

Dnešní stav noci a její obnova

J. Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně

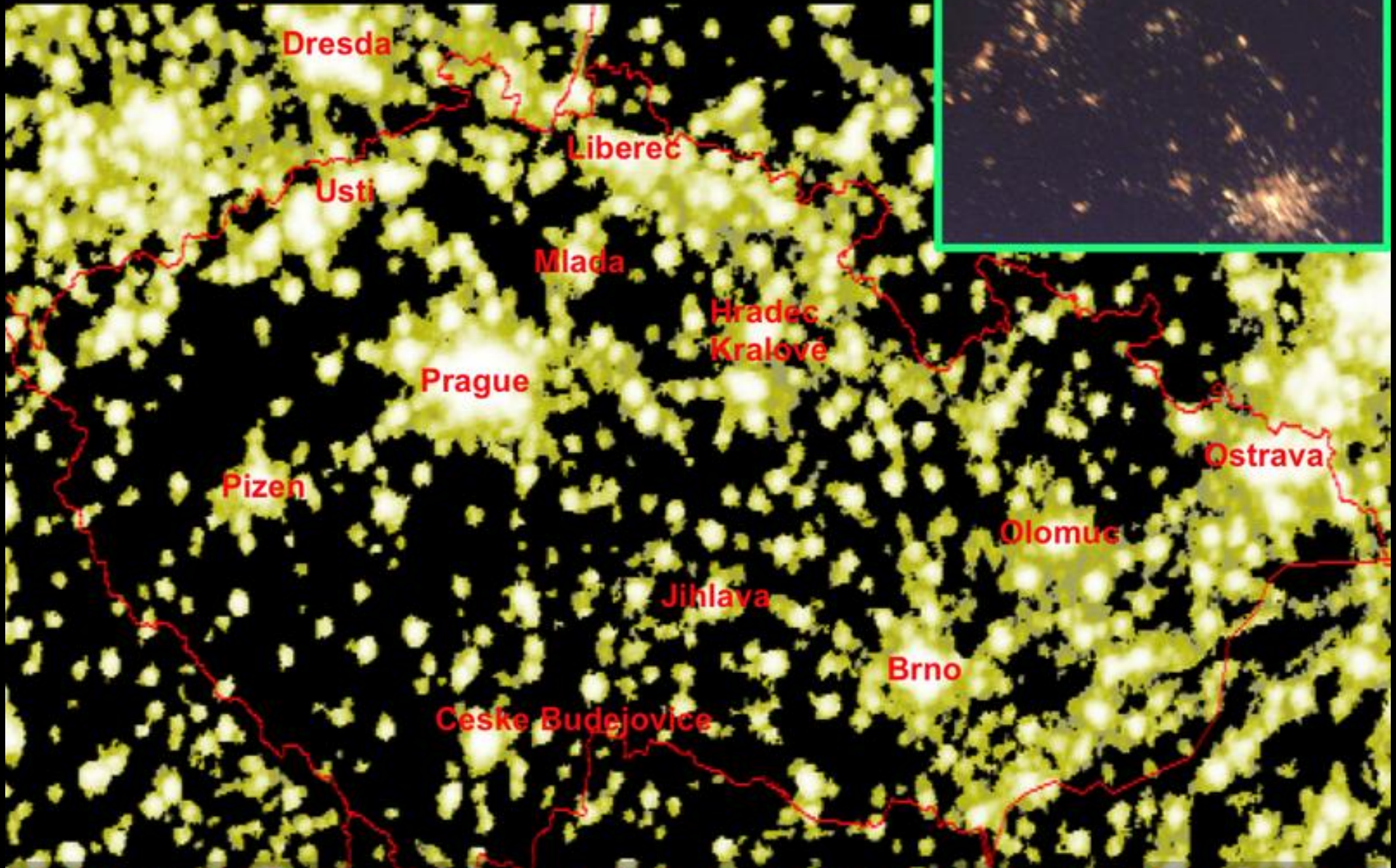
2006

Tma: základní atribut noci

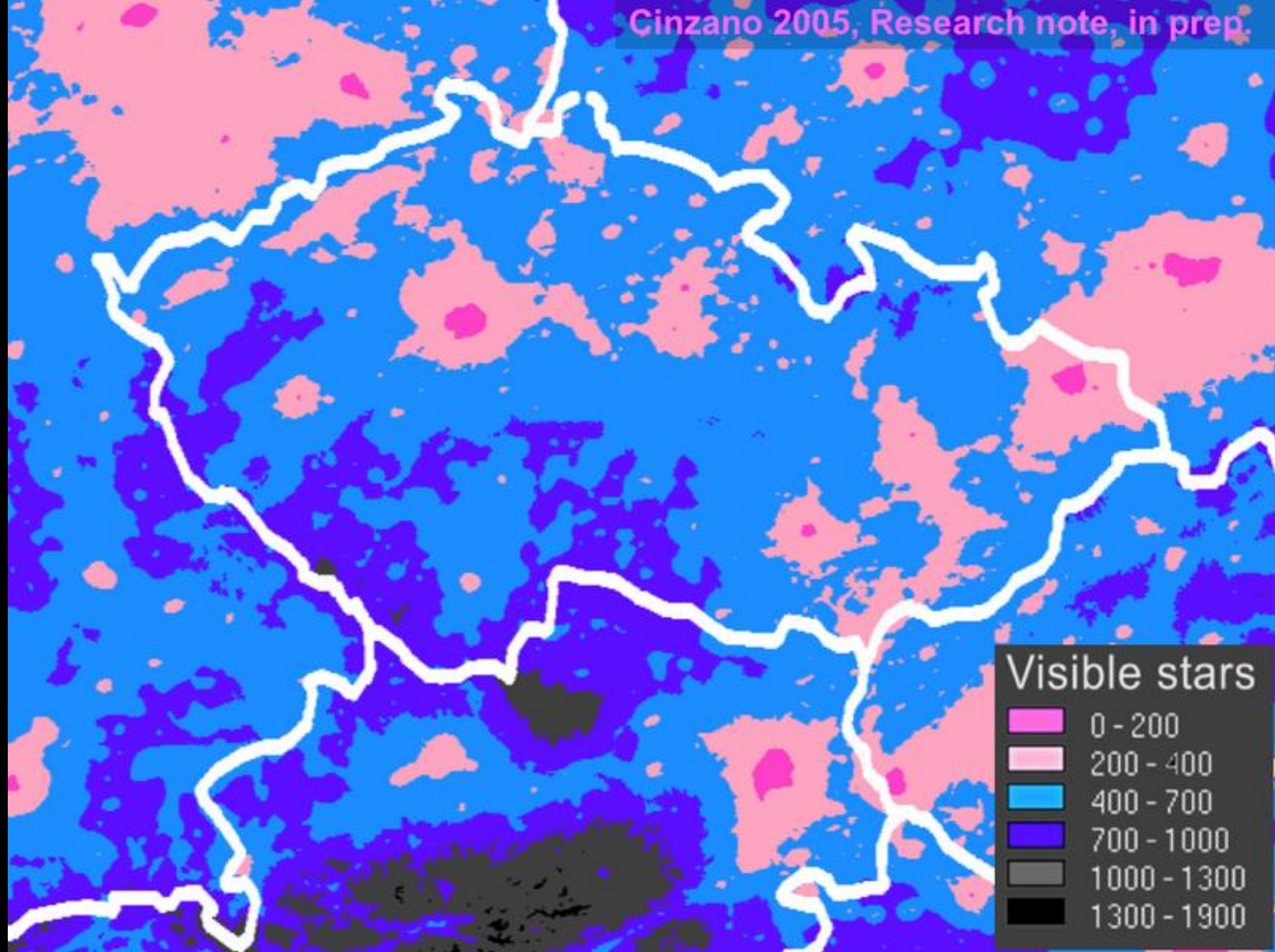
Potřeby kvantifikovat:

- Kolik je kde světla, původu umělého a přírodního, a odkud přichází?
- Jak to bylo před desítkami let?
- Jak moc se to mění s časem a počasím?
- Jak moc pomáhají jednotlivá opatření?

Lights in Cekia



©2004 Cinzano/ISTIL based on OLS-DMSP data 2000



Znečištění nočního prostředí

uměle přidaným světlem:

jediné znečištění, které dosud rychle roste.

Růst by měl být zastaven a obrácen v pokles,

abychom se dostali na udržitelnou cestu.

Podobnosti s emisemi fosilního uhlíku.

Oba polutanty byly považovány před 30 lety za neškodné,
oba jsou velmi nebezpečné.

Řešení: přestat plýtvat, začít se chovat odpovědně

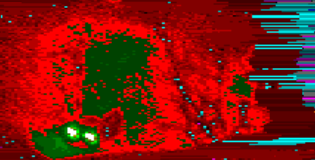
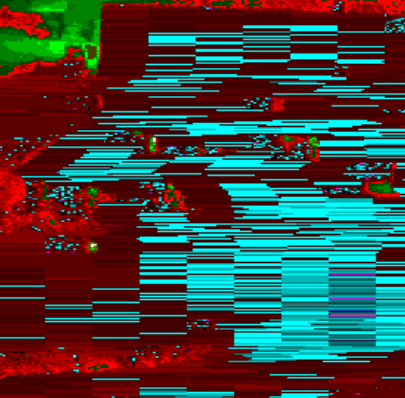
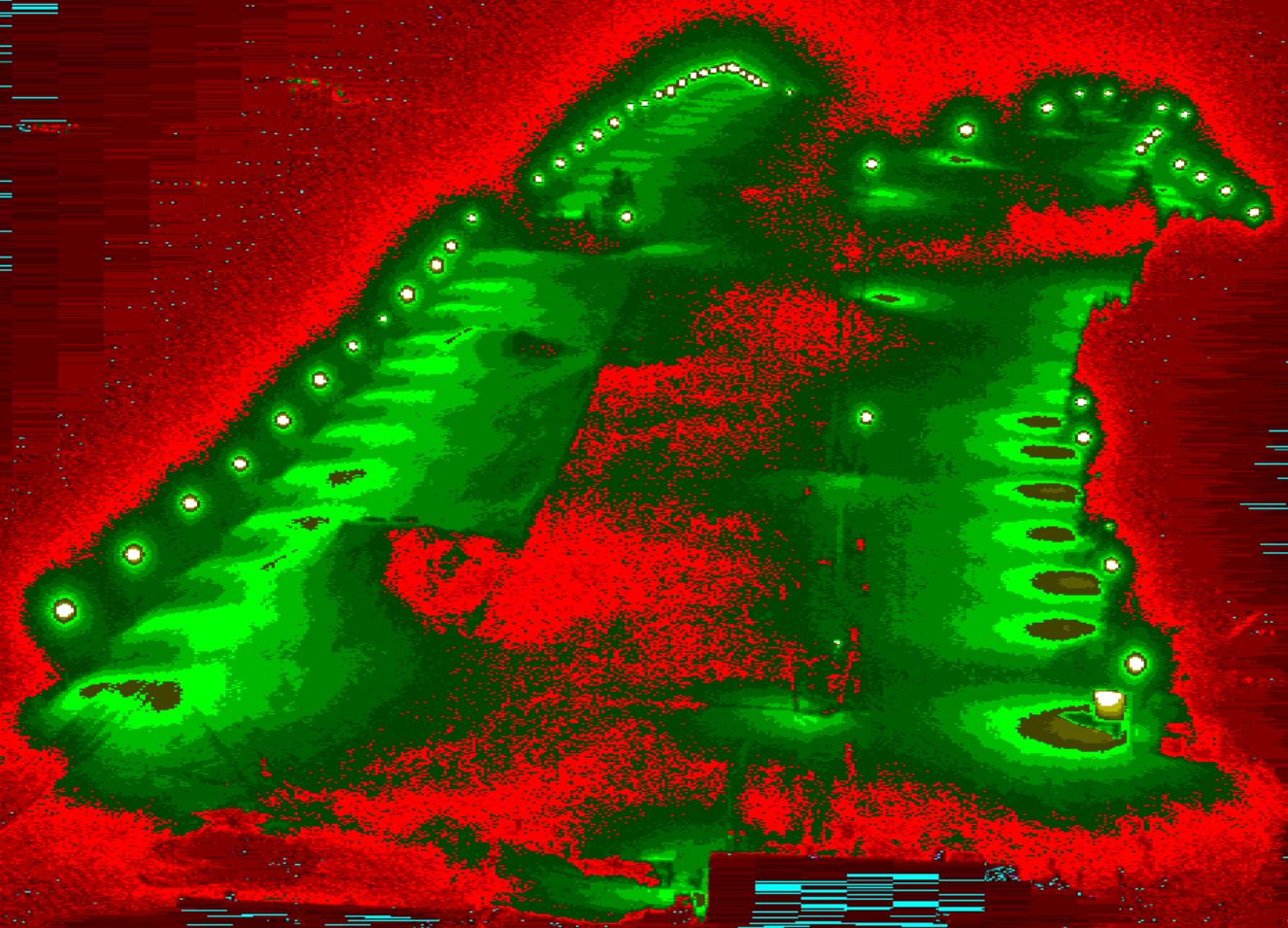
Noční prostředí Krkonoš

2× až 10000× více světla než v přírodě

v noci zmizí žádoucí dominanty, vyvstanou lampy

dvě silně osvětlené sjezdovky přidají více světla než zbytek světa





1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	22	34	50	76	96	87	64	33	9
	0.315	0.420	0.524	0.719	1.04	1.24	1.15	0.888	0.565	0.277
2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	14	27	44	68	124	158	131	90	40	0
	0.339	0.444	0.602	0.927	1.61	1.98	1.64	1.18	0.602	0.215
3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	15	30	52	98	276	314	241	141	42	0
	0.363	0.505	0.794	1.36	6.39	6.50	4.33	2.60	0.624	0.120
4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	15	33	65	160	649	360	385	284	38	0
	0.344	0.521	0.937	2.70	9.52	5.48	6.02	7.57	0.614	0.0906
5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	17	36	89	663	513	313	428	78	27	0
	0.329	0.547	1.23	10.7	7.24	4.71	6.16	1.38	0.441	0.0961
6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	16	49	168	1088	340	329	764	58	14	0
	0.325	0.704	3.58	14.3	4.95	4.92	11.8	0.850	0.342	0.0688
7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	18	77	587	820	290	452	1082	64	9	0
	0.345	1.23	11.1	12.3	3.78	5.96	15.3	1.06	0.280	0.0716
8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	21	131	1283	393	253	380	1152	101	13	0
	0.362	4.24	15.3	5.50	3.05	4.98	17.5	3.16	0.317	0.0680
9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	23	166	1102	357	294	446	944	155	16	0
	0.423	4.14	15.2	4.76	3.51	6.09	18.8	5.02	0.339	0.0693
10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	29	120	191	232	342	230	251	172	31	0
	0.533	1.67	2.91	2.77	4.87	2.56	3.08	2.30	0.575	0.0434
11	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	4	58	34	51	75	30	43	80	41	0
	0.196	0.868	0.698	0.963	2.69	0.706	0.841	1.09	1.13	0.0777
12	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	0	11	20	31	71	26	26	88	106	0
	0.0838	0.255	0.348	0.508	1.25	0.518	0.564	1.49	1.85	0.0692
13	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	0	0	12	26	38	29	22	56	50	24
	0.0727	0.108	0.278	0.419	0.691	0.552	0.418	1.69	1.16	0.463
14	0	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	16	27	28	30	28	36	40	32	24	18
	0.405	0.474	0.507	0.530	0.519	0.616	0.638	0.564	0.445	0.414

