

Environmentální účinky umělého osvětlení

Měřicí stanoviště na území Jablonce nad Nisou a území Libereckého kraje

Jiří Tesař, Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení
www.srvo.cz , tesarj@srvo.cz

Poděkování

Patří především všem správcům veřejného osvětlení na území Libereckého kraje , kteří se fyzicky podíleli na vypnutí soustavy VO , dále zástupcům bezpečnostních složek které po dobu vypnutí VO zabezpečovali bezpečnost majetku a obyvatel.

Bez úzké spolupráce se Svazem obcí Libereckého kraje a Krajským úřadem Libereckého kraje by tento ojedinělý projekt nebylo možné vůbec uskutečnit.

Poděkování patří i celému řešitelskému týmu: Doc.Ing. Petru Baxantovi Ph.D., Ing. Zdeněku Bláhovi, Ing. Stanislavu Darulovi CSc., Ing. Danielu Divišovi, Ing. Františku Dostálovi, Ing. Tomáši Maixnerovi, Ing. Tomáši Novákovi Ph.D., Doc.Ing.Jiřímu Plchovi CSc., Prof. Ing. Karlu Sokanskému CSc., Ing. Janu Škodovi, Jiřímu Tesařovi, Ing. Petru Zavadovi. Dík patří i zástupcům astronomické obce, kterou vedl Ing. Jan Zahájský.

Úvod

V polovině září roku 2009 se uskutečnilo pod záštitou Libereckého kraje – ve spolupráci se Sdružením obcí Libereckého kraje, Českou společností pro osvětlování, Společností pro rozvoj veřejného osvětlení a Technickou univerzitou Ostrava rozsáhlé měření parametrů noční oblohy. Během dvou nocí bylo postupně vypínáno veřejné osvětlení v celém Libereckém kraji. Cílem měření bylo stanovení podílu veřejného osvětlení (, ale také dalších složek venkovního osvětlení) na celkovém množství rušivého světla. Sponzorsky akci podpořily společnosti SUPRA Praha, s.r.o. a Družstvo EUROSIGNAL.

Liberecký kraj pro tuto studii a měření nebyl vybrán náhodně. V kraji se vyskytují environmentální oblasti všech možných stupňů (od průmyslových a obchodních center až po chráněné krajinné oblasti). Příznivá je i topografie kraje, kdy je možné ze čtyř míst (rozhledna Královka, hrad Bezděz, rozhledna Kozákov a výšková budova Libereckého úřadu) posoudit charakter vyzařování světla v celé oblasti. V neposlední řadě je příznivá také dlouholetá úzká spolupráce řešitelského týmu se správci veřejného osvětlení v kraji a především jejich neobyčejné vstřícnosti. Pro měření byla využita i Studie stavu veřejného osvětlení v kraji, která byla vypracována v minulém roce.

Rušivé světlo nebylo doposud kvantifikováno z hlediska příspěvků jednotlivých skupin zdrojů světla – například veřejné osvětlení, okna bytů a pracovišť, světelné reklamy, architektonické osvětlení, osvětlení obchodních center a osvětlení venkovních sportovišť. Toto měření se soustředilo na posouzení vlivu jednoho ze zdrojů rušivého světla – veřejného osvětlení. To je v současné době považováno za nejdominantnější, a to aniž by to bylo nějakým exaktním způsobem prokázáno.

Kvantifikace skutečného stavu bude mít významný vliv na hledání způsobů omezování rušivého světla, řešení stížností občanů, biologů, ekologů, astronomů, popřípadě jiných skupin. Výstupy budou také použity pro výzkumnou práci řešenou v rámci zadání Grantovou agenturou České republiky (GAČR) – Výzkum rušivých účinků umělého venkovního osvětlení.

Měření byla také prováděna proto, aby se získaly údaje o jasech noční oblohy v různých lokalitách způsobené umělými zdroji světla. Výsledky budou sloužit k verifikaci fyzikálního modelu noční oblohy. Ten má po ověření sloužit ke stanovení vlivu nejrušivějších zdrojů světla (veřejného osvětlení, ale i celá města) na jas noční oblohy,

nežádoucí osvětlení krajiny a dalších rušivých účinků. Jak bude působit soustava lokálně, ale i ve vzdálenějších oblastech. Nejen za jasné oblohy, ale i při nejrůznějších povětrnostních podmínkách. Při zatažené obloze má totiž osvětlení ty největší rušivé dopady na noční prostředí.

