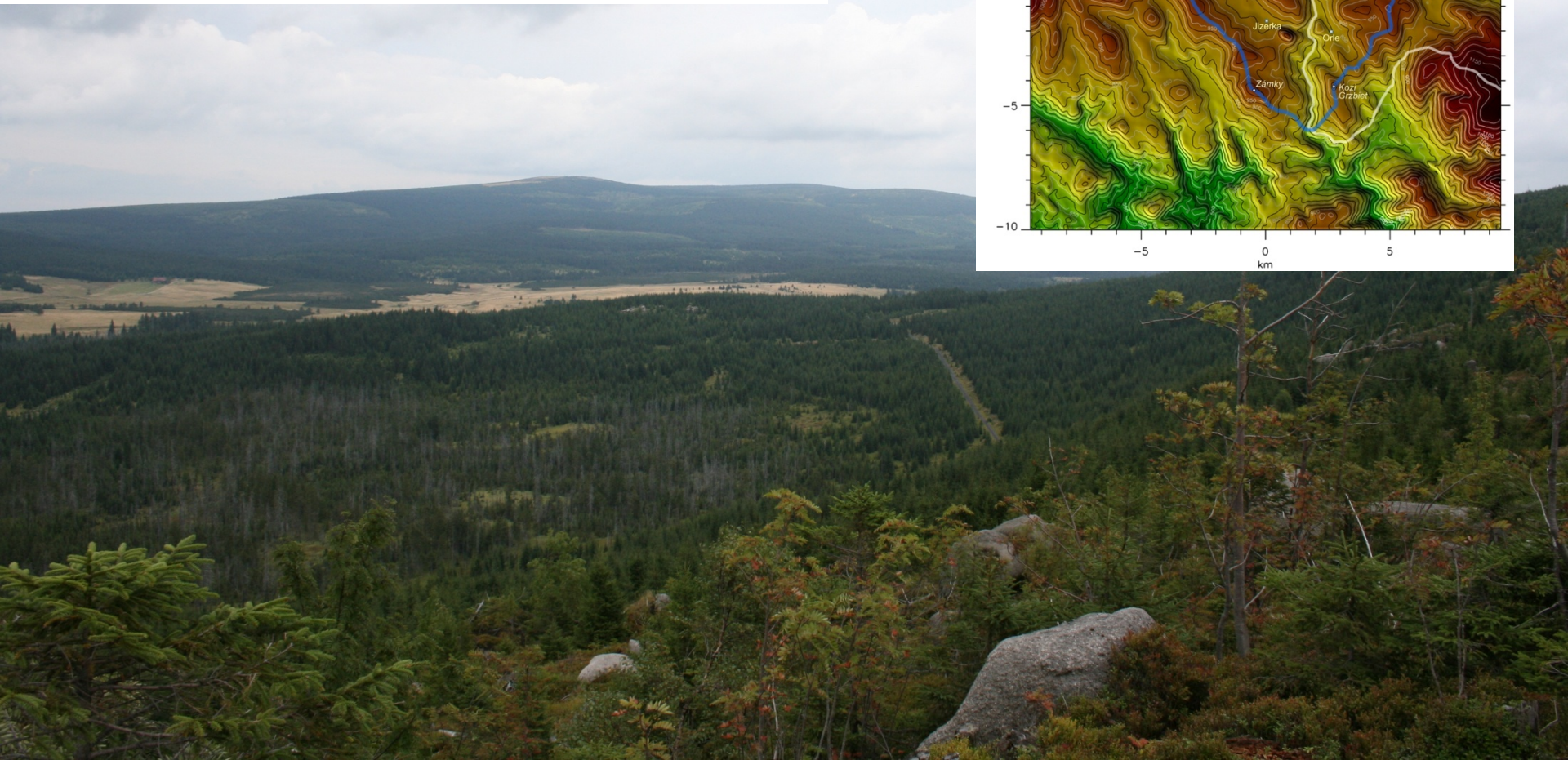
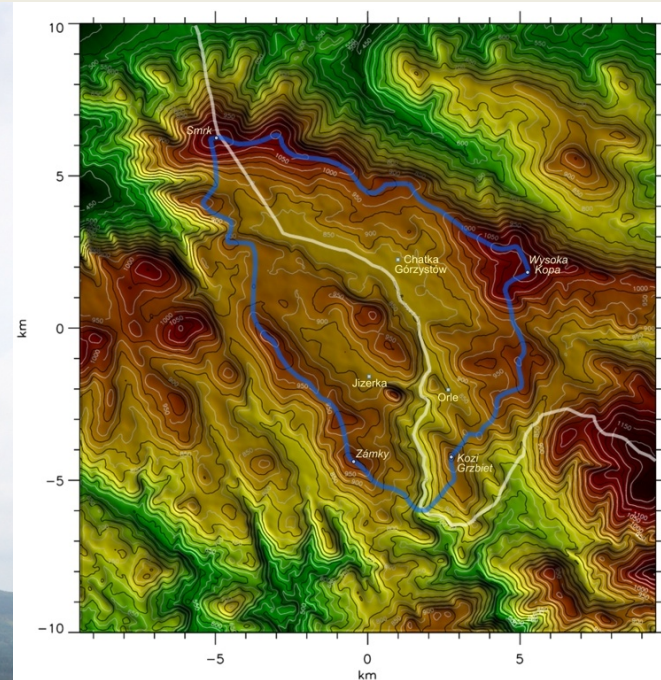