Měření

Satelitní snímky a staré přístroje nesdělí:

- úplné úhlové rozdělení světelných emisí
- emise ze svítidel jdoucí neúčinnými směry
- množství světla z osvětlených svislých ploch a z osvětleného terénu
- imise do oken ložnic, zahrad, chráněných území přírody
- velikost jejich nejškodlivější části – přímého světla ze svítidel

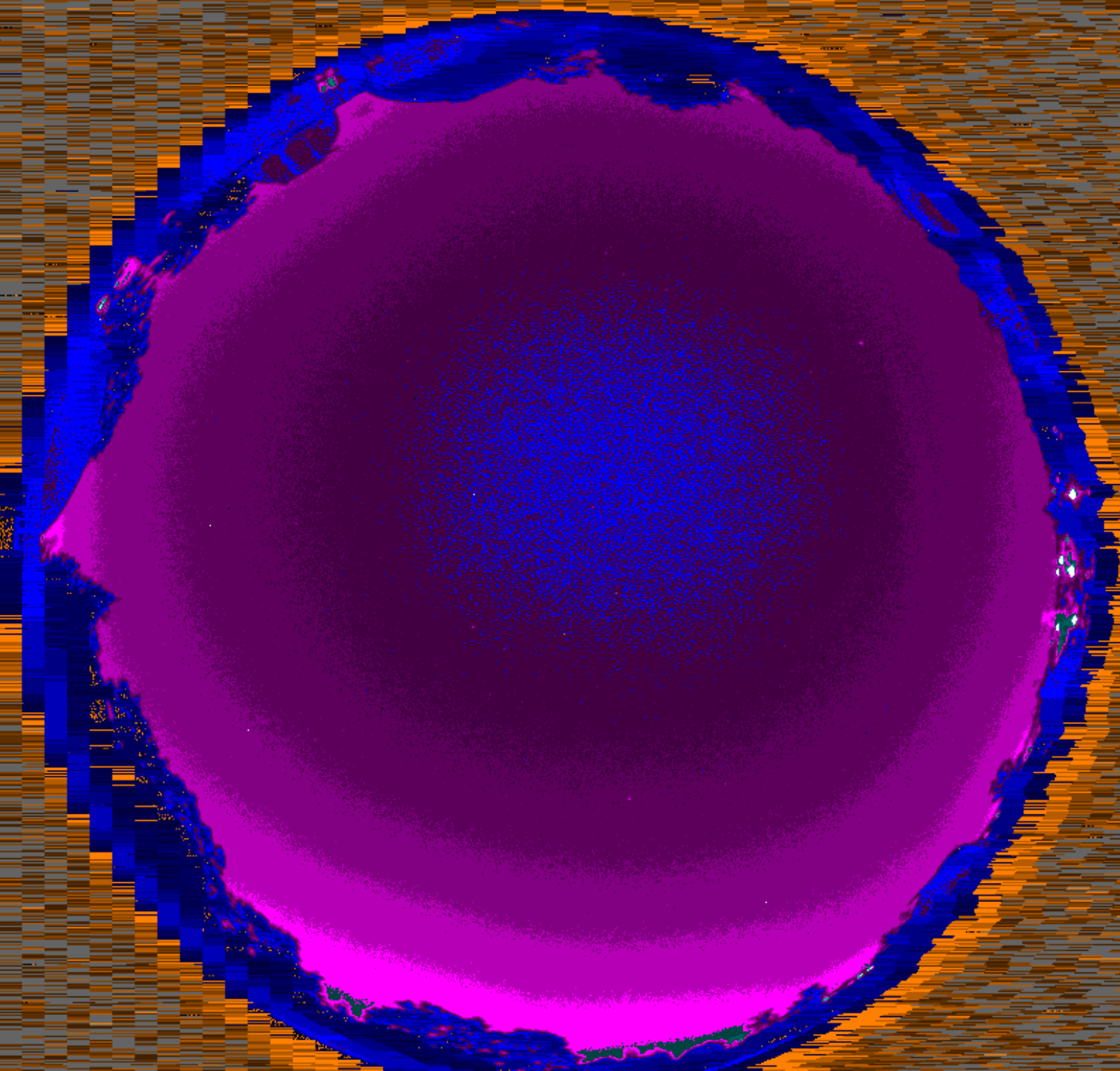
SQM – Sky Quality Meter je výborným pomocníkem

Moderní digitální kamery

– poskytující surová data, ruční řízení a mnohasekundové expozice –
mohou dát všechny odpovědi

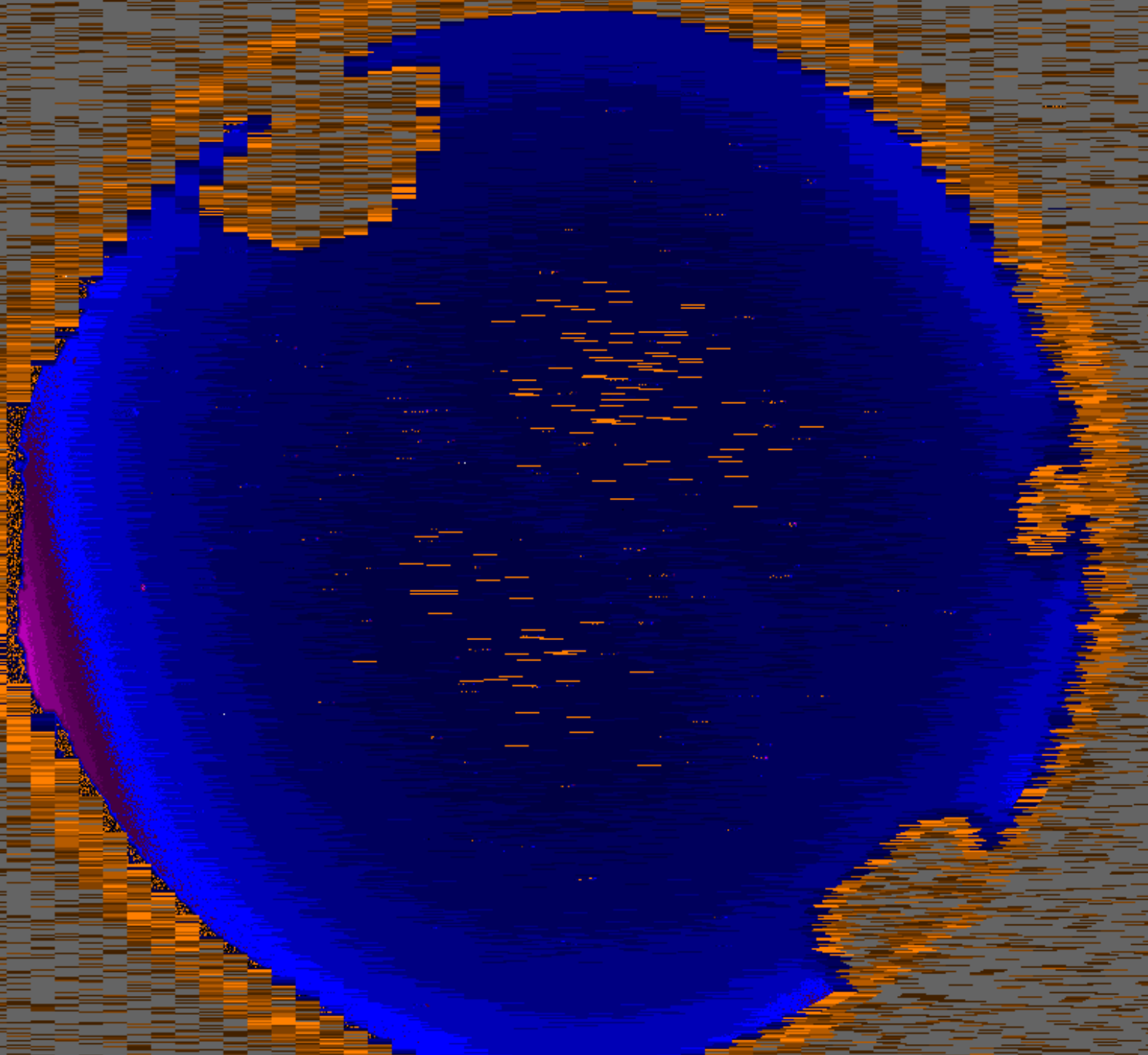
Ideál – plné zorné pole fish-eye (aspoň 182 stupňů)





0.0167 lx (SQM 0.00407 nt, 18.56 mag)





0.00186 lx (SQM 4.74E-4 nt, 20.90 mag)

2003: publikovány první výsledky (Ecology of the Night conference).

2004: software published (GPL), zpráva pro Ministerstvo životního prostředí,
poster na konferenci Cancer and Rhythm

2005 and 2006: Výzkum Krkonošského národního parku

Základní pravidla pro budoucnost by měla být v zákoně:

- **Nesvítit vodorovně a nahoru**
- Používat jen tolik světla, kolik vyžadují bezpečnostní normy, a ne více než 1 cd/m^2 nebo 10 luxů v ostatních případech
- Zajistit, že se množství světla dá během noci podstatně snížit
- Stanovit limit pro jas reklam
- Zvláště zranitelné lokality chránit provizorními opatřeními ihned
- Umožnit obcím, aby mohly napravit i dnešní stav

Výjimky:

dopravní signály,

krátkodobé svícení,

slabé zdroje (nanejvýš zářivky do 23 W, žárovky do 100 W)



















Dobrá zkušenost z Lombardie od roku 2000



Tlumení světelných zdrojů
(dobrý příklad z Brna)

Kdo má námitky?

Nemoci (rakoviny, obezita), tma a spánek.

Žlutá je dobrá.





Příroda, oslnění, svícení na cizí pozemky

PARK HOURS

OPEN FROM:
SUNRISE UNTIL
1/2 HOUR AFTER
SUNSET

**NO
TRESPASSING
AT OTHER
TIMES**



















Dopady nedbalého svícení (2003, tisíc osob z celé ČR)

- **decimované počty hmyzu** aktivního v noci (s dopady na celé ekosystémy),
- **poruchy spánku** u statisíců osob, působené venkovním osvětlením jako jednou ze dvou hlavních subjektivně udávaných příčin,
- nežádoucí, nedostatečně potlačené světlo do ložnic, postihující dalšího třičtvrtě miliónu lidí,
- potřebu nočního zatemňování ložnic, které jako dostatečně účinné používají další dva milióny osob,

- běžné **oslňování** stálým osvětlením, které ve venkovním prostředí zažívá několik miliónů osob,
- vizuální náhrada skutečné noční krajiny spoustou lamp, kterou jako nežádoucí pocítují čtyři milióny lidí,
- silně snížená viditelnost hvězd vinou oslnění, která vadí rovněž čtyřem miliónům obyvatel,
- světlé noční nebe i v místech, kde nic neoslňuje, což vadí dvěma a půl miliónu Čechů.

Osvětlování pro ozdobu

Světýlka pro radost

Světlo jako scénický prostředek

Zpěv či slova v tichu,
dobrý a špatný učitel.
Světlo v šeru.

První krok: odstranit rušivé světlo

Kolik světla nového, kam, kdy a proč vůbec?

Kdy je tma lepší (tajemné siluety).

Večery všední a slavnostní.

Ohňostroje a vánoční stromek.

