

Protokol

SNG-260216-LED

Protokol o měření LED zdroje světla na shodu s ISO 3664:2009 ve společnosti Snaggi s.r.o.

DATUM

26.02.2016

Základní informace

Kontaktní údaje

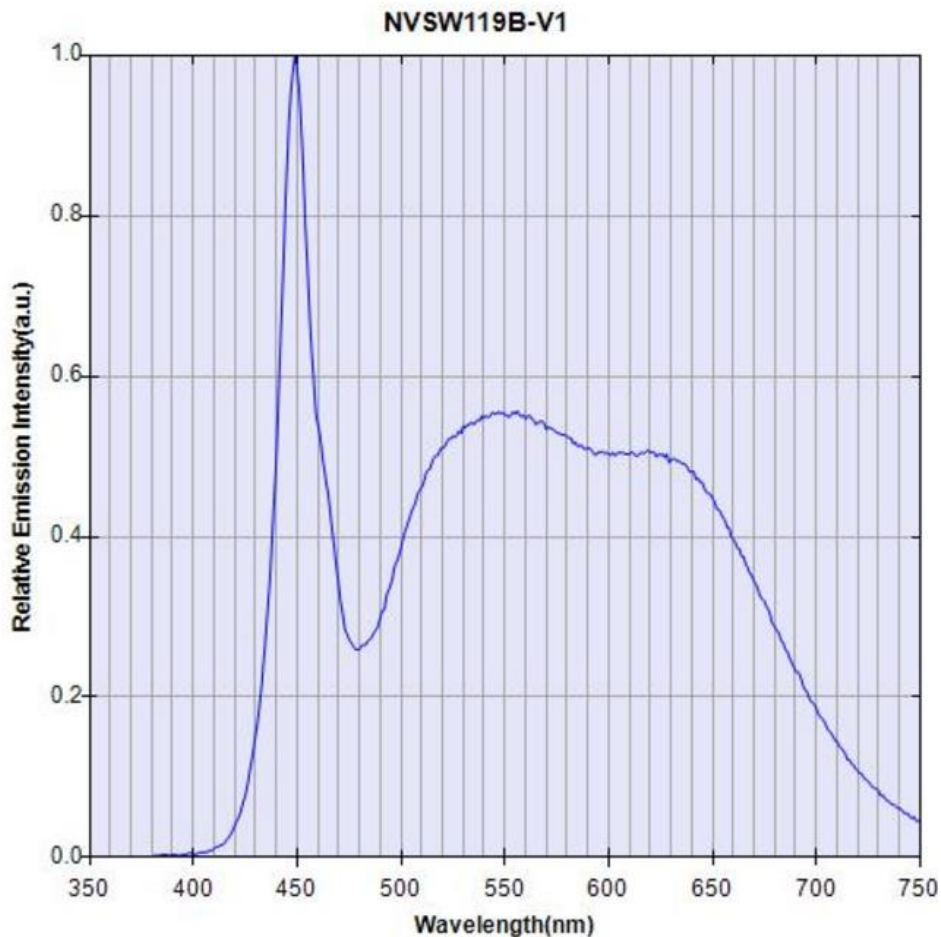
Firma:	SNAGGI Lighting s.r.o.
Adresa:	Drobného 301, 592 31 Nové Město na Moravě
Kontaktní osoba:	Jiří Snášel
Datum:	26. 2. 2016

Použité měřicí přístroje

Měřicí přístroje:	spektrální fotometr Xrite i1 Pro v2
Ovládací SW:	BabelColor CTA
	XRite Profiler + Fogra LightIndicator

LED zdroj

Světelný zdroj:	NVSW119B-V1
Typ:	R9050
Spektrum:	



Světelné parametry-definice standardu

ISO 3664:2009: P1 kritické podmínky

D50: Chromaticity difference < 0,005

	u'	v'
D50	0,21015	0,48887

Color rendering index CRI

$R_a \geq 90$ (obecný index CRI)

$R_i \geq 80$ (speciální index pro 8 barev, ev. dalších nepovinných 6 doplňkových)

Index metamerie

$M_{Ivis} < 1$ (vizuální index metamerie)