Jizerská oblast tmavé oblohy

JIZERSKÁ
OBLAST
TMAVÉ
OBLOHY

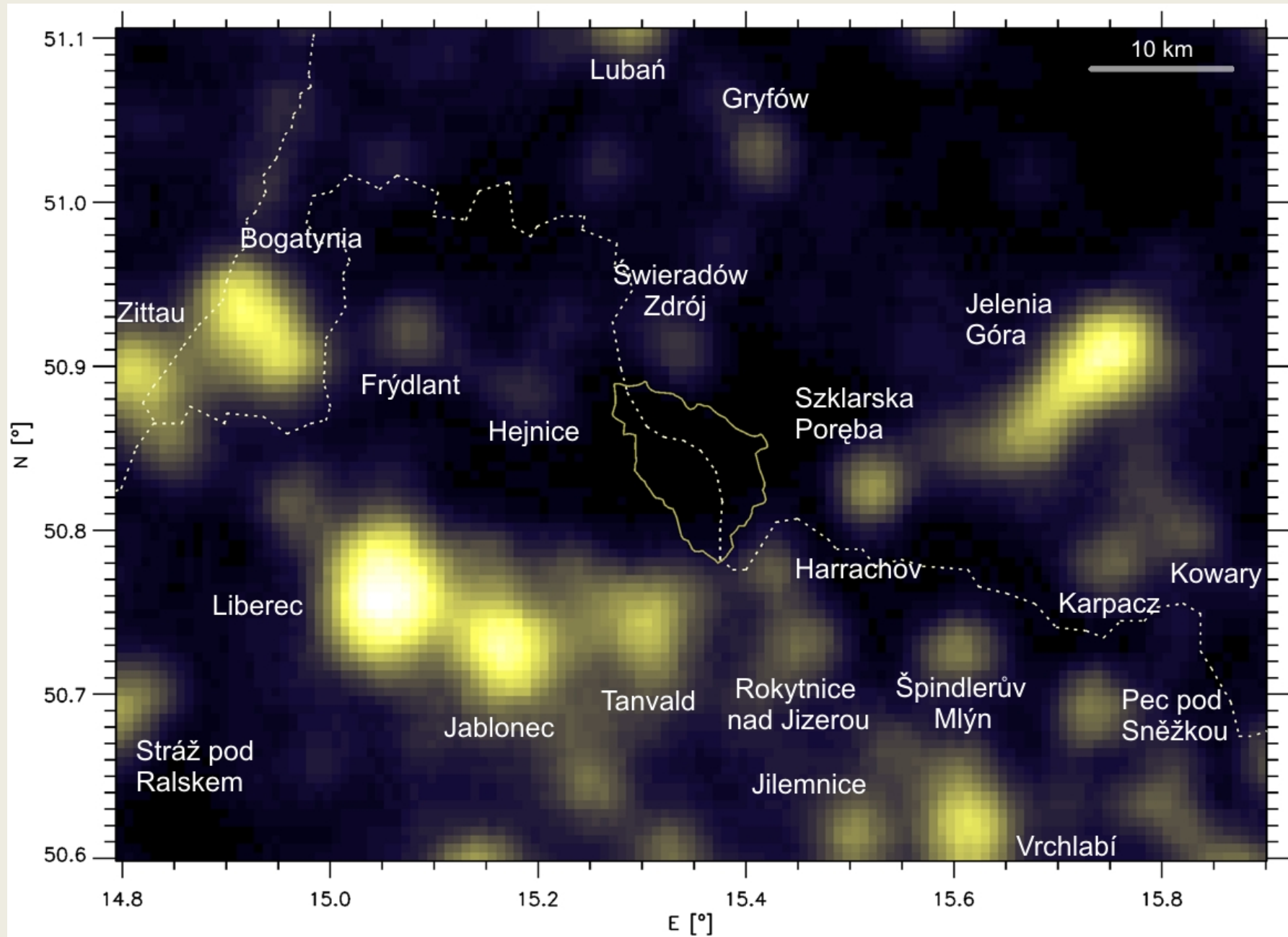


IZERSKI
PARK
CIEMNEGO
NIEBA





Jizerská oblast tmavé oblohy







Praha
Plzeň
Manětínská oblast tmavé oblohy

Toužim

Štědrá

Pšov

Bezvěrov

Manětín

Nečtiny

Štichovice

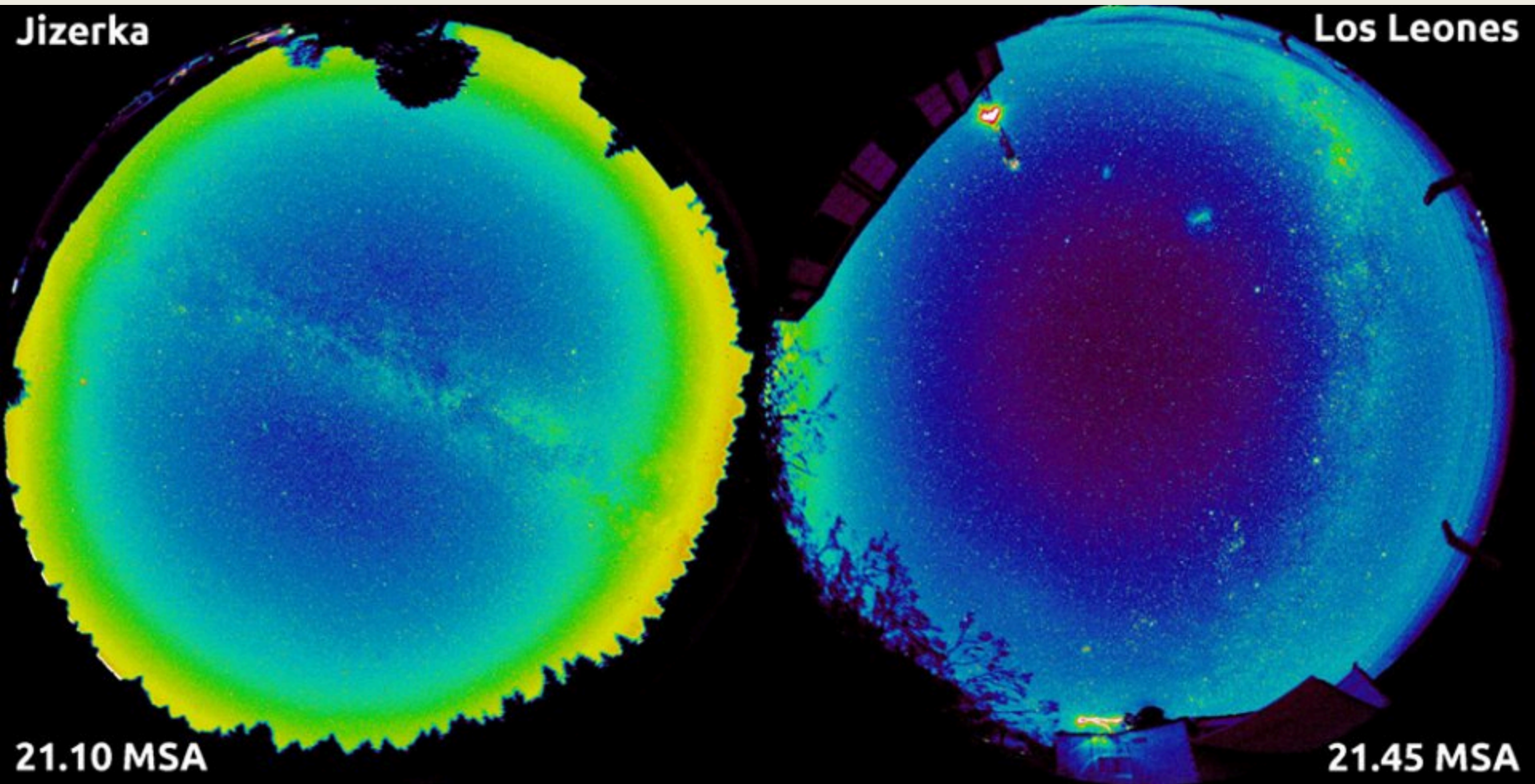
Krsy

Hvozď

Dražeň

Manětínská oblast tmavé oblohy







| 2017 | | 2017 | | 2017 | |
|------------------|-------------------|------------|--------------|-------|-----|
| Kanada | USA | Chile | USA | Chile | USA |
| Velká Británie 5 | Česká republika 3 | Maďarsko 3 | Německo 3 | | |
| Slovensko 3 | Polsko 2 | Irsko 1 | Španělsko 10 | | |
| | Francie 1 | | | | |
| CELKEM 76 | | | | | |