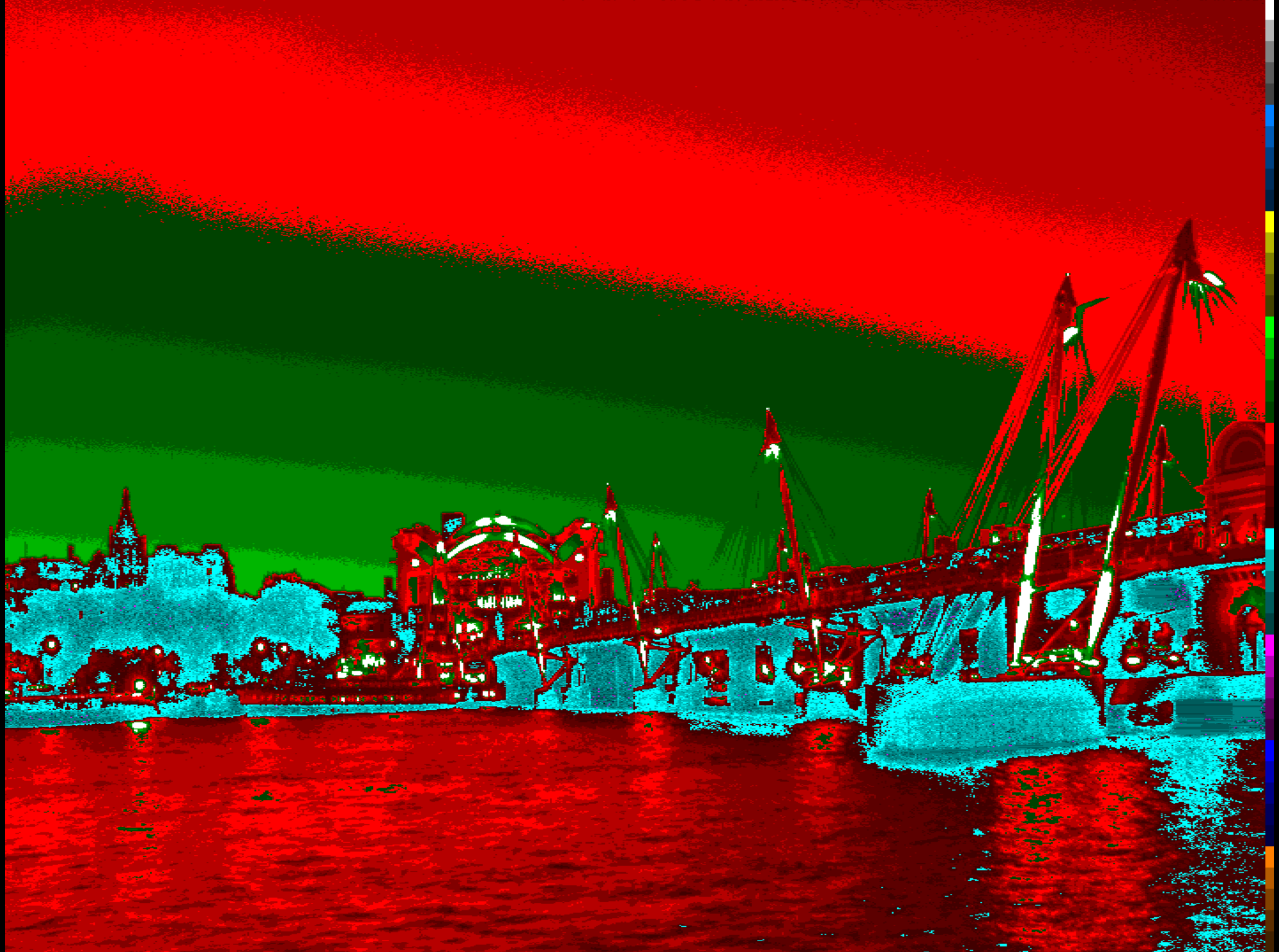
Příklad Benátek

Příklady z Londýna

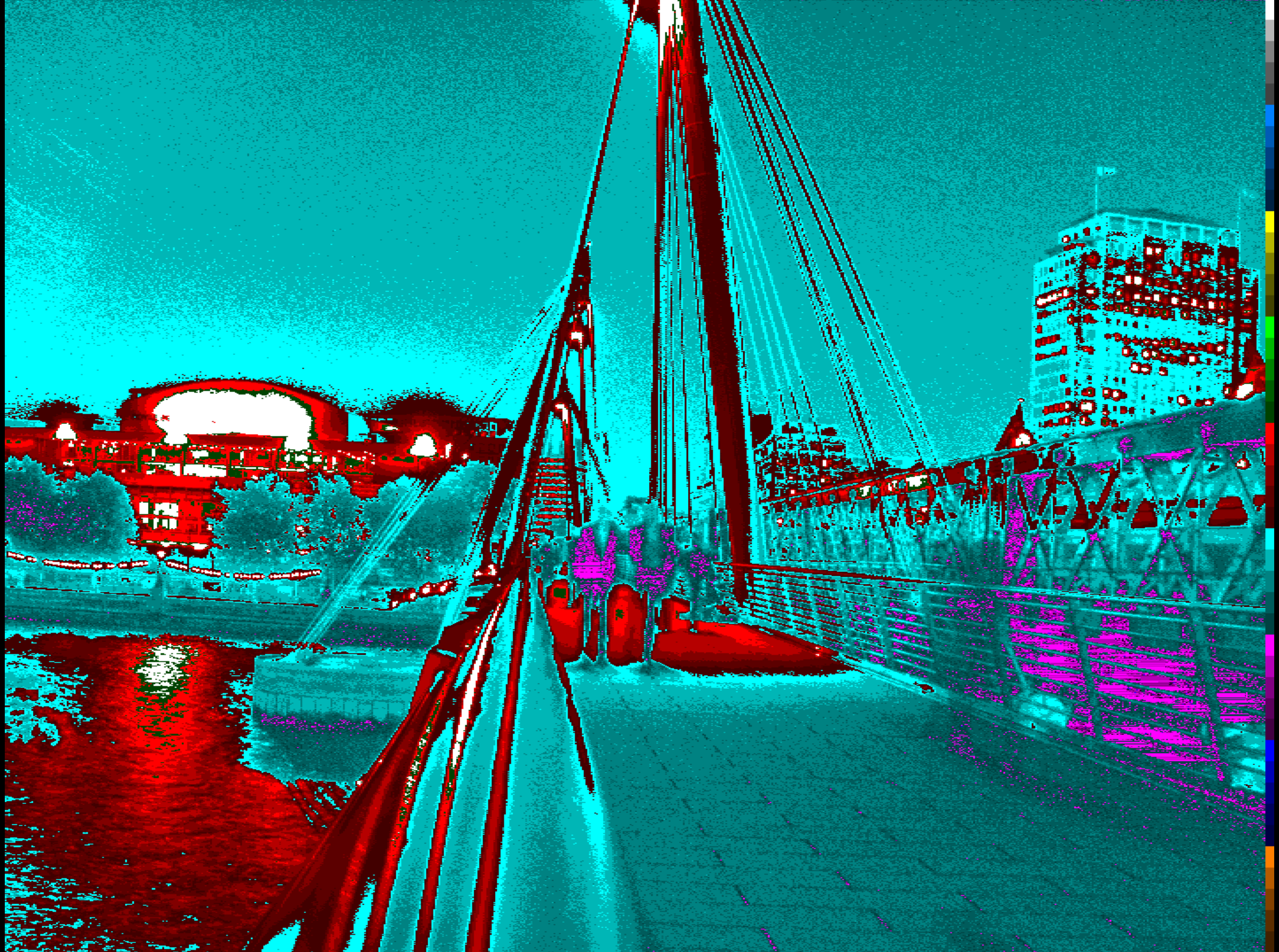




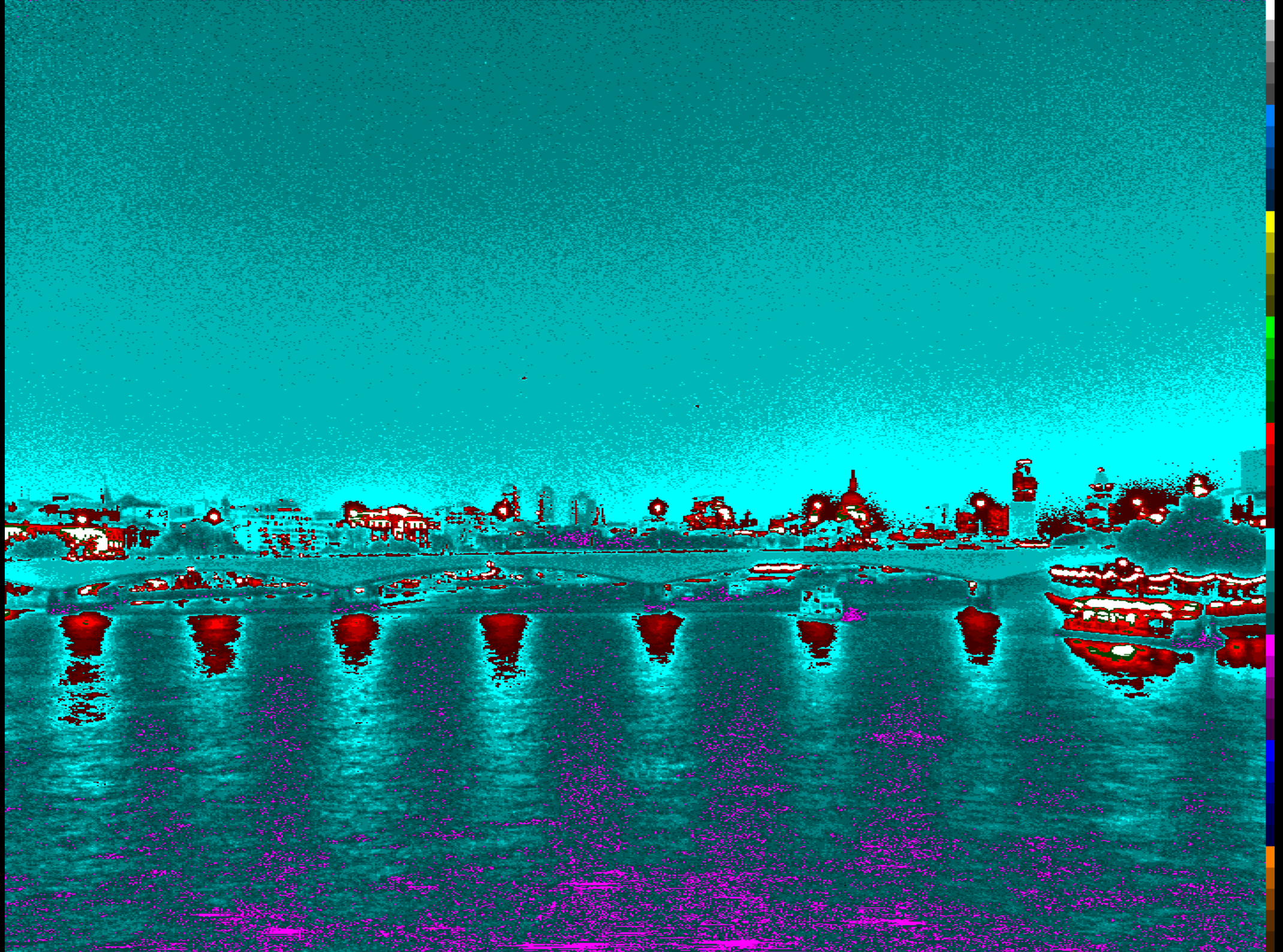




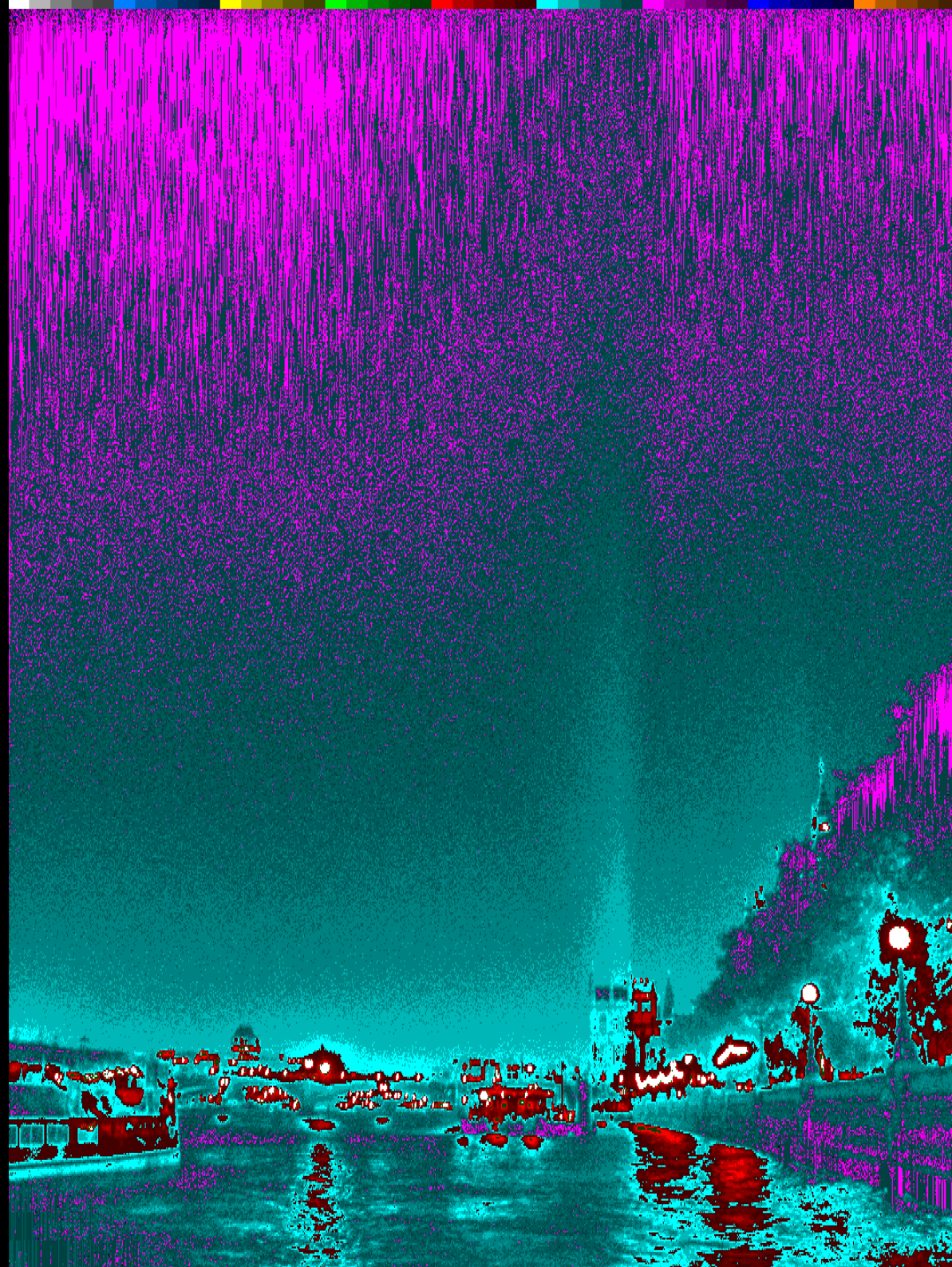




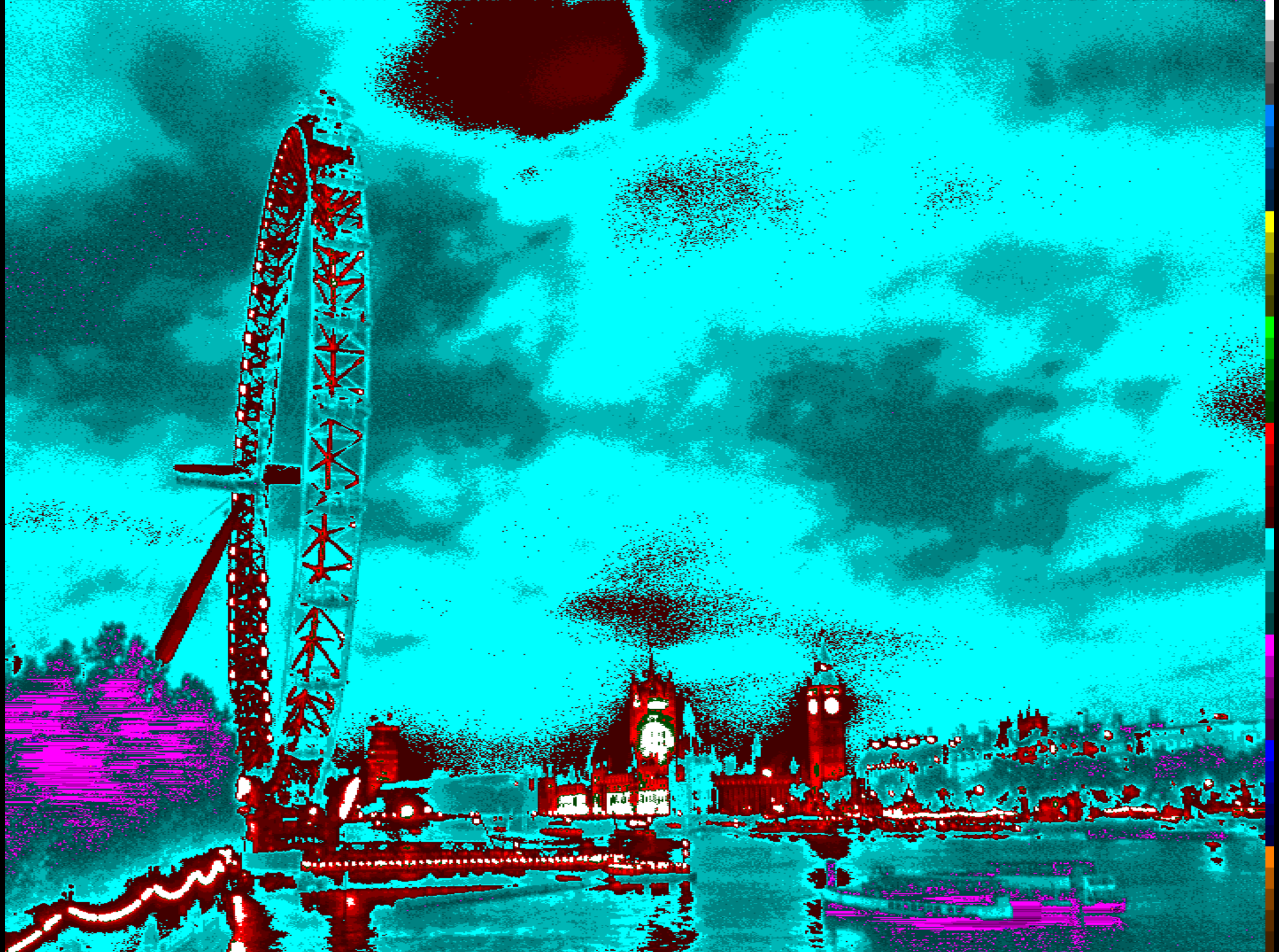




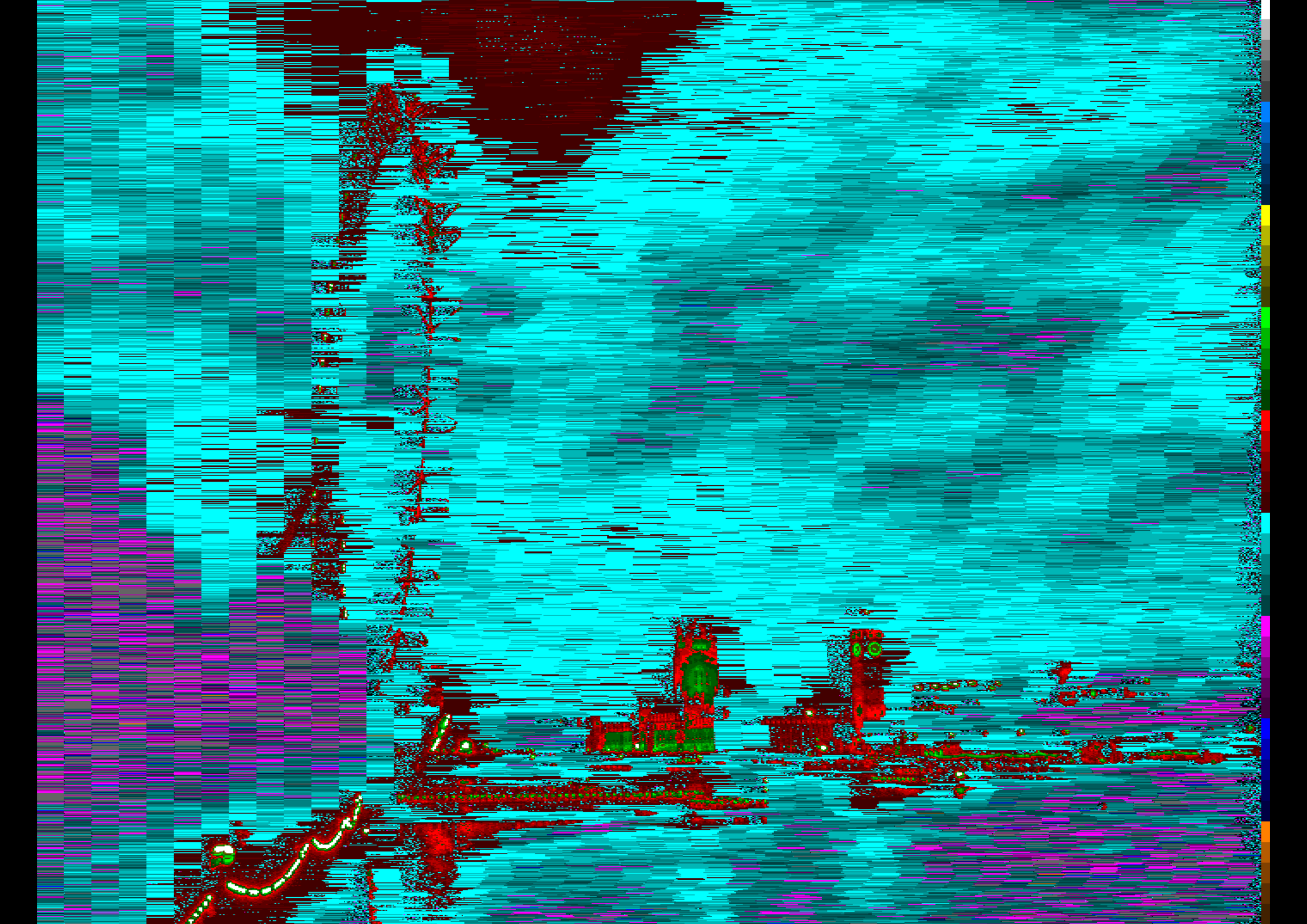




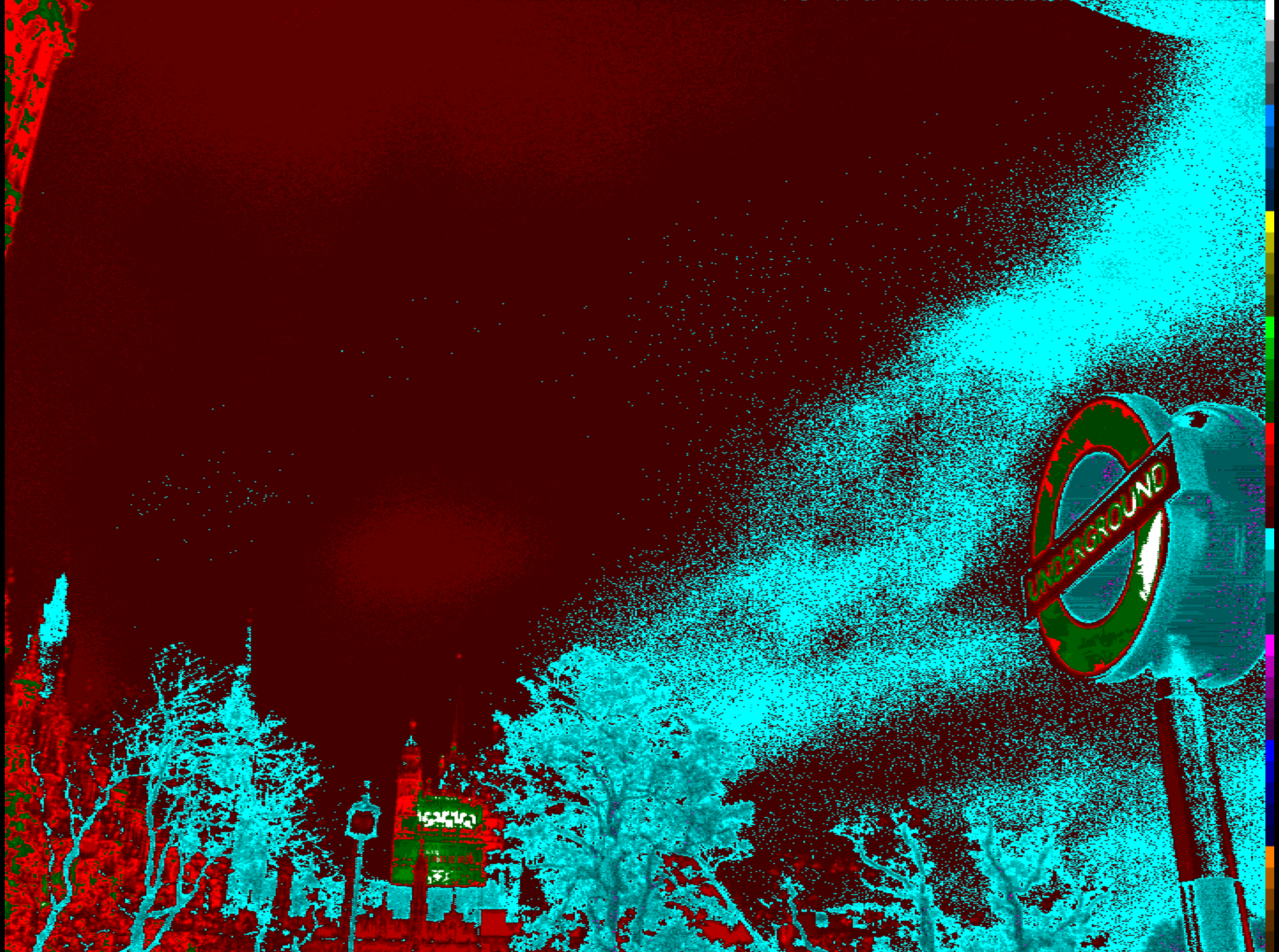




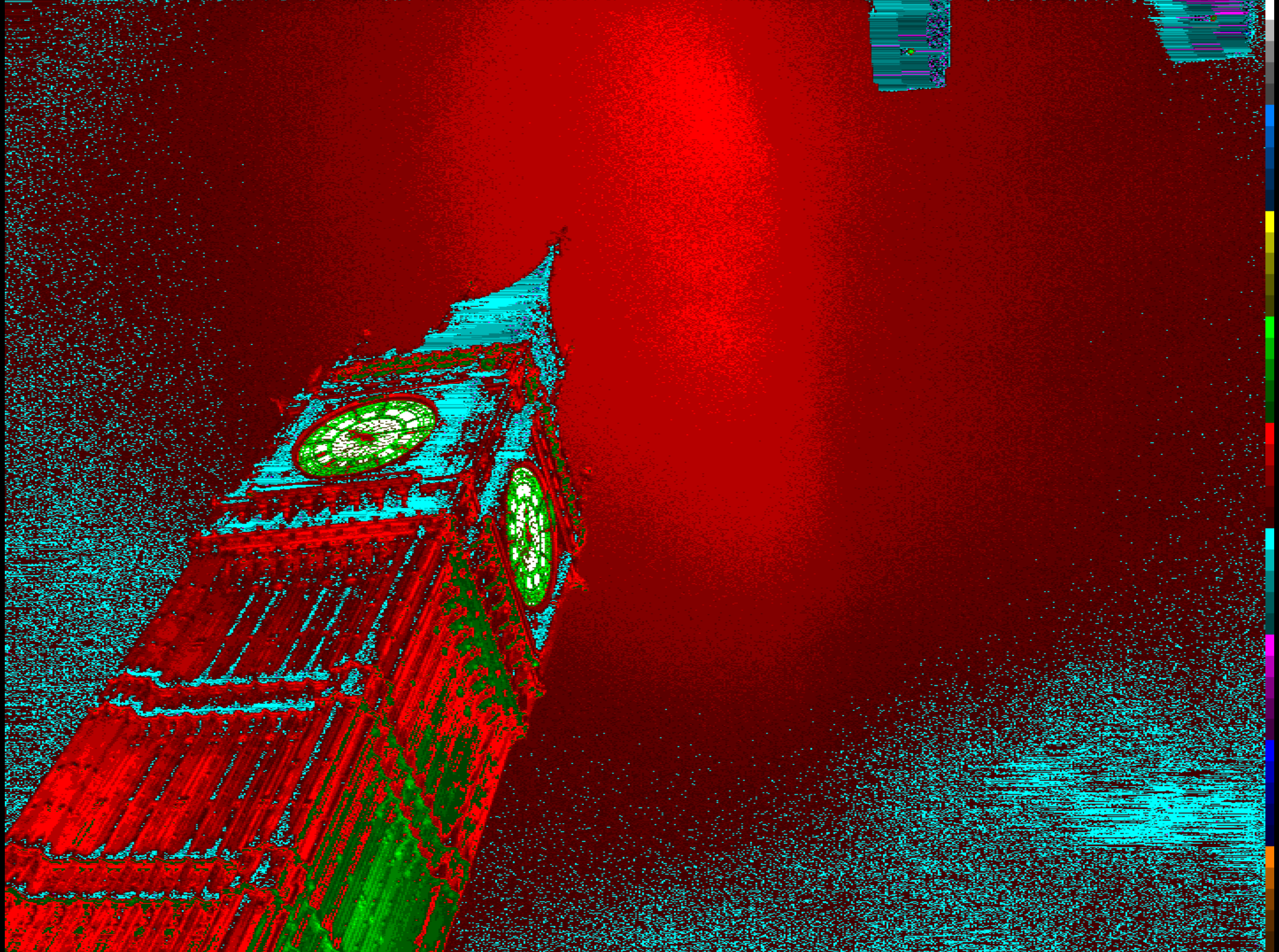




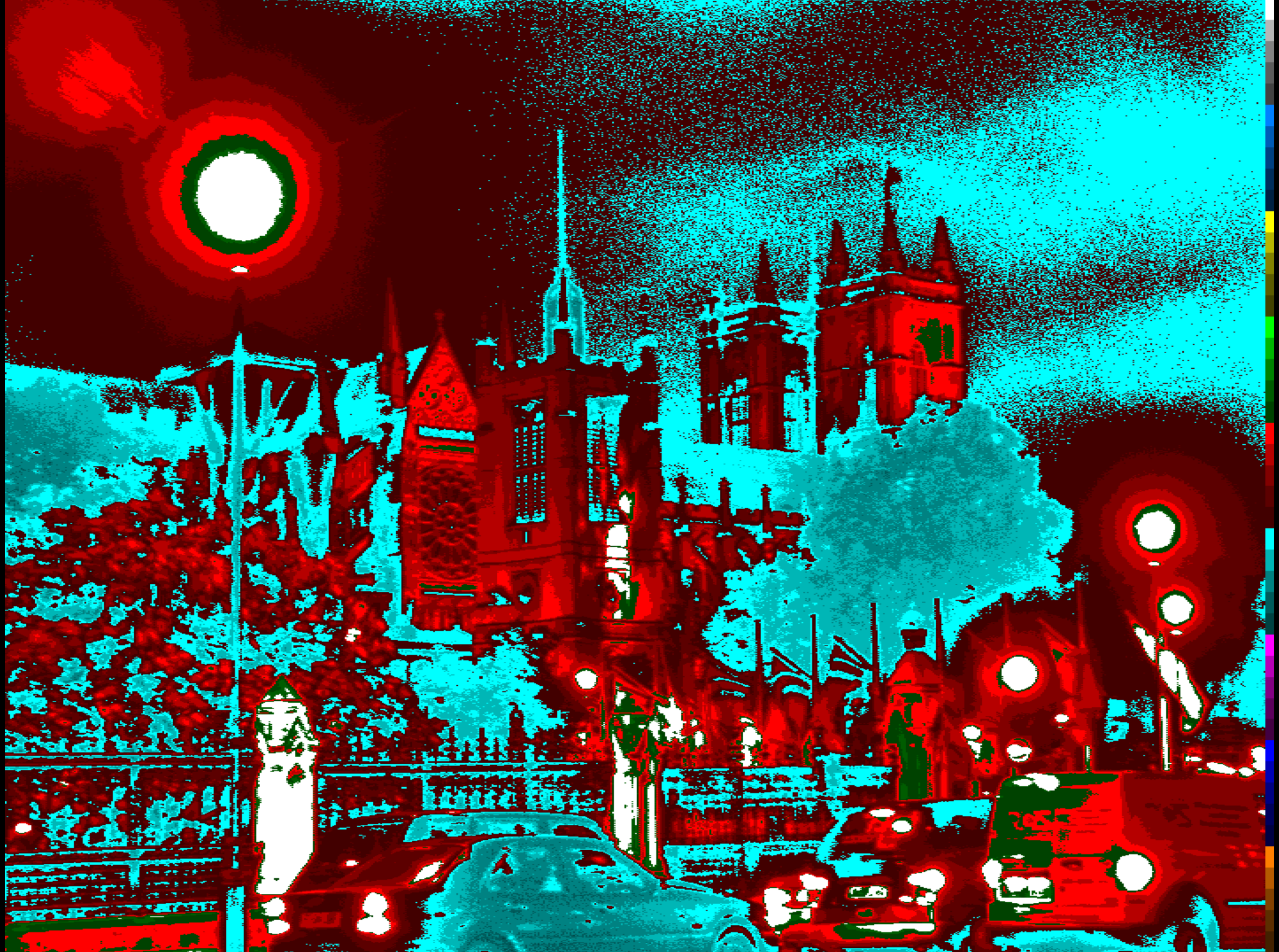




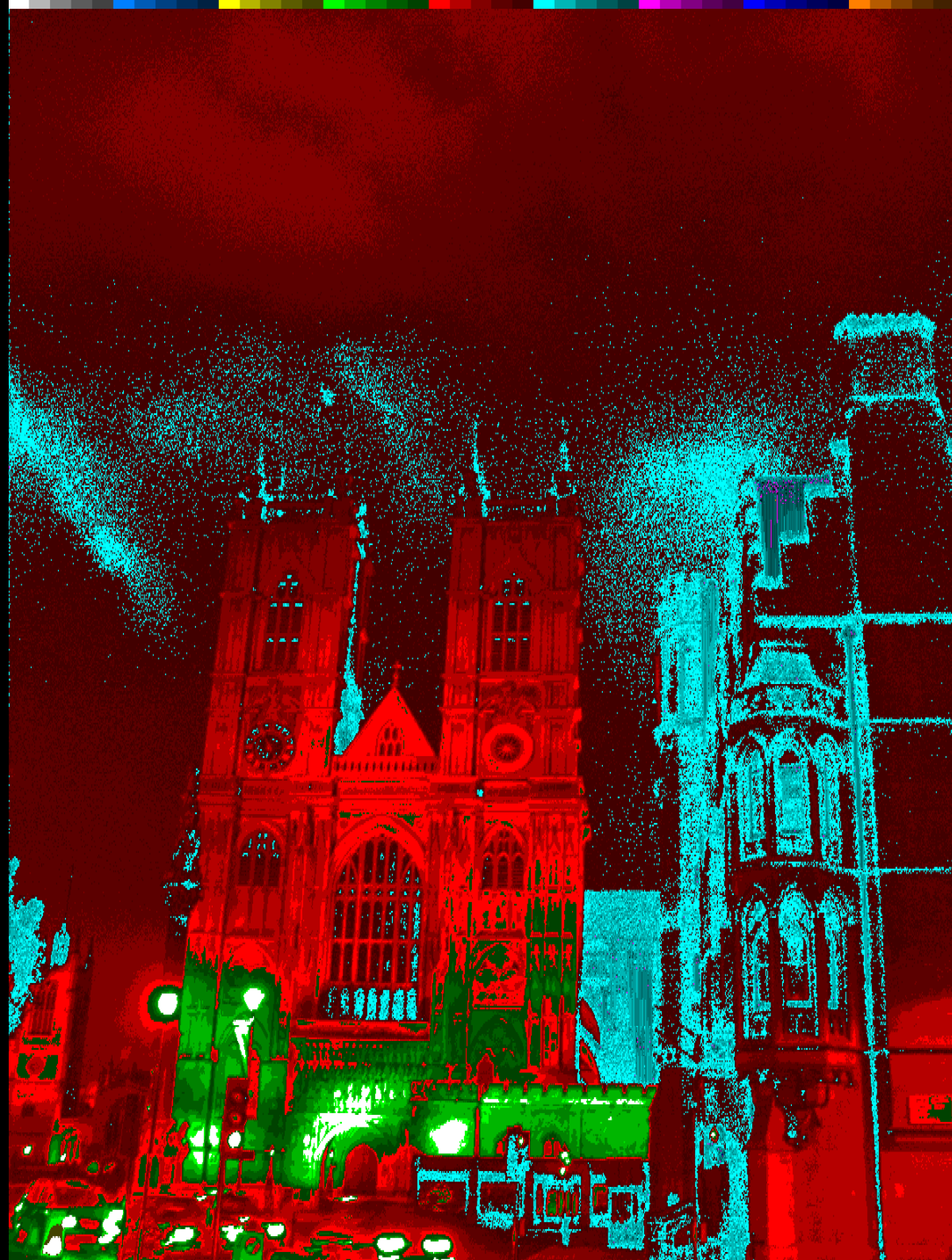








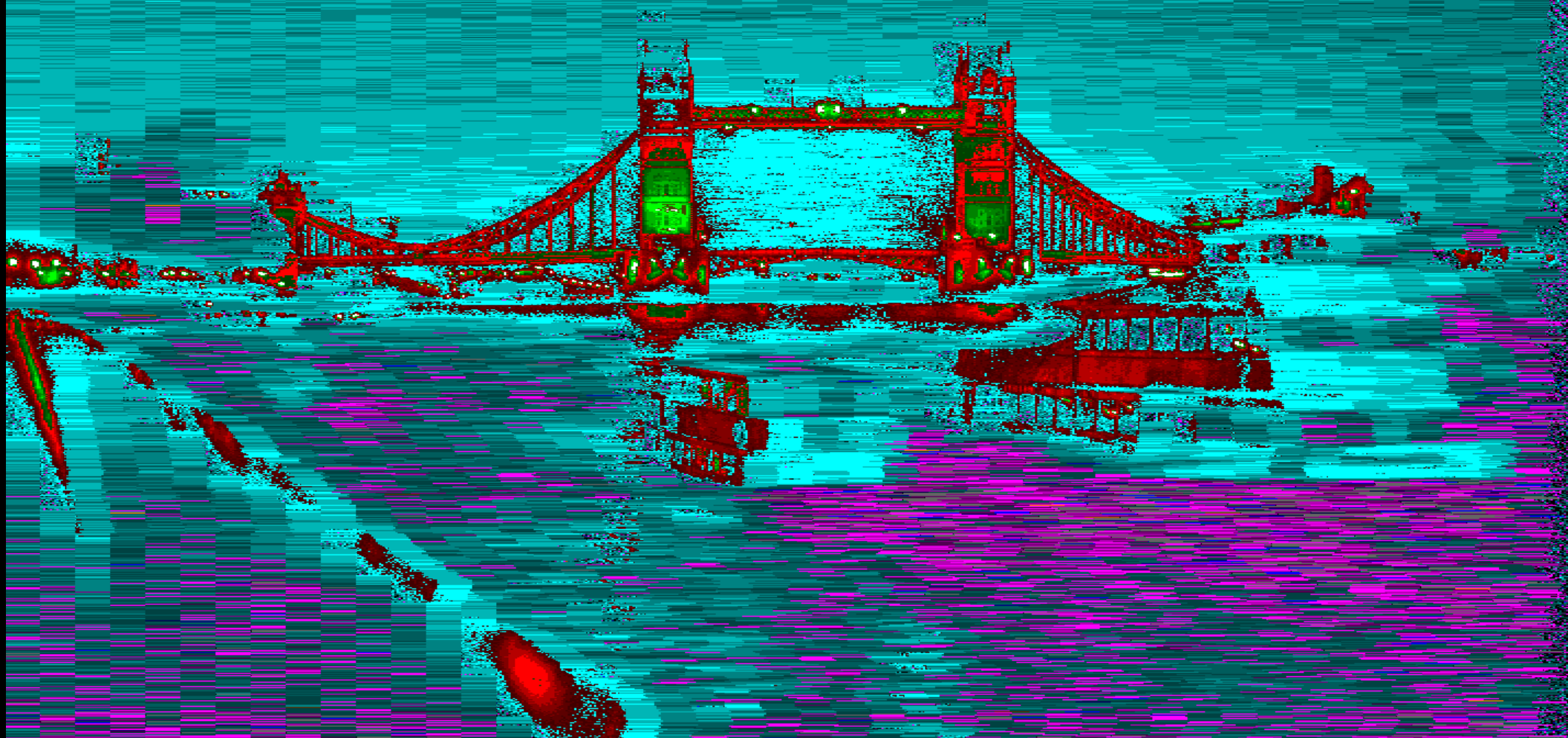




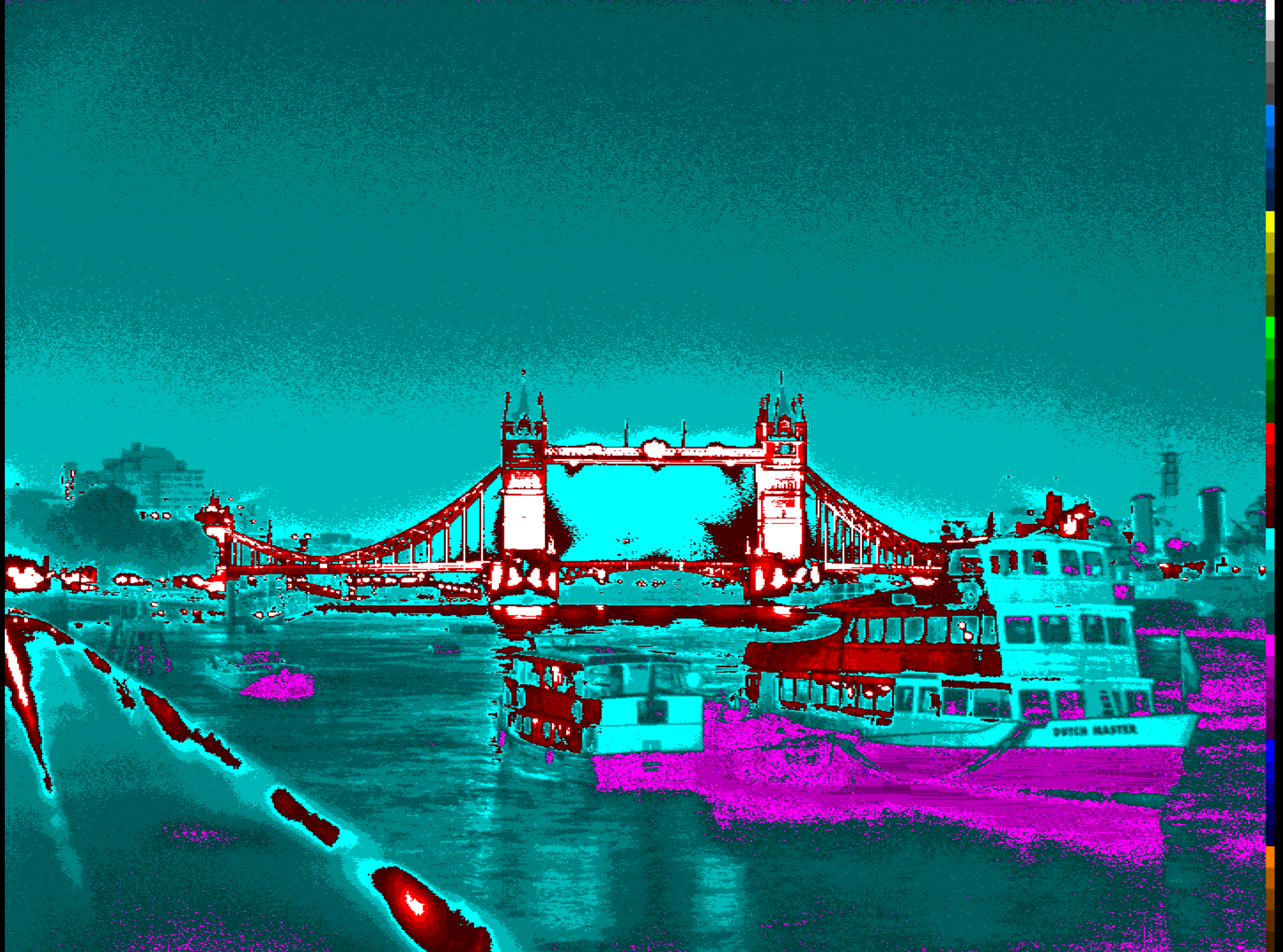


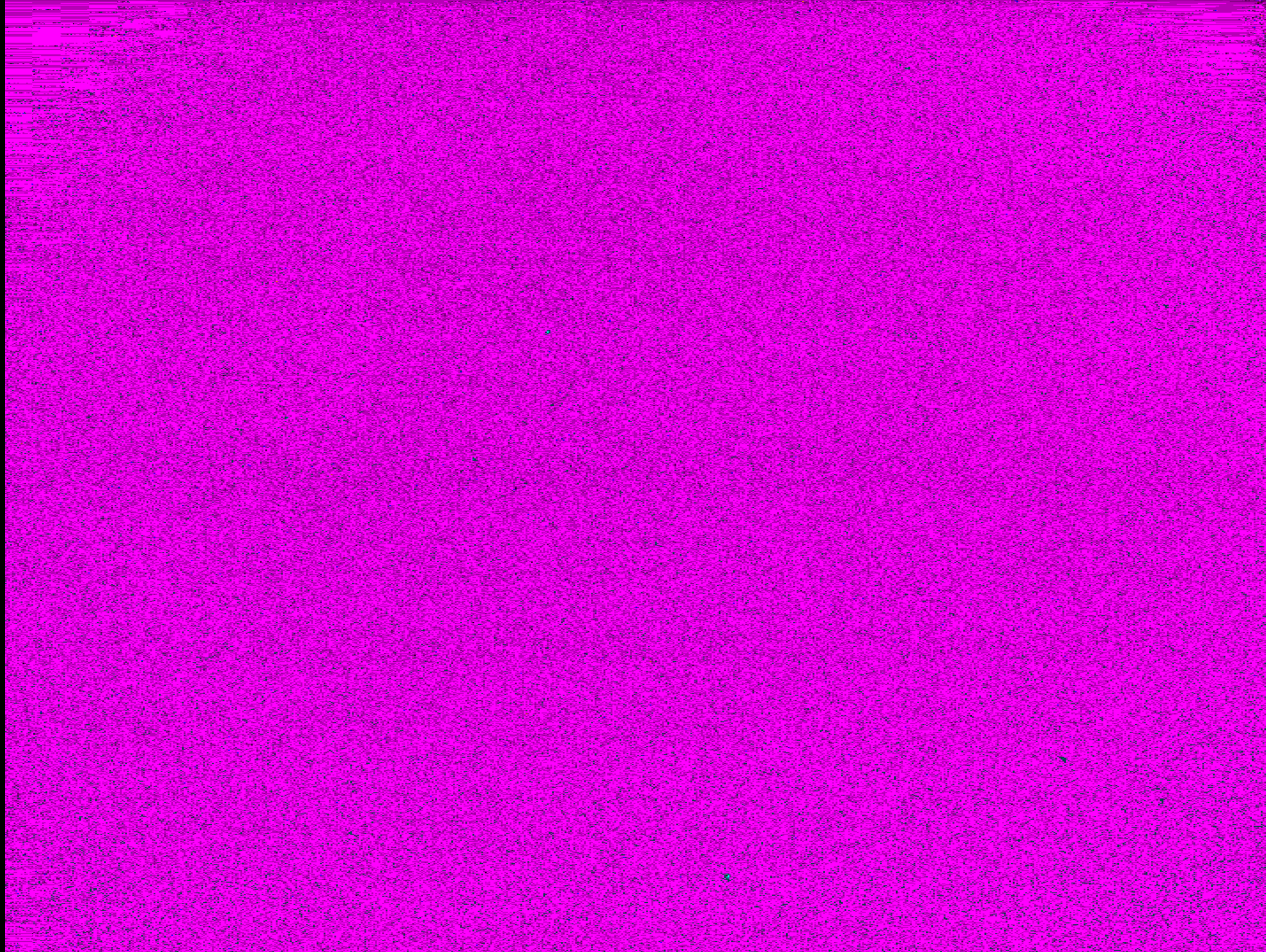












1	0 68 0.0223	1	1 94 0.0229	1	2 102 0.0224	1	3 104 0.0221	1	4 103 0.0220	1	5 108 0.0224	1	6 111 0.0232	1	7 114 0.0236	1	8 107 0.0238	1	9 83 0.0228