Cíl projektu

Cílem projektu je vypracování studie, která se bude zabývat klasickými venkovními osvětlovacími soustavami jako jsou například, sportoviště, venkovní pracovní prostory, architektonické osvětlení, ale také novým fenoménem venkovního osvětlení – a sice venkovního osvětlení velkých obchodních center. Ze studie vyplynou podmínky pro navrhování těchto osvětlovacích soustav a stanovení podmínek jejich provozu v souvislosti s možnými energetickými úsporami, environmentálními aspekty a současnou novou legislativou, která se týká venkovního osvětlování.

Venkovní osvětlování doznává v současnosti značných změn. Tyto změny se týkají nejen kvalitativních a kvalitativních požadavků na osvětlovací soustavy, ale také nové legislativy a bouřlivého rozvoje v oblasti nových technologií pro výrobu světelných zdrojů a svítidel.

Studie bude sloužit jako bezplatný nástroj pro projektanty a uživatele venkovního osvětlení, ale také pro účastníky

Měřicí stanoviště Jablonec nad Nisou 16.9.2009



znak města Jablonec nad Nisou

Historicko geografická charakteristika města Jablonce nad Nisou - základní informace o městě

Kraj: Liberecký

Okres: Jablonec nad Nisou

Počet obyvatel: 46 287 (k 31. 12. 2008)

Rozloha města: 31,38 km²

Nadmořská výška: 380 - 758 m.n.m.

Části města: Mšeno, Rýnovice, Lukášov, Jablonecké Paseky, Kokonín, Vrkoslavice, Proseč nad Nisou, Jablonec nad Nisou

Vodní toky: řeka Nisa

Jablonec nad Nisou (německy *Gablonz an der Neisse*, polsky *Jabloniec nad Nysą*) je město na severovýchodě Čech nedaleko (asi 13 km) od krajského města Liberce, ležící v údolí Lužické Nisy a jejích přítoků. Má 46 287 obyvatel a patří do liberecké aglomerace. Je sídlem okresu Jablonec nad Nisou .

Město je proslulé výrobou skla a bižuterie. Nabízí také vyžití v množství sportovních i turistických aktivit v atraktivním okolí města, které tvoří jak romantické Maloskalsko, tak populární Jizerské hory. Je v něm zastoupena i řada jiných odvětví průmyslu. Jablonec nad Nisou je okresním městem a také obcí s rozšířenou působností a pověřeným obecním úřadem. Okres Jablonec nad Nisou se skládá ze 34 obcí, ORP z 11 obcí.

Město se skládá z 8 místních částí, které jsou shodné s katastrálními územími (v závorce německý název):

1. Jablonec nad Nisou (Gablonz an der Neisse)
2. Jablonecké Paseky (Bad Schlag)
3. Kokonín (Kukan)
4. Lukášov (Luxdorf)
5. Mšeno nad Nisou (Grünwald an der Neiße)
6. Proseč nad Nisou (Proschwitz an der Neiße)
7. Rýnovice (Reinowitz)
8. Vrkoslavice (Seidenschwanz)

Z dalších sídel na území města lze zmínit např. Dobrou Vodu (Guttbrunn bei Gablonz an der Neisse).