La Serena - Chile



1999

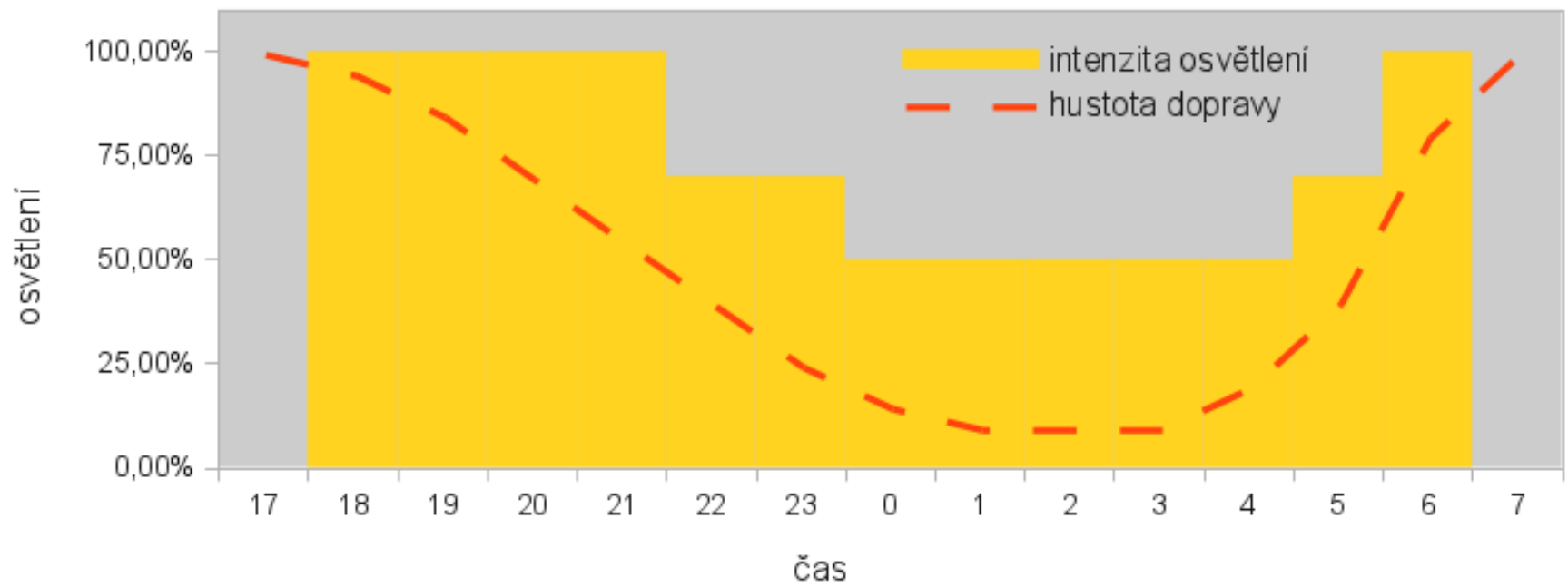


2004



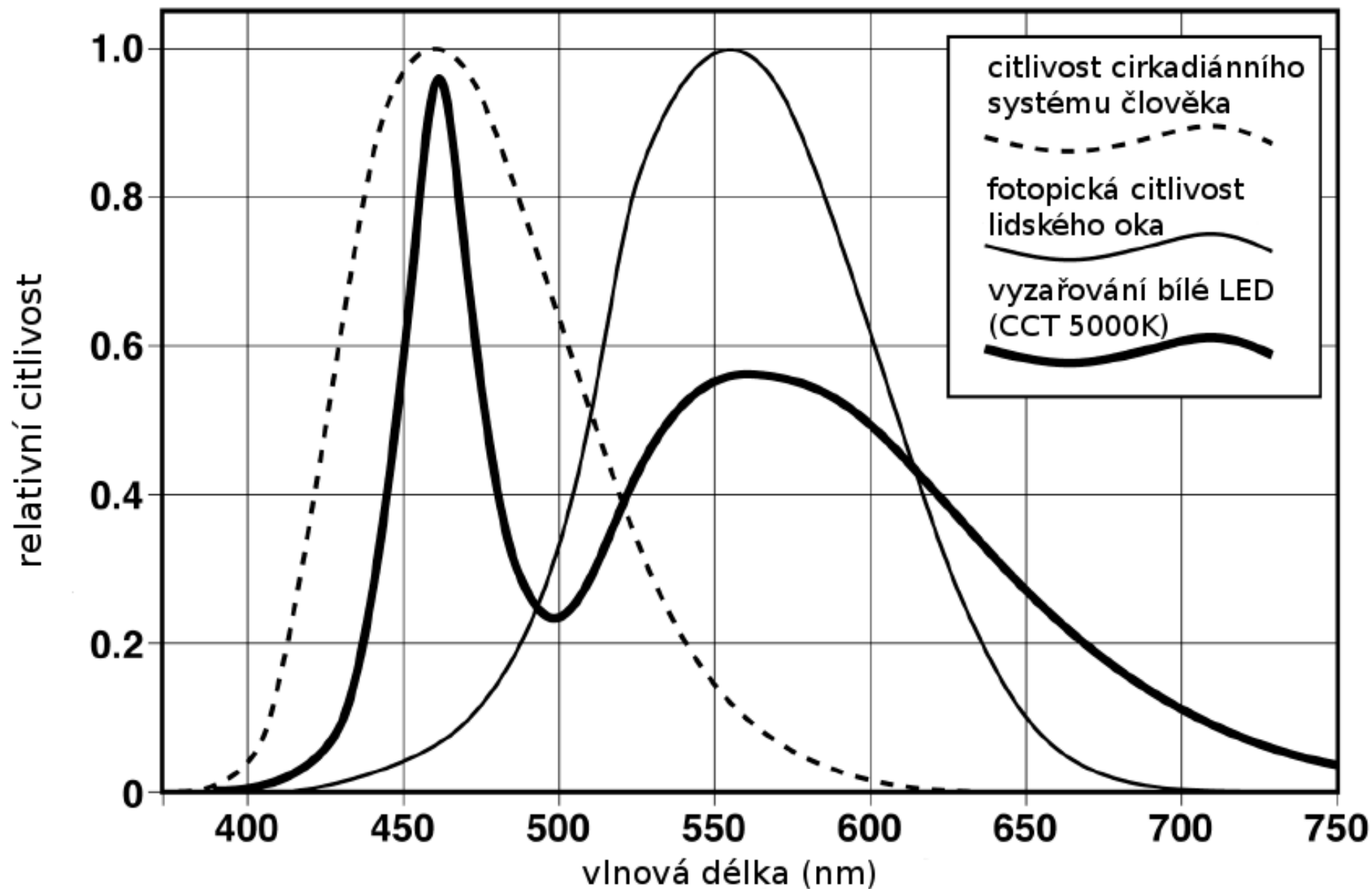
2005

Regulace osvětlení v závislosti na hustotě provozu