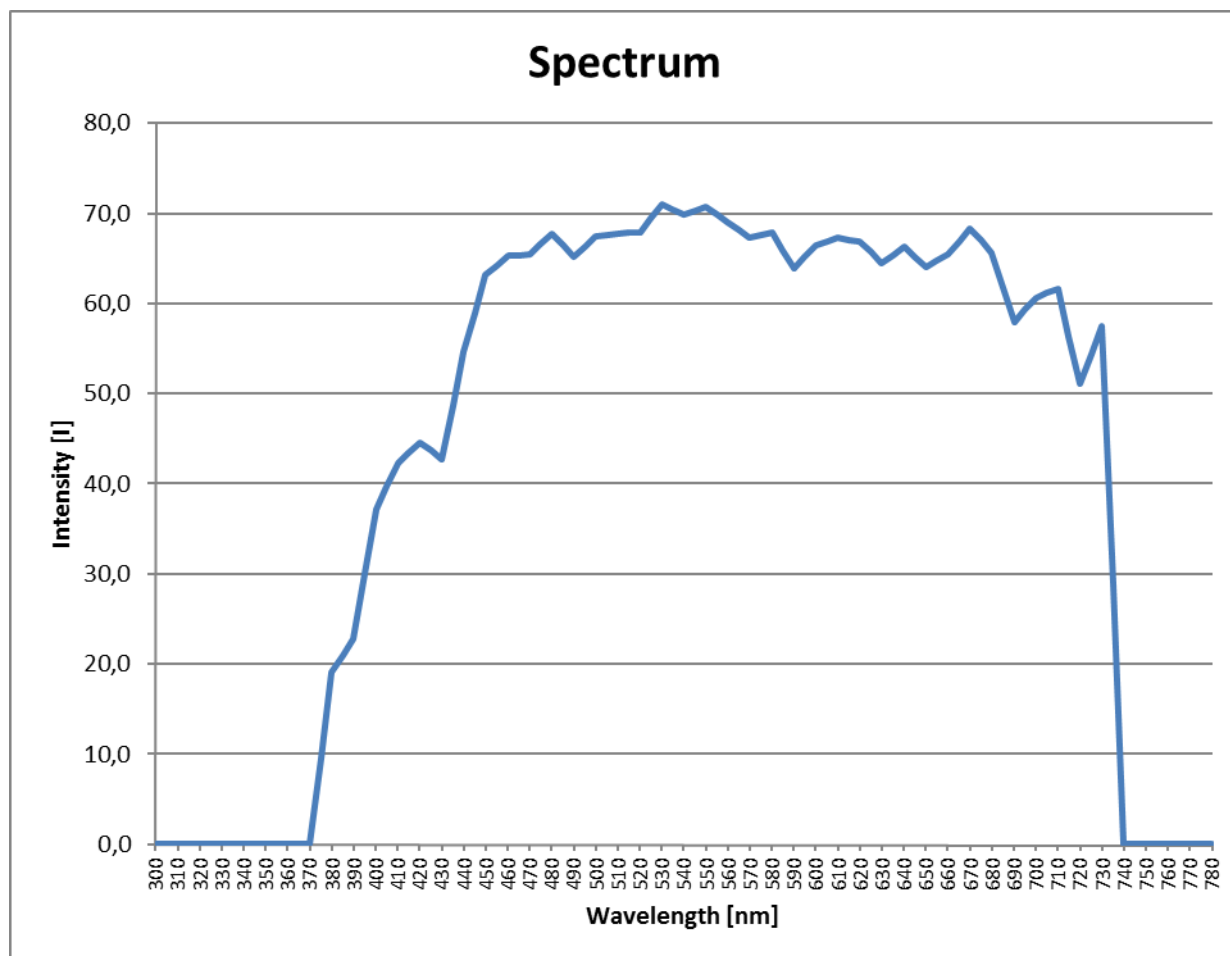
$M_{IUV} < 1,5$ (index UV metamerie - neměřeno)

Další parametry určené pro hodnocení kompletního systému lightboxu (neměřeno)