2	0 84 0.0237	2	1 104 0.0235	2	2 107 0.0231	2	3 108 0.0232	2	4 107 0.0228	2	5 111 0.0232	2	6 114 0.0239	2	7 116 0.0243	2	8 117 0.0251	2	9 102 0.0248
3	0 95 0.0239	3	1 108 0.0234	3	2 108 0.0234	3	3 109 0.0233	3	4 108 0.0228	3	5 110 0.0232	3	6 113 0.0236	3	7 115 0.0242	3	8 118 0.0246	3	9 114 0.0255
4	0 99 0.0232	4	1 108 0.0230	4	2 109 0.0235	4	3 107 0.0227	4	4 107 0.0225	4	5 109 0.0227	4	6 111 0.0232	4	7 113 0.0234	4	8 116 0.0240	4	9 116 0.0249
5	0 103 0.0235	5	1 110 0.0233	5	2 111 0.0236	5	3 108 0.0229	5	4 108 0.0229	5	5 109 0.0230	5	6 112 0.0234	5	7 112 0.0236	5	8 115 0.0240	5	9 118 0.0250
6	0 108 0.0238	6	1 112 0.0238	6	2 111 0.0237	6	3 111 0.0231	6	4 112 0.0232	6	5 114 0.0234	6	6 114 0.0237	6	7 114 0.0237	6	8 116 0.0242	6	9 119 0.0248