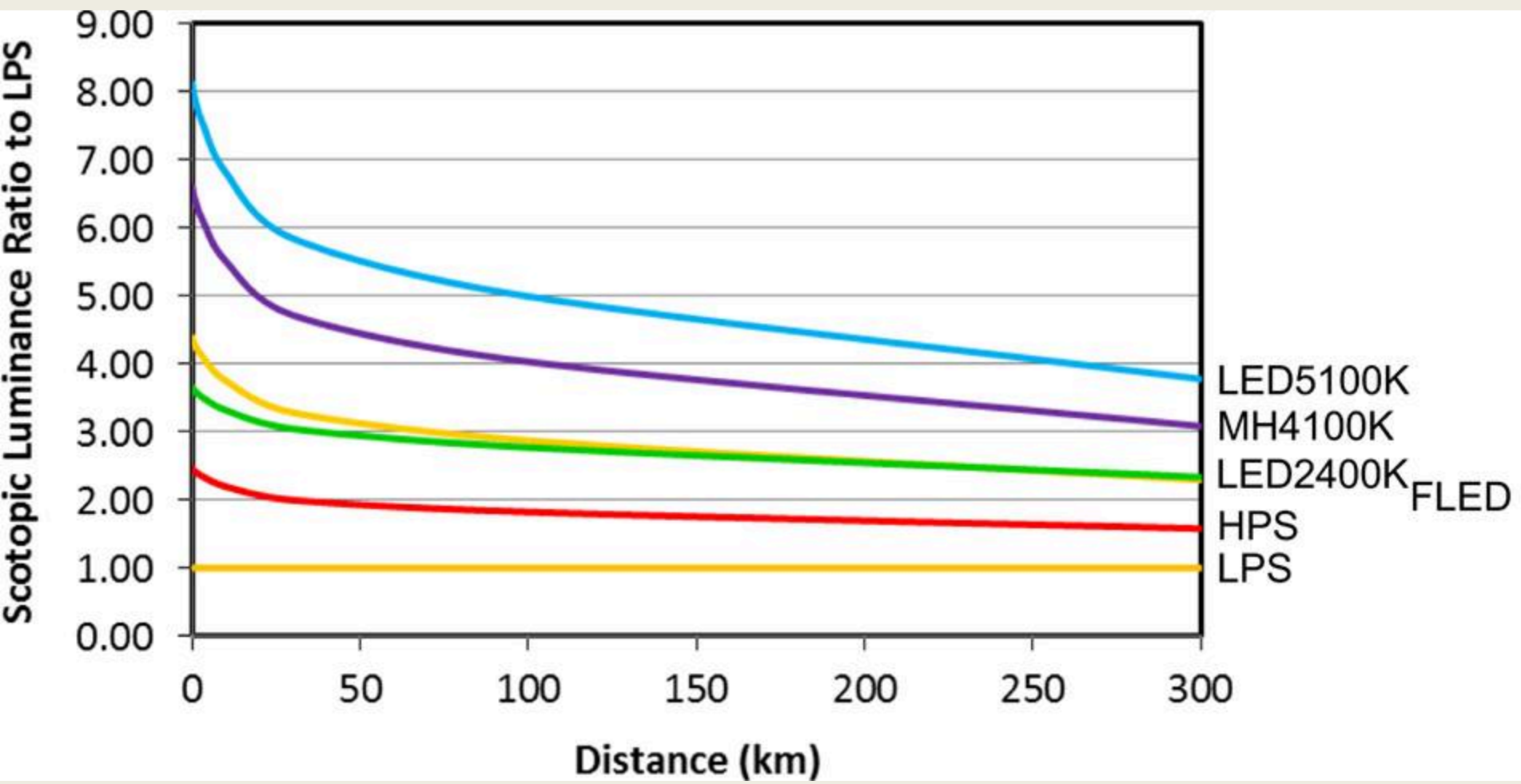


modrá zelená žlutá červená









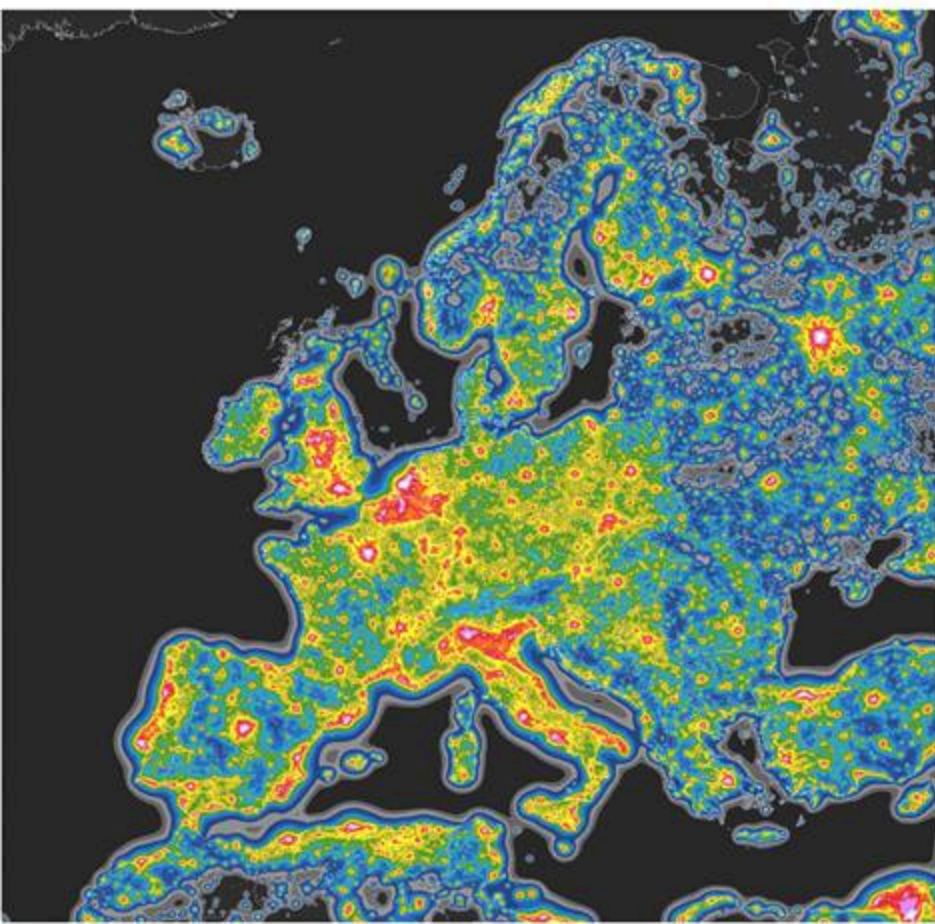
O kolik horší jsou bílé LED pro naši noc?

Srovnání současného stavu (vlevo) a situace, kdy by venkovní osvětlení bylo vyměněno za 4000K LED svítidla o stejném světelném toku (vpravo). Zhoršení situace je více než dvojnásobné.