Illuminance: $2000 \text{ lx} \pm 500 \text{ lx}$

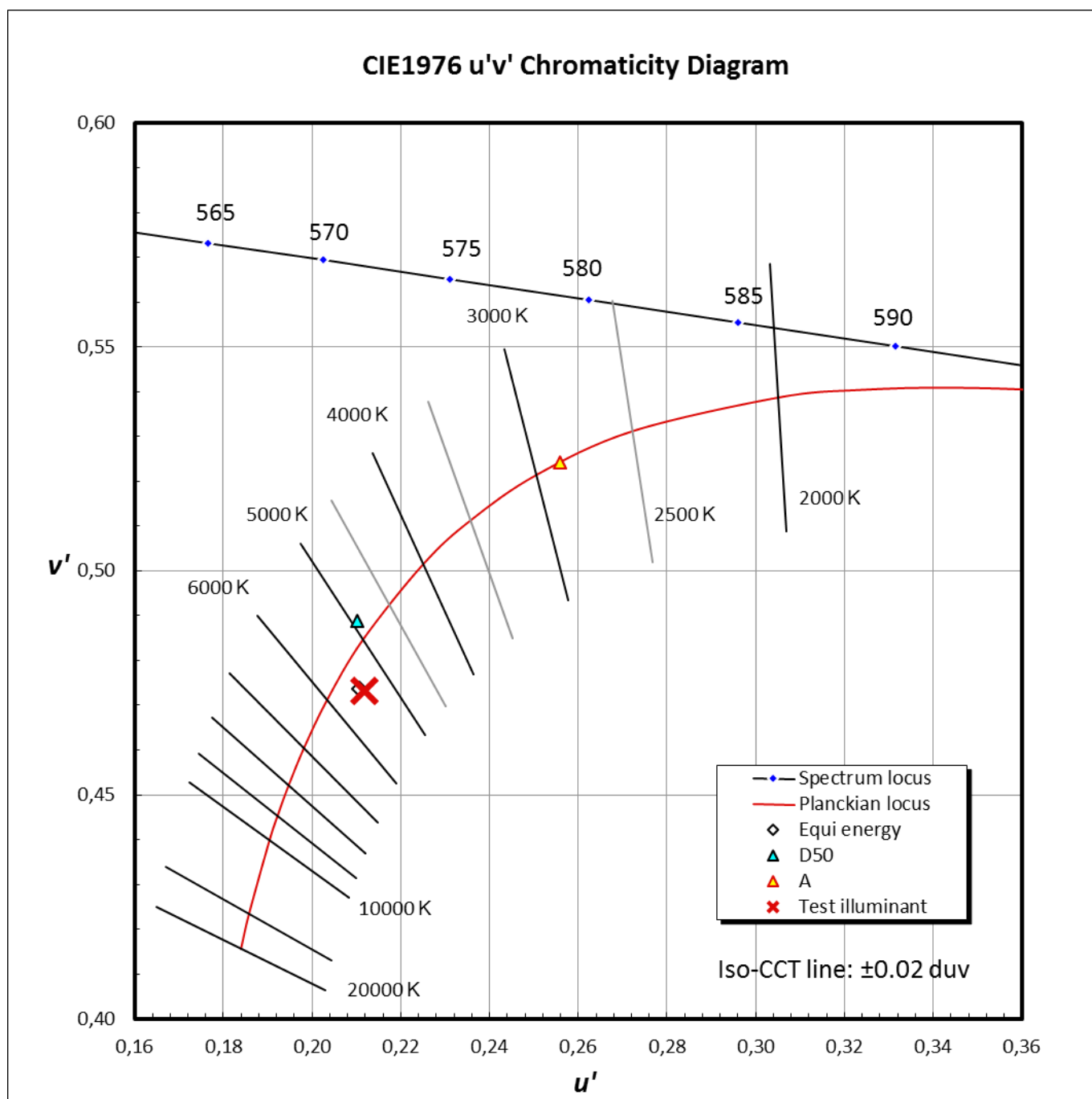
Homogeneity: $\pm 25 \%$

Spektrální graf D50 (pouze viditelná část, definice D50 obsahuje i UV část)



Samostatná LED dioda

D50: Chromaticity difference < 0,005



	u'	v'
D50	0,21015	0,48887
Test	0,21193	0,47307
Chromaticity difference	0,00178	-0,01579
	0,01589	