7	0 106 0.0233	7	1 112 0.0236	7	2 111 0.0232	7	3 110 0.0229	7	4 111 0.0232	7	5 112 0.0233	7	6 113 0.0233	7	7 114 0.0235	7	8 114 0.0236	7	9 117 0.0242
8	0 108 0.0235	8	1 111 0.0236	8	2 108 0.0229	8	3 110 0.0229	8	4 112 0.0231	8	5 115 0.0233	8	6 114 0.0234	8	7 113 0.0236	8	8 115 0.0237	8	9 114 0.0240
9	0 110 0.0238	9	1 113 0.0241	9	2 112 0.0235	9	3 113 0.0233	9	4 114 0.0235	9	5 116 0.0238	9	6 115 0.0239	9	7 115 0.0240	9	8 114 0.0239	9	9 117 0.0245
10	0 110 0.0240	10	1 115 0.0244	10	2 113 0.0238	10	3 114 0.0235	10	4 114 0.0235	10	5 116 0.0238	10	6 117 0.0239	10	7 116 0.0242	10	8 116 0.0243	10	9 118 0.0248
11	0 109 0.0242	11	1 115 0.0245	11	2 114 0.0241	11	3 114 0.0238	11	4 116 0.0239	11	5 118 0.0240	11	6 120 0.0244	11	7 119 0.0245	11	8 119 0.0249	11	9 122 0.0254
12	0 109 0.0246	12	1 117 0.0246	12	2 117 0.0248	12	3 119 0.0245	12	4 119 0.0246	12	5 120 0.0249	12	6 122 0.0251	12	7 123 0.0253	12	8 123 0.0256	12	9 125 0.0261
13	0 105 0.0247	13	1 117 0.0248	13	2 117 0.0249	13	3 118 0.0246	13	4 119 0.0249	13	5 121 0.0251	13	6 122 0.0253	13	7 124 0.0255	13	8 125 0.0259	13	9 122 0.0261
14	0 100 0.0253	14	1 118 0.0254	14	2 118 0.0254	14	3 119 0.0253	14	4 121 0.0252	14	5 121 0.0260	14	6 125 0.0259	14	7 126 0.0261	14	8 127 0.0265	14	9 118 0.0267

– jasná obloha s vrškem Severního kříže a Vegou

0.024 cd/m² – téměř stonásobek přírodní úrovně

(expozice 2s, 2004-09-09 22:53)