Části města Jablonce nad Nisou



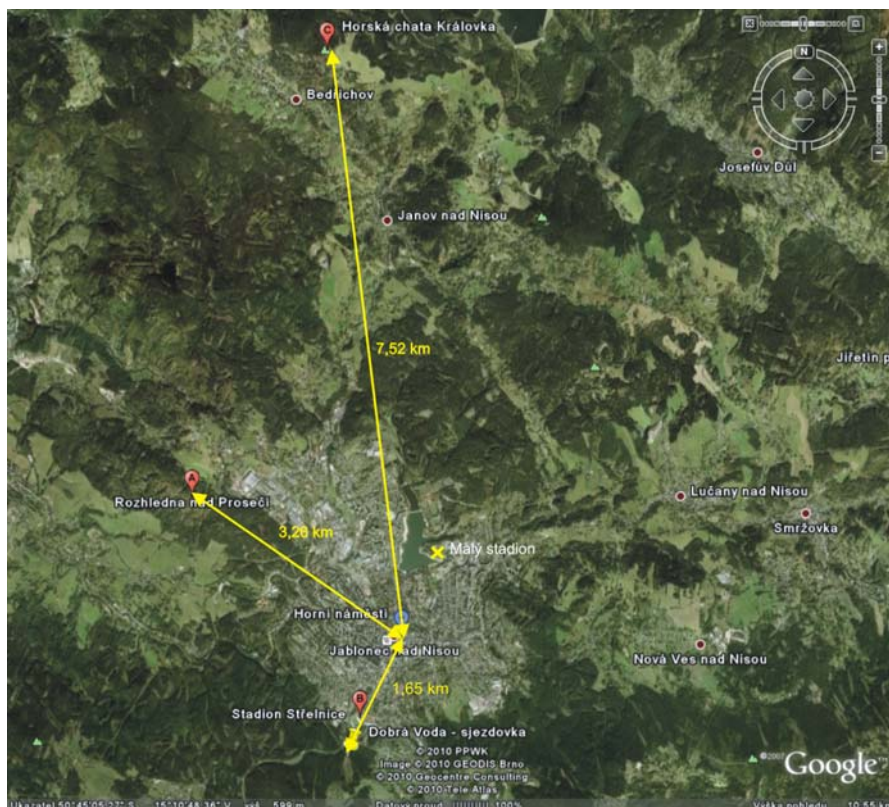
Popis soustavy veřejného osvětlení města Jablonce n.N.

Správce VO:	Technické služby města Jablonce n.N.
Počet světelných míst:	6.351 ks
Regulace :	částečná 70% celku, (skoková)
Pracovní napětí	230 - 240 V
Pracovní napětí regulace:	200 V
Průměrný příkon 1 SM:	90 W
Celkový příkon souborý příkon Pp soustavy VO	601 KWh
Počet obyvatel na 1 SM:	7,29
Počet SM na 1 km ²	202,326

Popis soustavy osvětlení stadionu FK BAUMIT JABLONEC

Osvětlení fotbalového stadionu bylo zahrnuto do měření jako samostatný objekt.	
Provozovatel :	FK BAUMIT JABLONEC
Počet stožárů 4:	výška stožárů 36 m
Počet svítidel:	4*59 ks = 236 ks
Příkon svítidla :	2 kW
Celkový příkon osvětlení:	472 kW
Osvětlovaná plocha:	10.000 m ²

Popis měřicích stanovišť v okolí Jablonce nad Nisou



• obrázek 1 Mapa měřicích stanovišť v Jablonci nad Nisou a jeho okolí

Stanoviště 1

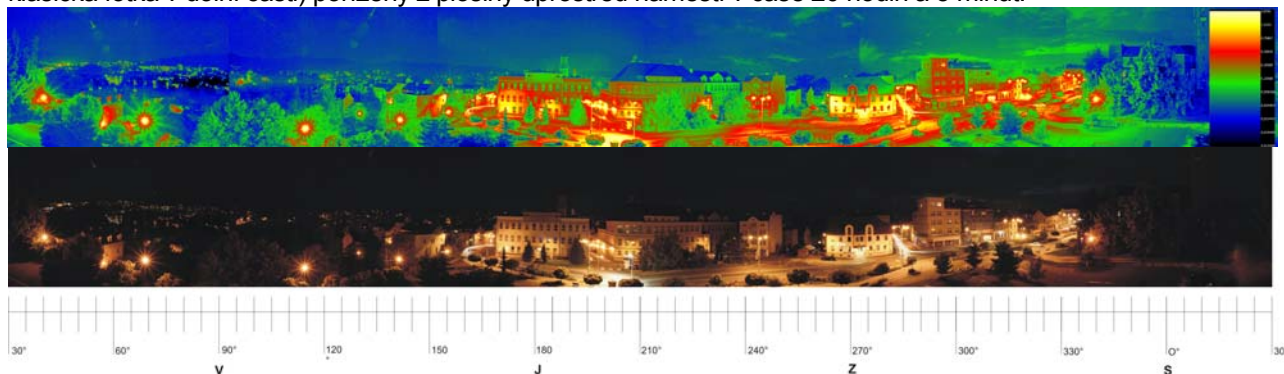
Horní Náměstí - střed města

plocha náměstí: 200*200 m
 střed náměstí: nadmořská výška 580 m
 souřadnice GPS: N 50.43,5766, E 15.10,2724