	x	y
Test	0,3320	0,3270

Color rendering index CRI Ra = 94,1

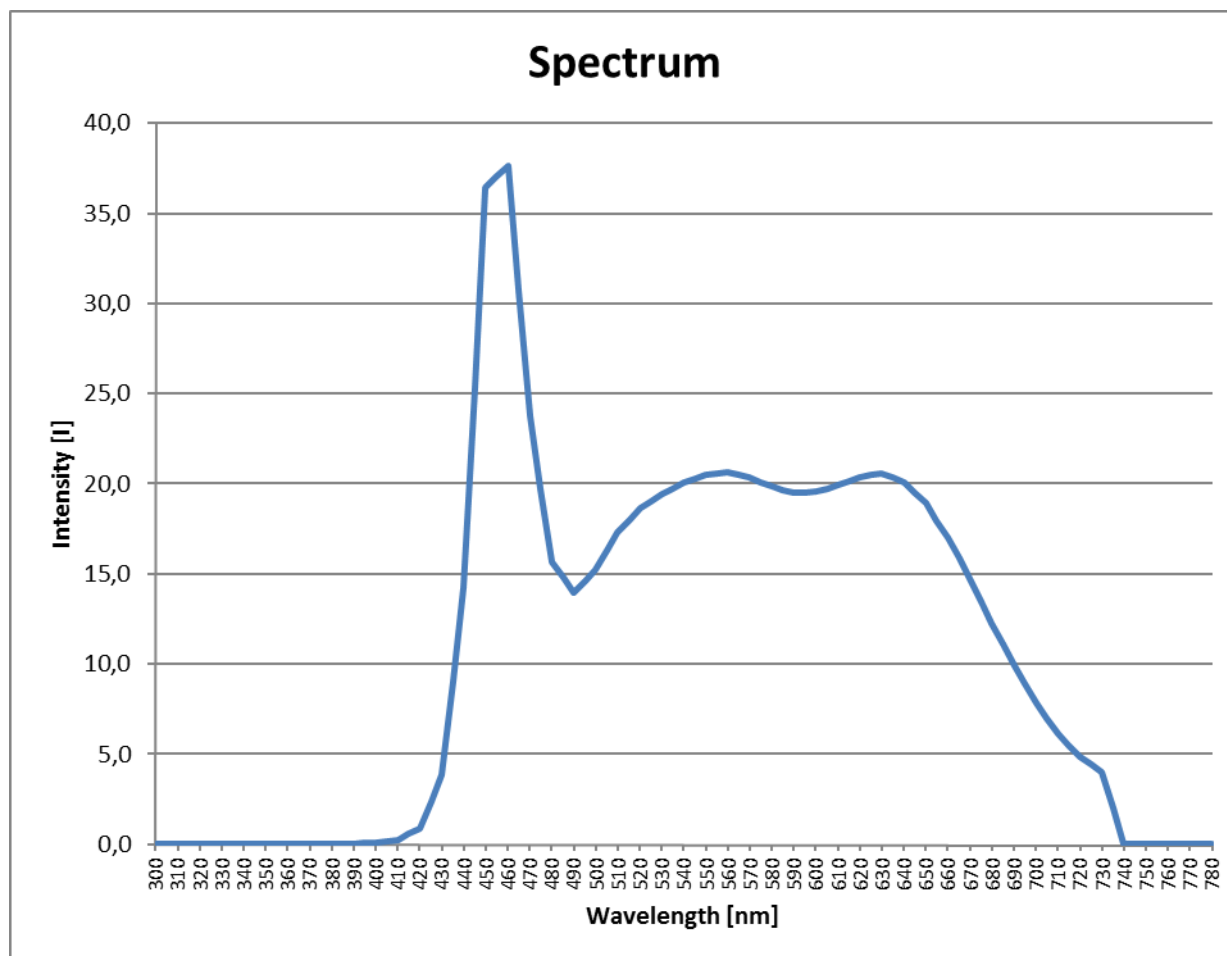
ΔE^*_{UWV}	0,4	1,0	1,4	1,7	0,7	1,5	1,9	1,6
Ri	97,9	95,3	93,5	92,2	96,7	92,9	91,4	92,6
Colour	Light greyish red	Dark greyish yellow	Strong yellow green	Moderate yellow green	Light bluish green	Light blue	Light violet	Light reddish purple

1,3	1,6	1,8	4,7	0,6	0,5
93,9	92,5	91,9	78,4	97,4	97,7
Strong Red	Strong Yellow	Strong green	Strong blue	Light yellowish pink	Moderate olive green