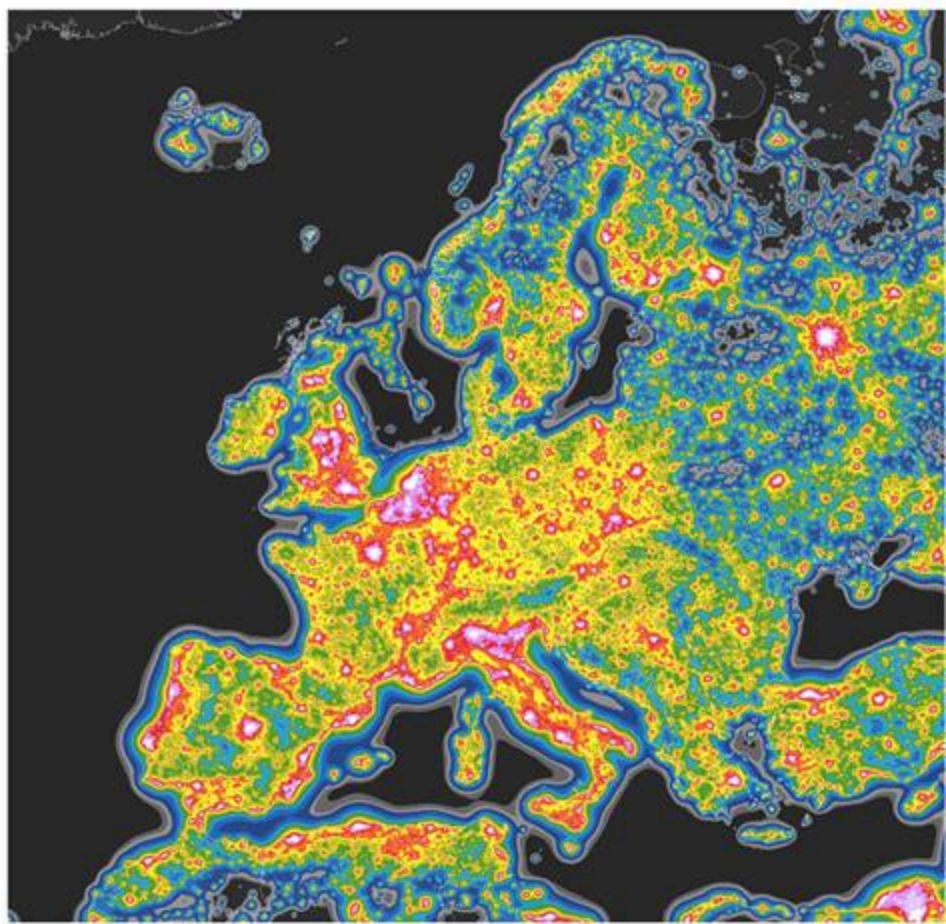
LED svítidla s teplotou 4000 K a více jsou již nyní používána v některých českých obcích. Doporučená teplota je přitom maximálně 2700 K.

Zdroj: The new world atlas of artificial night sky brightness, Falchi et al., <http://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377>

A



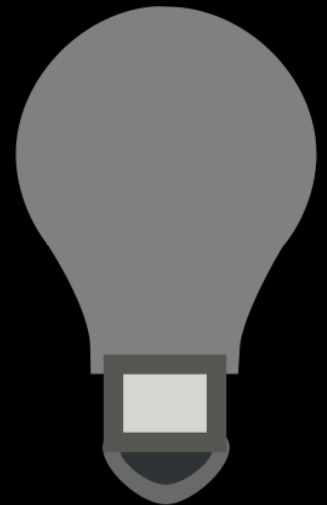
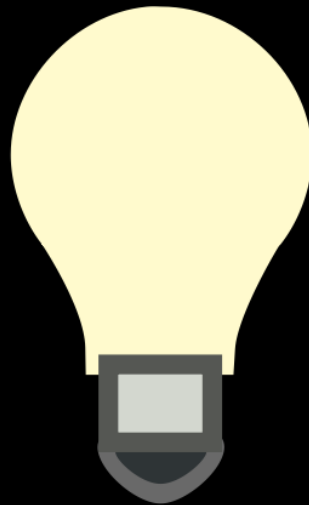
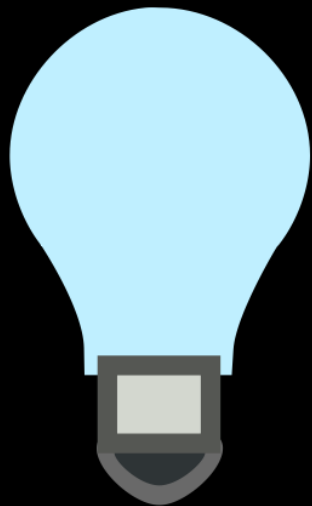
B



>4000K

<3500K

23-05h



Svítit účelně

Svítit jenom tam, kam je
to potřeba

A jen tak silně, jak je to
potřeba

Být ohleduplní
k přírodě

Být ohleduplní
k člověku

Svícení do dolního poloprostoru

Barva světla (teplota chromatičnosti)

Proč je noční nebe nad městem i daleko od něj stále světlé?