Popis okolí z místa měření

- od severu k východu se vyskytují na fotografiích následující objekty – věž kostela, sídliště Mšenov, sídliště Šumava (30° od severu), sportovní centrum, průmyslová zóna Paseka a další bytová zástavba,
- od východu k jihu se nachází bytová zástavba a centrum města,
- od jihu k západu je postavena věž radnice a fotbalový stadion,
- od západu k severu se nachází areál nemocnice, průmyslová zóna Rýnovice a věznice.

Měření probíhalo na montážní plošině Technických služeb Jablonce nad Nisou ve výšce 16 m nad zemí. Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 2) je přehledový panoramatický snímek (jasová mapa v horní části obrázku a klasická fotka v dolní části) pořízený z plošiny uprostřed náměstí v čase 20 hodin a 5 minut.



• obrázek 2 Panoramatický pohled složený z pořízených fotografií (spodní část) a jasových map (horní část) na měřicím stanovišti na Horním náměstí v Jablonci nad Nisou s vyznačením světových stran (osa pod panoramatem)

Stanoviště 2

Dobrá Voda , sjezdovka

Konečná stanice lyžařského vleku

nadmořská výška:

674 m

souřadnice GPS:

N 50.42,4735, E15.09,6671



• obrázek 3 Částečně panoramatický pohled z Dobré Vody .

Popis okolí z místa měření

- Protilehlý hřeben Jizerských Hor s vrcholem Nekrasu a rozhledny Královka stanoviště 4
- Levá strana ohraničena polohou komínů vyznačuje průmyslovou zónu Rýnovice včetně areálu Věžnice SNV, která je součástí průmyslové zóny.
- Za prvním komínem zleva je na vrcholu Prosečského hřebenu stanoviště 3.
- Celkový pohled na město Jablonec n.N.

Stanoviště 3

Rozhledna Proseč - ohoz rozhledny

nadmořská výška:

653 m

souřadnice GPS :

N 50.44,5325, E 15.07,7803



• obrázek 4 Pohled z ochozu rozhledny Nad Prosečí.

Popis okolí z místa měření

- Dolní střední část obrázku areál věznice Rýnovice a průmyslový areál
- Na tento prostor plynule navazuje sídliště Janovská a sídliště Mšeno

Stanoviště 4

Rozhledna Královka - ohoz rozhledny

nadmořská výška:

910 m

souřadnice GPS :

N 50.47,5172, E 15.09,4550



• obrázek 5 Částečně panoramatický pohled z ochozu rozhledny Královka.

Popis okolí z místa měření

- Levá část obrázku určuje město Jablonec nad Nisou
- V pravé části obrázku za hřebenem je město Liberec

Měřicí stanoviště v Libereckém kraji 17.září 2009



Historicko geografická charakteristika Libereckého kraje

Liberecký kraj se nachází v severní části České republiky při hranicích s Německem a s Polskem. Německá hranice činí 20 km (spolková země Sasko - okres Löbau-Zittau), polská 130 km (Dolnoslezské vojvodství). Na východě a jihovýchodě kraj sousedí s Královohradeckým krajem, na západě s Ústeckým krajem a na jihu se Středočeským krajem. Základní páteřní komunikací tvoří silnice R35 spojující region s východními Čechami a Moravou. Dostupnost kraje z Prahy a okolí je velmi dobrá díky komunikaci R10, která se u Turnova napojuje na R35. Krajské město Liberec leží přibližně v centru kraje.