Index metamerie

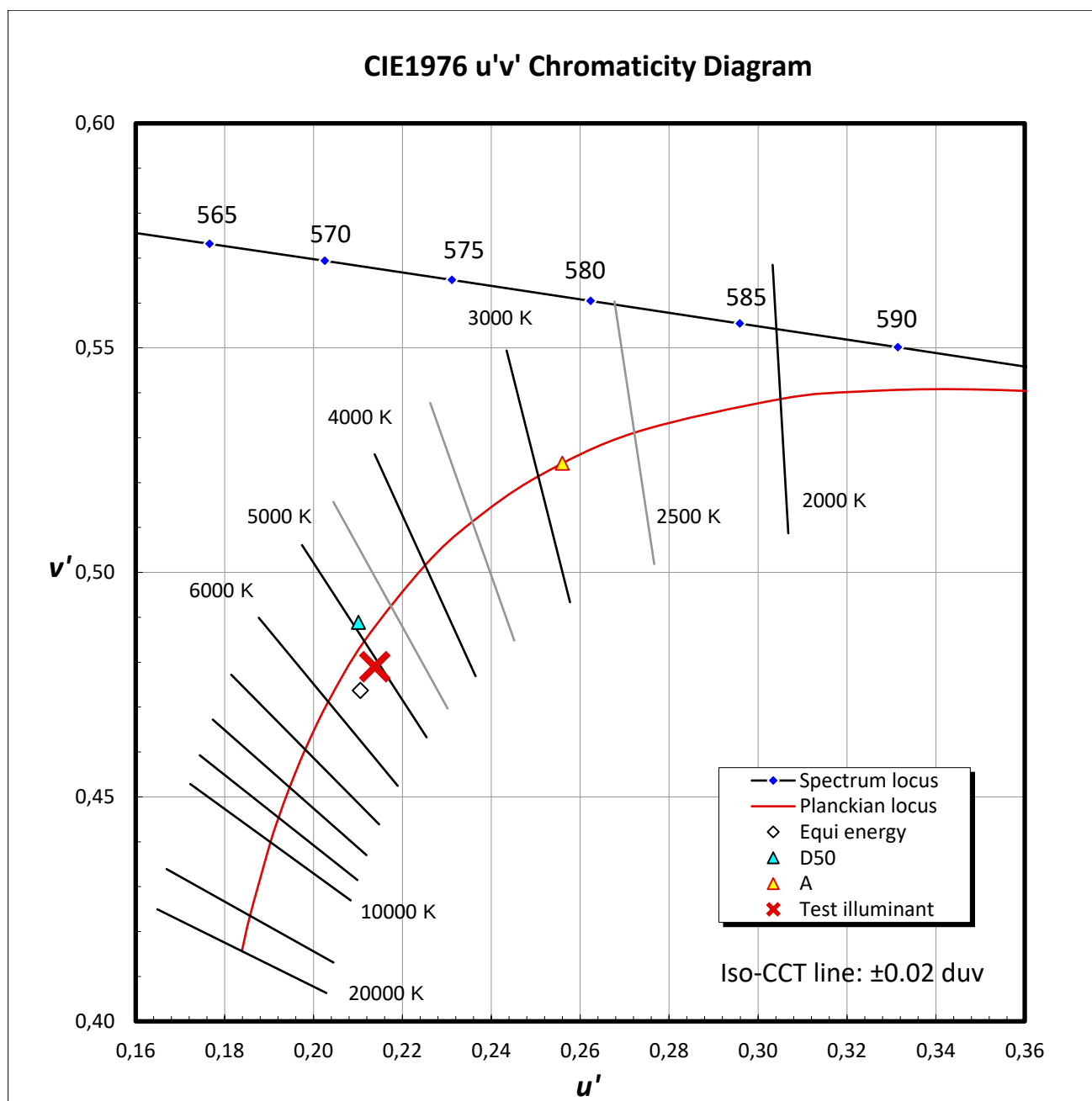
ΔE_{ab}^*	0,517
	0,775
	0,854
	2,373
	2,662
Mlvis	1,436

Spektrální graf



Kompletní LED svítidlo (bez krytu)