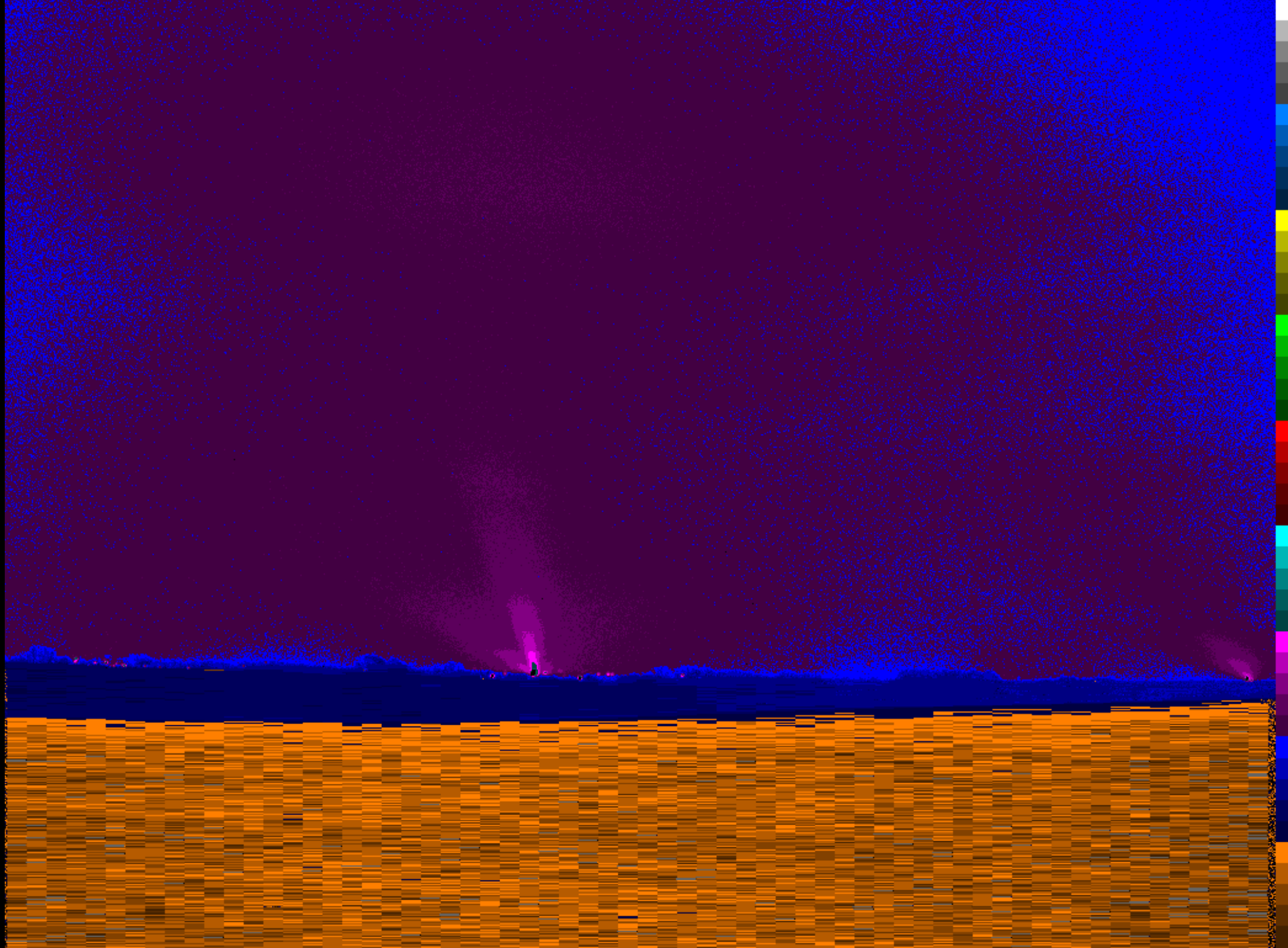
z Prostějova





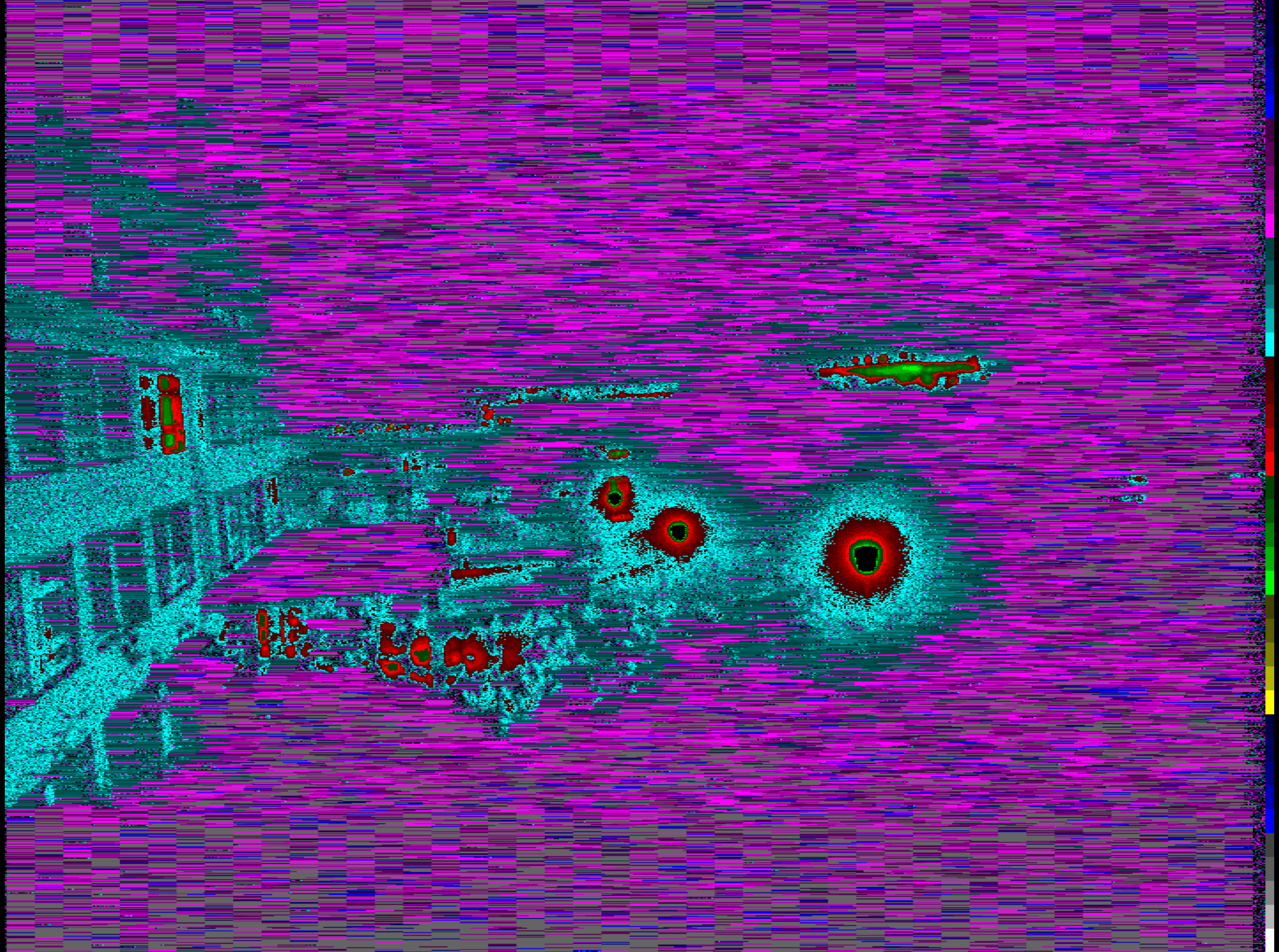




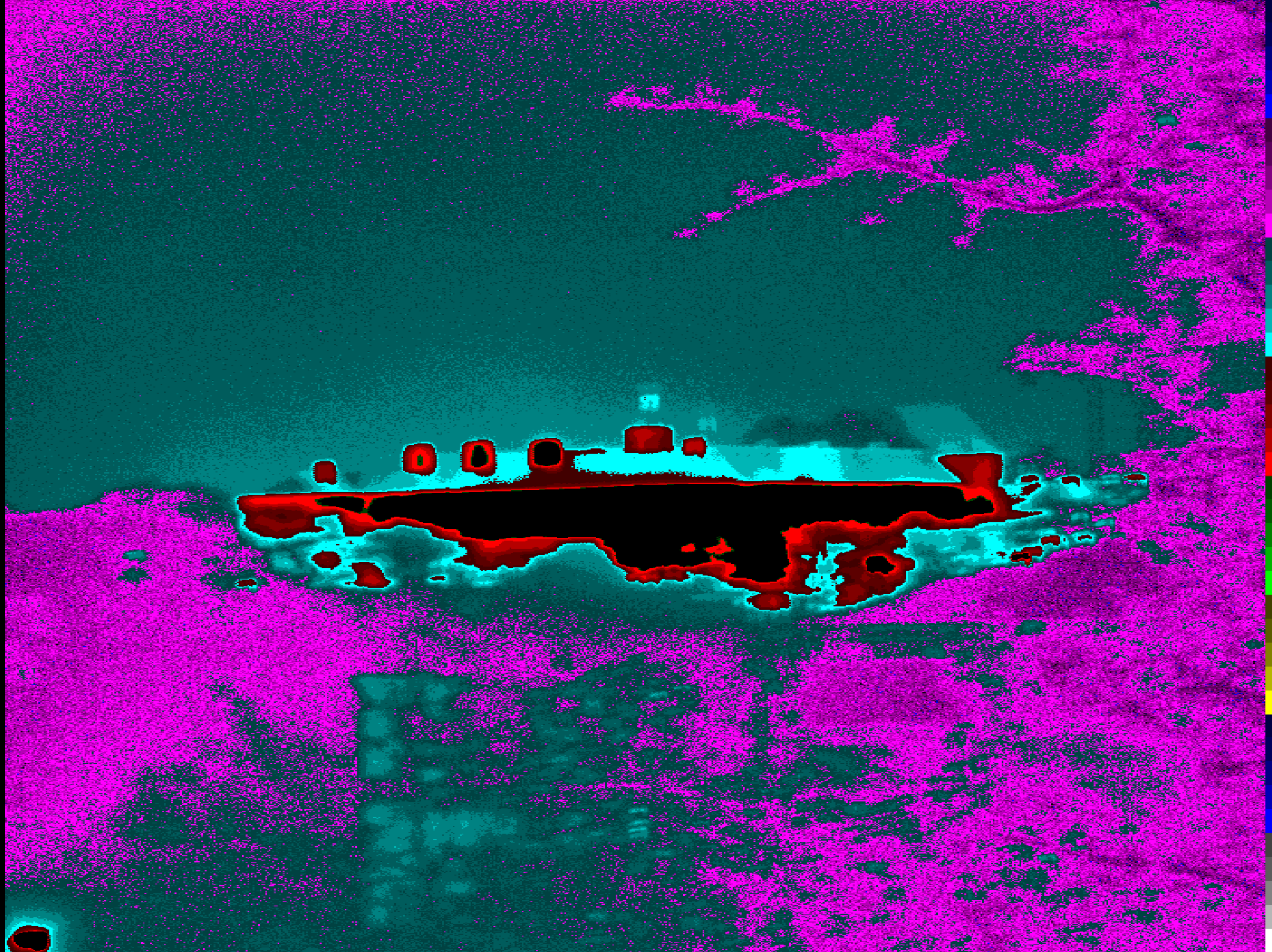


z Brna

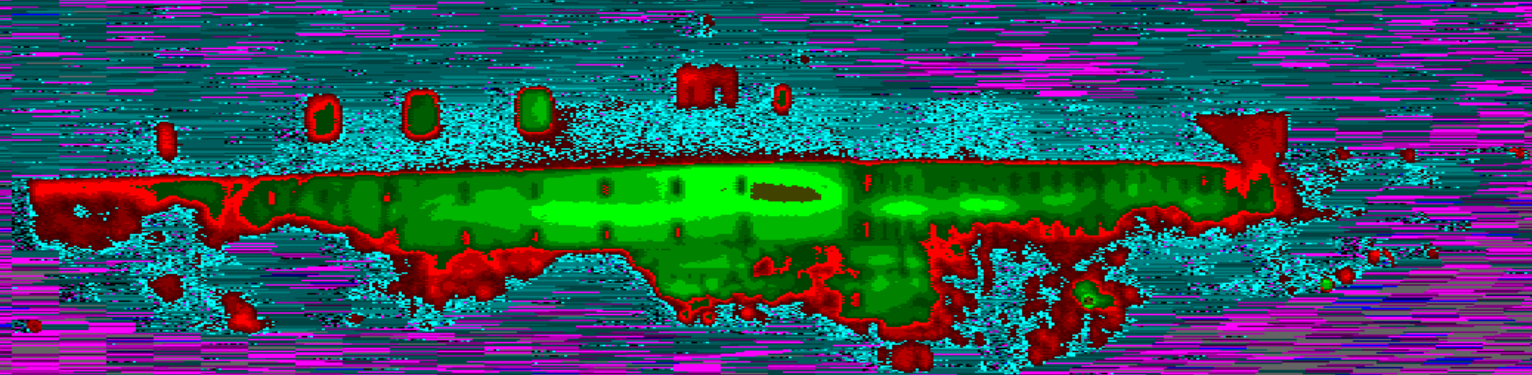




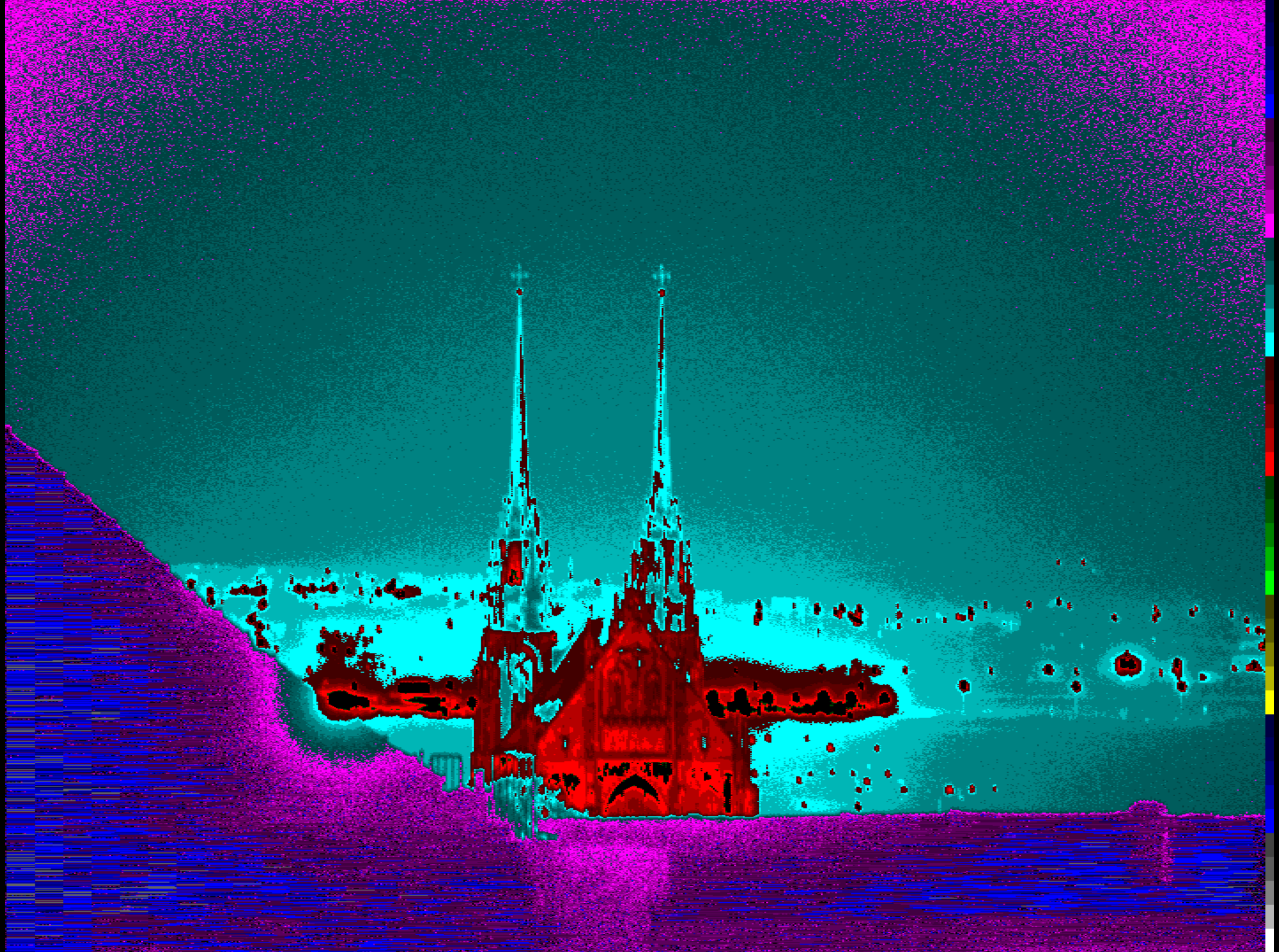




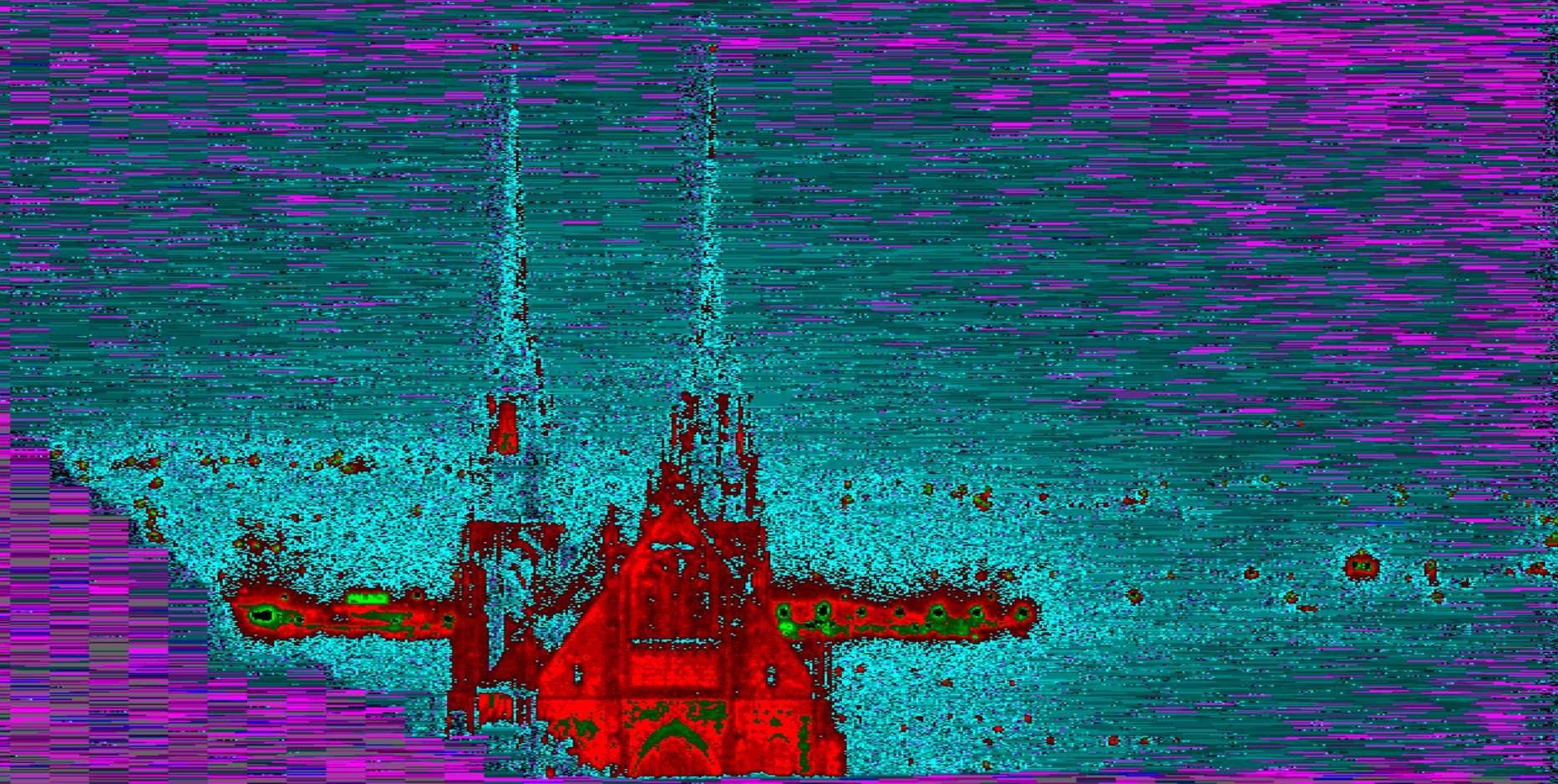












Co dokáže technika a co vlastně chtít?