Liberec vytváří sídelní aglomeraci s Jabloncem nad Nisou. Liberecký kraj je značně hornatý. Území kraje zahrnuje sever České kotliny, východní část Lužických hor, Jizerské hory a západní Krkonoše s Krkonošským podhůřím. Nejvyšším bodem kraje je 1 435 m vysoký vrchol Kotel nedaleko Harrachova v okrese Semily, nejnižší bod 208 m n.m. leží v okrese Liberec v místě, kde řeka Smědá opouští území České republiky. Nejznámějším vrcholem kraje je Ještěd, který je se svými 1 012 m nejvyšším vrcholem Ještědského hřebenu.

Liberecký kraj je krajem s nejmenším podílem orné a zemědělské půdy a s nejvyšším podílem lesní půdy. Lesy zauímají v současné době více než 43 % území (v okrese Jablonec n. N. 55 %). Dokladem nesporně velkého rozsahu přírodních a kulturních hodnot soustředěných na poměrně malém území je 6 velkoplošných chráněných oblastí nacházejících se v LK – Krkonošský národní park (část) a chráněné krajinné oblasti Jizerské hory, Lužické hory, Český ráj, Kokofínsko a České středohoří – z celkového počtu 27 v celé ČR. V regionu se nachází také oblasti chráněné v rámci ÚSES, EECONET a NATURA 2000.

Liberecký kraj je tvořen okresy Česká Lípa, Jablonec nad Nisou, Liberec a Semily a od 1.1.2003 se na jeho území nachází 10 správních obvodů obcí s rozšířenou působností (obce III. stupně) a v rámci nich 21 územních obvodů pověřených obcí (obce II. Stupně).

Liberecký kraj má celkem 215 samosprávných obcí (3. nejnižší počet mezi 14 kraji České republiky), ve kterých k 30.9.2006 žilo 430 285 obyvatel (4,2 % z České republiky). Průměrná hustota v LK činí 135,6 obyvatel na 1 km² (ČR – 130 obyvatel / km²). Nejvyšší koncentrace obyvatel je v okresech Jablonec nad Nisou (219,7 obyvatel na km²) a Liberec (172,7 obyvatel na km²). Nejpočetněji je v kraji zastoupena skupina obcí s 300 až 999 obyvateli. Těchto 86 obcí tvoří 39,8 % celkového počtu obcí a žije v nich 12,0 % obyvatel kraje. Nejmenší obce do 299 obyvatel představují v rámci kraje 33,3 % celkového počtu obcí a pouze 3,1 % celkového počtu obyvatel. Statut města má přiděleno 38 obcí. Krajská metropole Liberec (jako osada poprvé zmiňovaná v roce 1352; k 31.12.2005 mělo město 97 950 obyvatel) vytváří se sousedním městem Jabloncem nad Nisou (46 287 obyvatel) jednu sídelní aglomeraci. Třetím největším městem s 38 489 obyvateli je Česká Lípa. Podíl městského obyvatelstva činil 77,9 %, v obcích s méně jak 500 obyvateli žilo k stejnému datu 5,8 % obyvatel kraje.

Popis soustavy veřejného osvětlení Libereckého kraje v době měření

Celkově veřejné osvětlení na území LK – kvalifikovaný odhad v době měření:

Správci veřejného osvětlení: přenesená správa, Technické služby, smluvní firmy, fyzické osoby