Když jde světlo z lamp
či osvětlených ploch
směrem:

- 90 stupňů vzhůru:
30 % se rozptýlí,
z toho 28 % dolů,
celkem se tedy vrátí dolů jen
8 % takového světla,



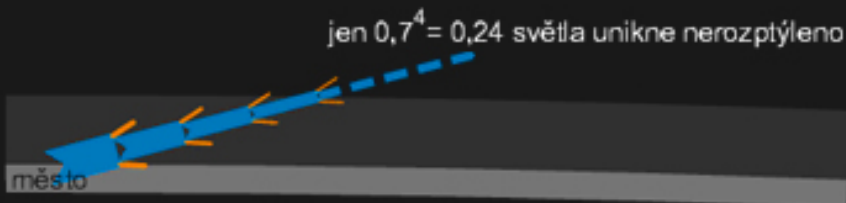
Vzhůru vyslané světlo zeslabené rozptylem
na plynu a aerosolech, než unikne do vesmíru,
a jeho rozptýlené části (schematicky)

Zakřivená zemská atmosféra:
každá její tloušťka rozptýlí asi 30 % světla



Souhrn světla
rozptýleného ovzduším
a jeho skutečné směry
– většinou podobné
směru původnímu

- 15 stupňů nahoru:
76 % se rozptýlí,
z toho 40 % dolů,
celkem se tedy vrátí dolů
31 % takového světla,



- 5 stupňů nahoru:
97 % se rozptýlí,
z toho 45 % dolů,
celkem se tedy vrátí dolů
45 % takového světla.



Který z uvedených případů k tomu podle vás přispívá nejvíce?

Světelné znečištění.cz

Vážení návštěvníci, na tomto místě pro Vás připravujeme informační portál věnovaný problematice světelného znečištění, ochrany nočního prostředí a možnostem kvalitního, šetrného a úsporného nočního osvětlování.

Máte-li zájem být informován o jeho spuštění, můžete zde [zanechat svůj e-mail](#).

Tým autorů [Světelné znečištění.cz](#)

Obsah

[Co je světelné znečištění?](#)

[Světelné znečištění znamená plýtvání energií](#)

[Světelné znečištění má dopady na lidské zdraví](#)

[Světelné znečištění představuje bezpečnostní riziko](#)

[Světelné znečištění ohrožuje noční přírodu](#)

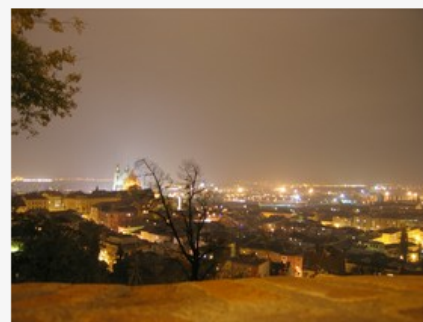
[Světelné znečištění ničí hvězdnou oblohu](#)

[Je možné světelné znečištění omezit?](#)

[Kudy dál](#)

Co je světelné znečištění?

Světelné znečištění je pojem souhrnně označující nežádoucí jevy provázející umělé venkovní osvětlení ¹. Mezi hlavní projevy světelného znečištění patří oslnění, pronikání světla do příbytků, osvětlení míst, u nichž to není žádoucí, a v neposlední řadě zvýšení jasu noční oblohy. Dopady světelného znečištění jsou rozmanité a v jisté míře postihují téměř všechny obyvatele vyspělého světa, ačkoliv si to často ani neuvědomují. Světelné znečištění představuje riziko bezpečnostní, zdravotní i ekologické, ochuzuje nás o pohled na hvězdnou oblohu a stojí nás mnoho peněz i energie — zbytečně.



Centra velkých měst, jako je například Brno na fotografii, patří k nejvíce prosvětleným místům



Chci zase vidět nebe plné hvězd

To se mi líbí (408) · Mluví o tom (157)

To se mi líbí

⊛

Vzdělávací web

Vadí Vám přesevětená obloha? Vadí Vám, že nemůžete v noci spát a musíte si zatahovat rolety? Řekněte NE špatnému osvětlení. Svítit se má, ale pouze tam, kam je potřeba a jak

O mně



Fotky



Videa



Události

Víte, že vzduch sám září?

Vzduch, tak jak ho znáte, je bez barvy, bez

1

Poznámky 4

Nejdůležitější

- Stav
- Fotka/video
- Nabídka a další

Jak jste se dnes měli, Chci zase vidět nebe plné hvězd?

Propagovat Přidat příspěvek

18 Přátelé

To se mi líbí – Chci zase vidět nebe plné hvězd



+9

Nejnovější příspěvky ostatních

Zobrazit vše

Zde uvidíte svoji reklamu



Uživatel **Pavel Sucha** se líbí Chci zase vidět nebe plné hvězd.





PRO VYSOKÝ STUPEŇ
SVĚTELNÉHO ZNEČIŠTĚNÍ
SE DNES NOC NEKONÁ.





suchan@astro.cz