Čemu se vyhnout?

Čím měřit

Co vše dokáže luxmetr

SQM prostý a s úpravami, fotodiody TSL obecně

Kalibrace fotoaparátů

- přírodní jas: papír (nebo bílý standard) osvětlený Sluncem či Měsícem
- spektrální citlivost
- vinětace
- geometrie zobrazení
- ... dobré hodnoty jasu, či dokonce intenzity osvětlení

(Postup kalibrace černé na bílém)

Přímé srovnání s údajem luxmetru:



EXTECH
EasyView 20
Light Meter



RANGE

MAX/MIN

Fc

PEAK

REL

lux

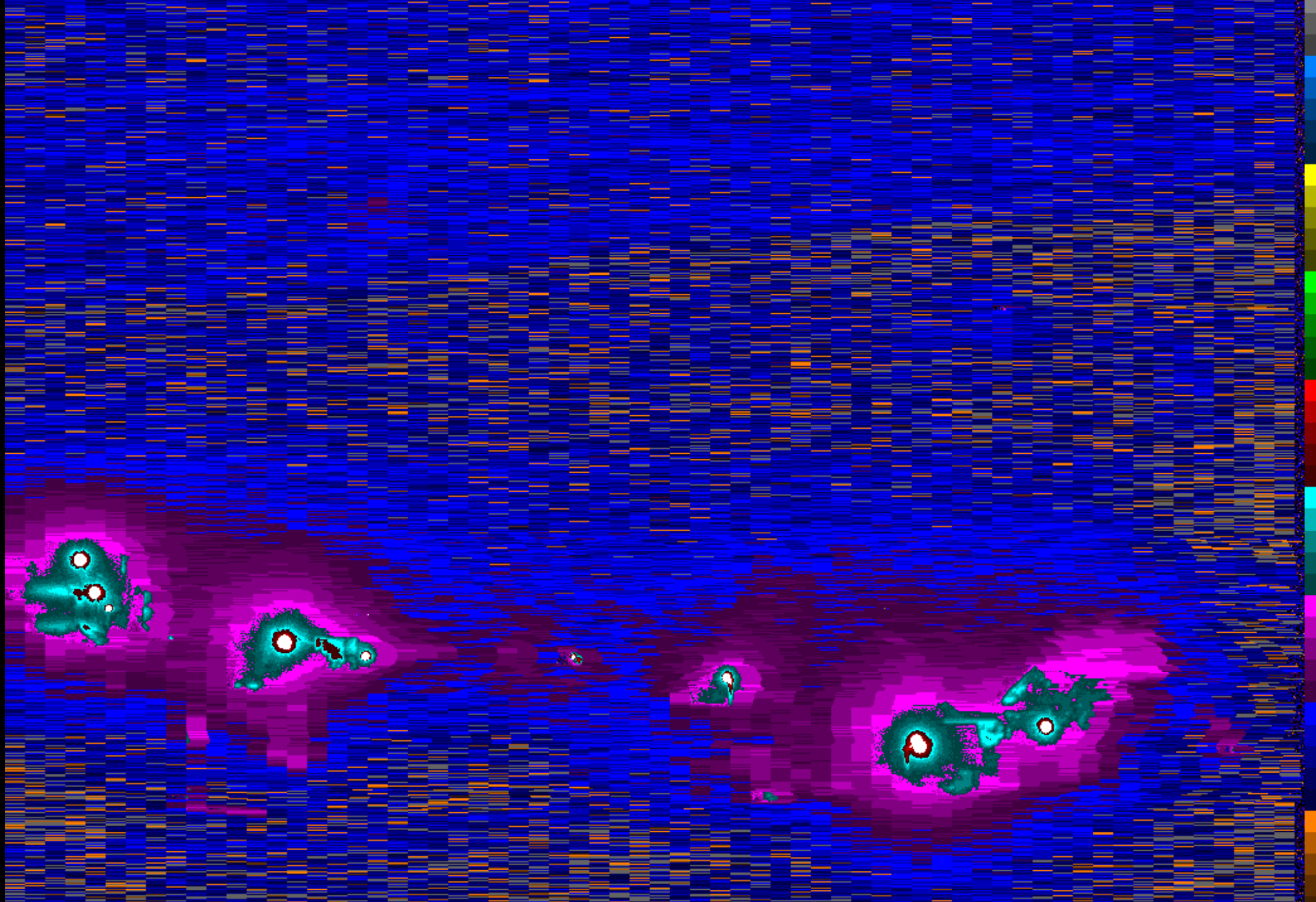


Která kamera je nejlepší?

(ořezané hodnoty,
šum a ISO,
kompakty a zrcadlovky,
plný poloprostor)

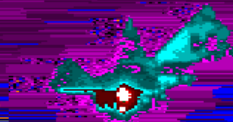
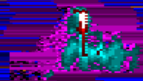
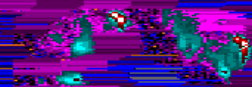
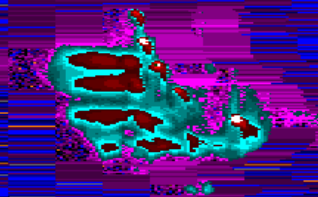
Dobrá náhrada starých lamp novými: Hostětín
(Snímky před náhradou Nikon 990, po náhradě Fuji S5000)







20



– úžasné zlepšení:

10× nižší imise,

25× méně „přímého“ světla (jde dnes hlavně o osvětlené vršky sloupů)

i když na vozovku dopadá dnes 3× více světla...

Nástroje:

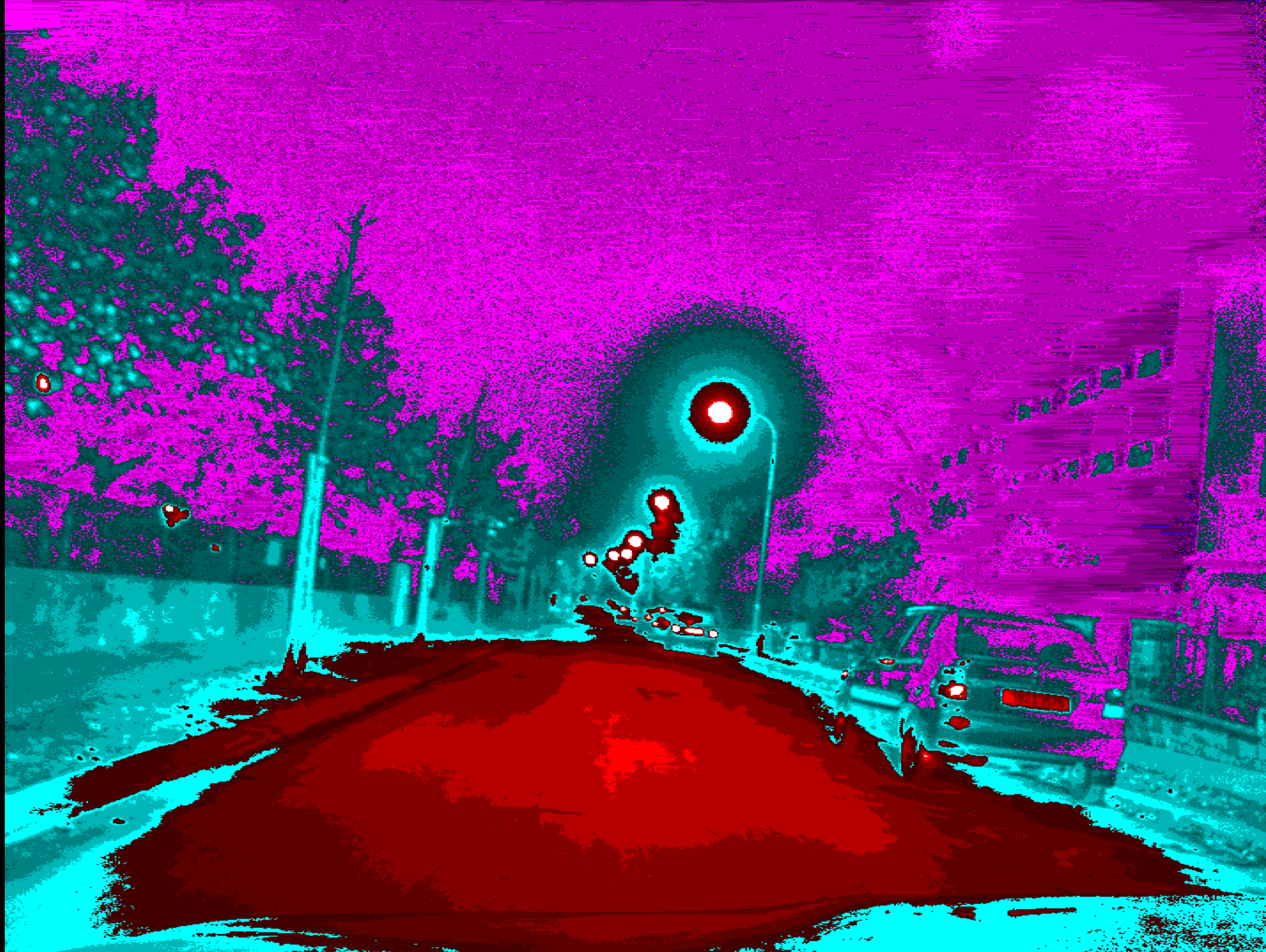
serie of expozic (2 s, 1/8 s, 1/125 s, 1/2000 s)

program dcraw Davida Coffina dcraw

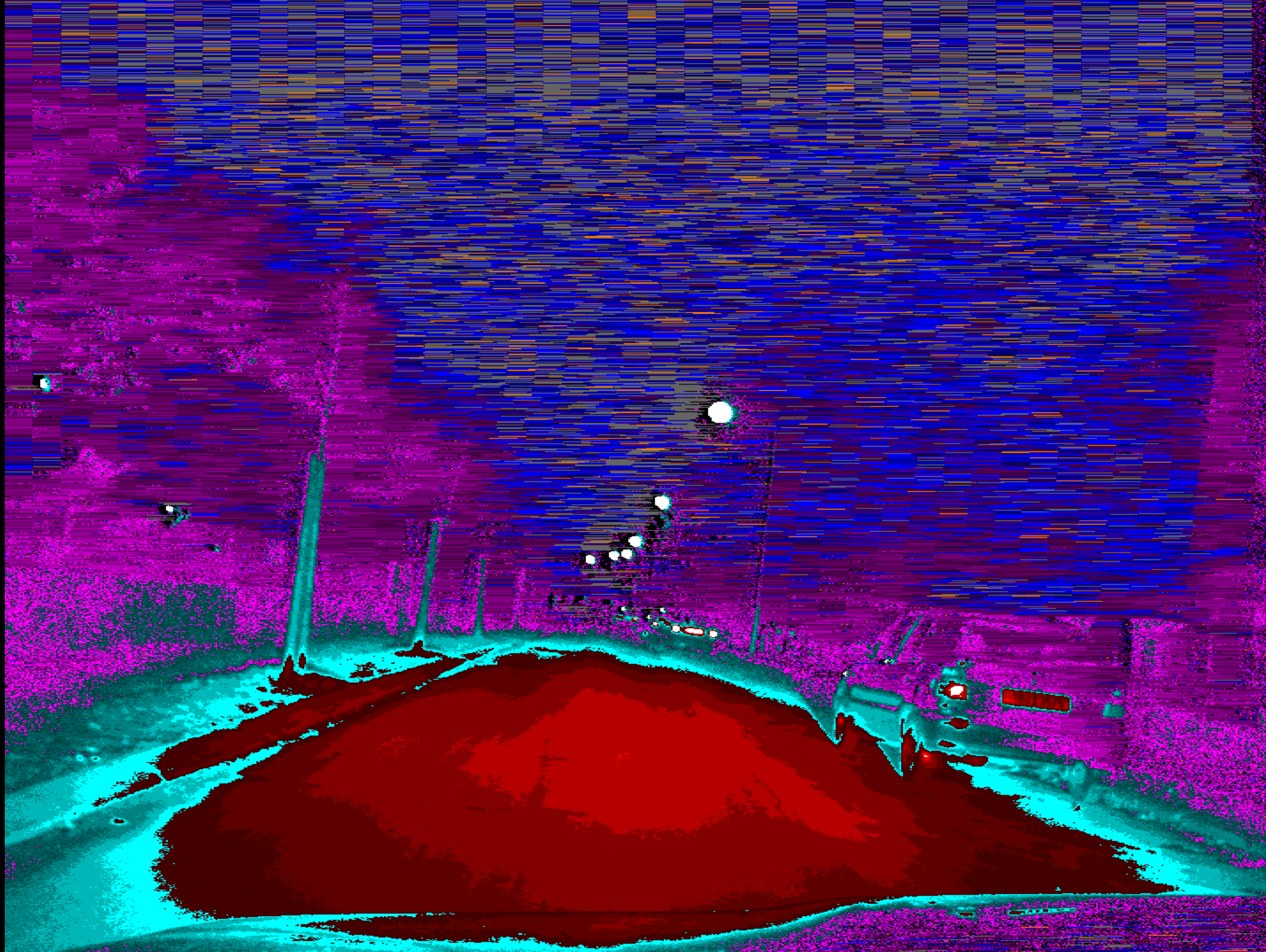
raw2lum

Jaký je jas silnice, kolik má být jas sjezdovky









Budoucnost legislativy

Naděje v Brně?

Pomůžou LEDky? Nebo nízkotlaké sodíkové výbojky?

Noc je dobrá a pěkná věc.

Tu a tam ji lze občas zkrášlit,
pokud ji tím ale mnohem víc nepokazíme.

<http://svetlo.astro.cz>

<http://www.veronica.cz/noc>