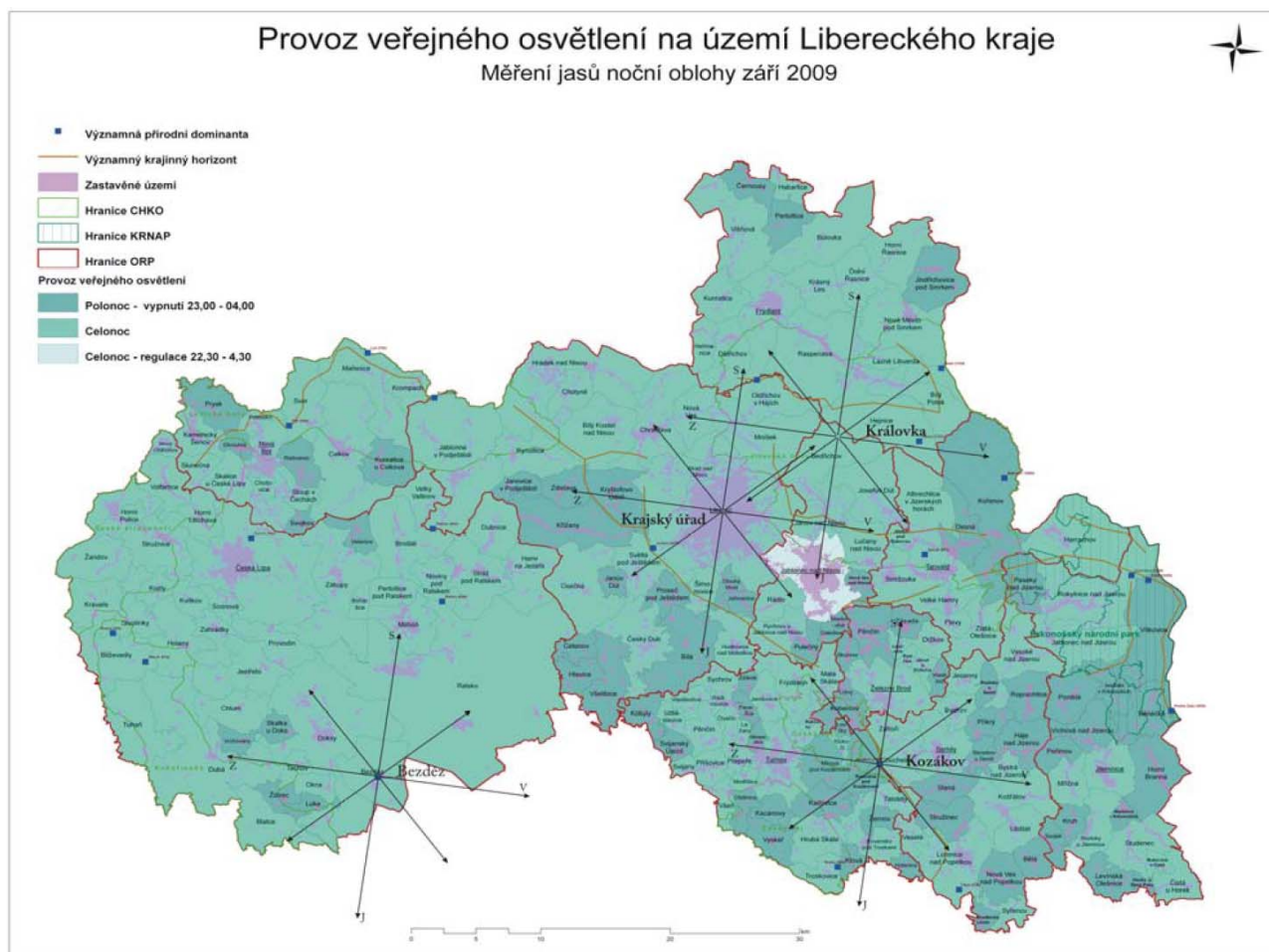
Počet světelných míst na území LK:	70.630 ks
Počet světelných míst mimo provoz v době od 23,00 do 04,00 hod:	6.200 ks
Regulace Jablonec nad Nisou cca 9%:	6.351 ks

Měření se nezúčastnily 4 obce a v době vypnutí LK bylo v provozu SM

Semily počet světelných míst	1.151 ks
Smržovka počet světelných míst	688 ks
Tanvald počet světelných míst	1.165 ks
Desná počet světelných míst	706 ks

Pracovní napětí:	230 – 240 V
Pracovní napětí regulace:	200 V
Průměrný příkon 1 SM:	130,39 W
Celkový soudobý příkon Pp, SM -Lk:	9.209.445 W
Počet obyvatel na 1 SM Lk:	6,14
Počet SM na 1 km ² Lk :	22,3
Provoz celonoc (4100 hod) na území Lk 154 obcí	64.430 ks
Provoz polonoc (2870 hod) na území Lk 61 obcí	
provoz 23,00 hod – 04,00 hod – cca	6.200 ks

Popis měřících stanovišť v Libereckém kraji



• obrázek 6

Mapa s měřícími stanovišti v Libereckém kraji a s vyznačením směrů světových stran

Plán měření

21h – 21h 45min	– první měření, VO na 100%
22h 30min	– měření VO s vlivem oken a ostatních světelných zdrojů
23h 00min – 00h 00min	– měření regulovaného VO (pouze některé obce)
00h 00min – 00h 45min	– měření regulovaného VO (ostatní obce vyplé)
01h 05min	– VO vypnuté
02h 15min	– opět zapnutí VO

Atmosférické podmínky během měření:

- snížená oblačnost, proměnlivá mlha,
- vzhledem k velikosti měřené oblasti a rozložení měřících stanovišť nebylo počasí ve všech stanovištích stejné.

Stanoviště 1

Rozhledna Královka - ochoz rozhledny

nadmořská výška:

910 m

souřadnice GPS :

N 50.47,5172, E 15.09,4550



- obrázek 7 Částečně panoramatický pohled z ochozu rozhledny Královka.

Popis okolí z místa měření

- Levá část obrázku určuje město Jablonec nad Nisou
- V pravé části obrázku za hřebenem je město Liberec

Stanoviště 2

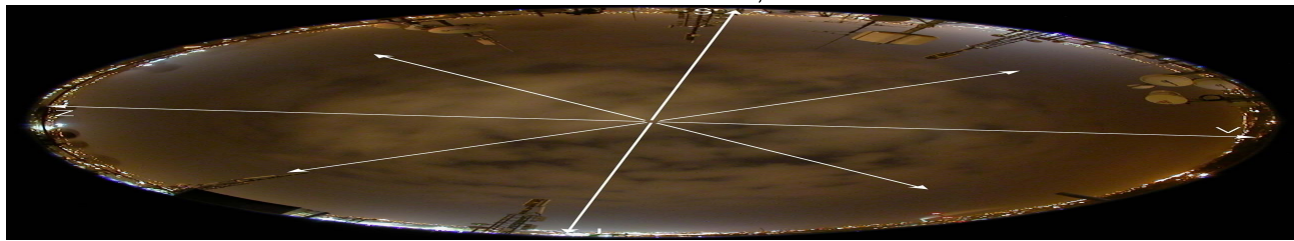
Výšková budova Krajského úřadu v Liberci – střecha budovy

nadmořská výška:

450 m

souřadnice GPS :

N 50°45'54.618", E 15°3'13.366"



- obrázek 8 pohled rybím okem ze střechy Krajského úřadu.

Popis okolí z místa měření

- měření jasu oblohy nad oblastmi Liberec centrum, obchodní centrum NISA, liberecká spalovna, města Jablonec nad Nisou, hlavním nádražím v Liberci a obchodním centrem GLOBUS

Stanoviště 3

Hradní věž hradu Bezděz

Souřadnice GPS:

N 50.32,3406, E 14.43,2006

Nadmořská výška :

689 m



- obrázek 9 Panoramatický pohled z věže hradu Bezděz.

Popis okolí z místa měření

- Nejvyšší vrchol v jižní části Libereckého kraje Celkové snímání po 45 stupních od severu směrem na východ 0-360 st.
- Stráž pod Rálskem, Turnov, Mnichovo Hradiště (středočeský kraj nebude vypnuto), Bělá pod Bezdězem (středočeský kraj nebude vypnuto), Mladá Boleslav (středočeský kraj nebude vypnuto), obec Bezděz, Doksy,
- Česká Lípa, Zákupy, Mimoň.

Stanoviště 4

Rozhledna Kozákov – hláska PVOS VÚ 3255

Souřadnice GPS: N 50.35,0655, E 15.15,7826

Nadmořská výška : 778 m



• obrázek 10 Panoramatický pohled z rozhledny Kozákov.

Popis okolí z místa měření

- Nejvýchodnější a nejvyšší vrchol Libereckého kraje Celkové snímání po 45 stupních od severu směrem na východ 0-360 st.
- Praha , Turnov, Mnichovo Hradiště (středočeský kraj nebude vypnuto), Mladá Boleslav (středočeský kraj nebude vypnuto), Železný Brod, Zásada, Tanvald, Příchovice, Bozkov, Vysoké nad Jizerou, Semily, Lomnice nad Popelkou, Jičín (východočeský kraj nebude vypnuto)