D50: Chromaticity difference < 0,005



	u'	v'
D50	0,21015	0,48887
Test	0,21378	0,47898
Chromaticity difference	0,00363	-0,00988
	0,01053	

	x	y
Test	0,3390	0,3370

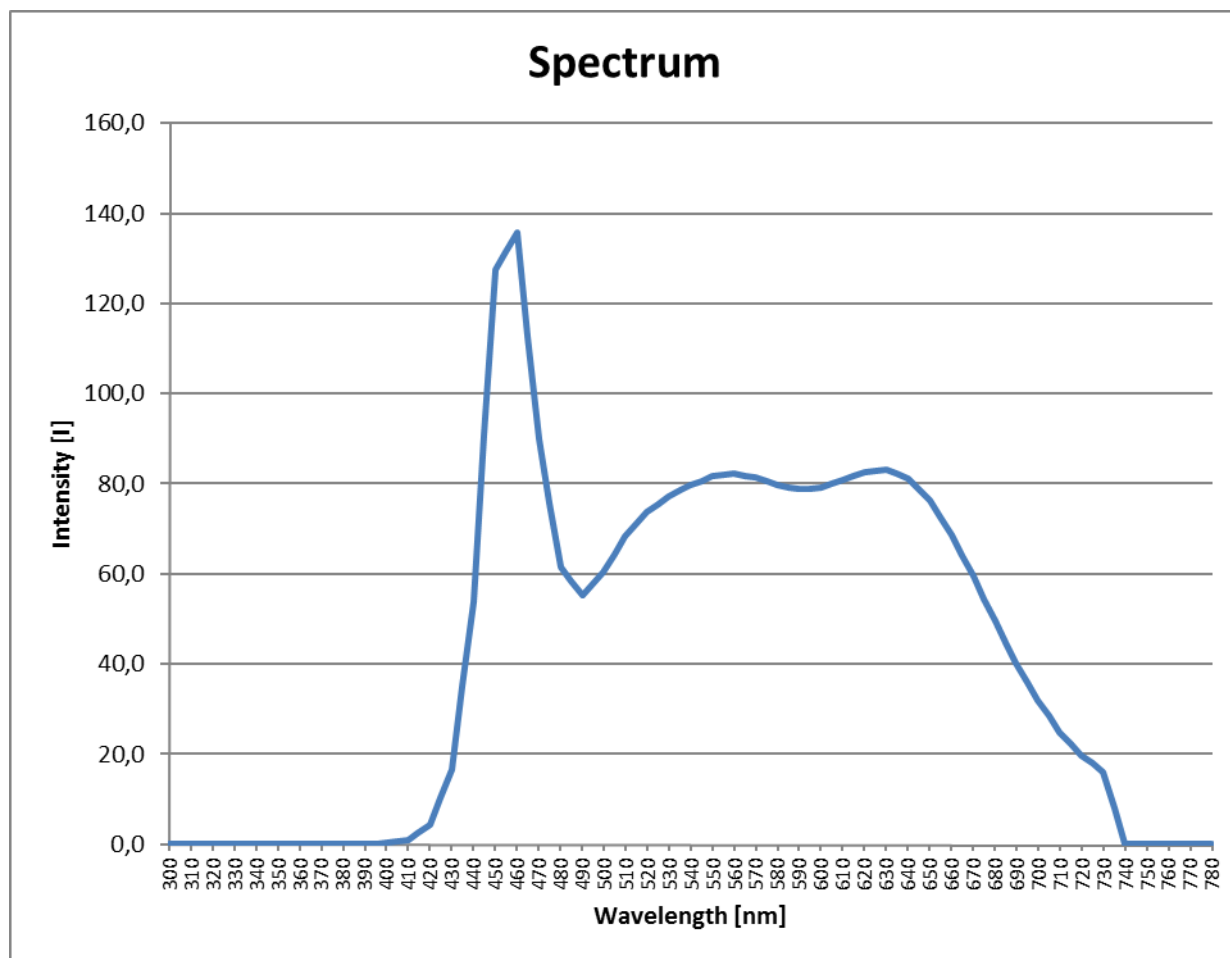
Color rendering index CRI Ra = 95,7

ΔE^*_{UWV}	0,6	0,7	0,7	1,1	0,8	1,4	1,2	0,9
Ri	97,4	96,7	96,7	95,0	96,3	93,7	94,4	95,7
Colour	Light greyish red	Dark greyish yellow	Strong yellow green	Moderate yellow green	Light bluish green	Light blue	Light violet	Light reddish purple

0,7	0,9	1,1	4,8	0,5	0,2
96,6	95,8	94,9	77,8	97,5	99,2
Strong Red	Strong Yellow	Strong green	Strong blue	Light yellowish pink	Moderate olive green

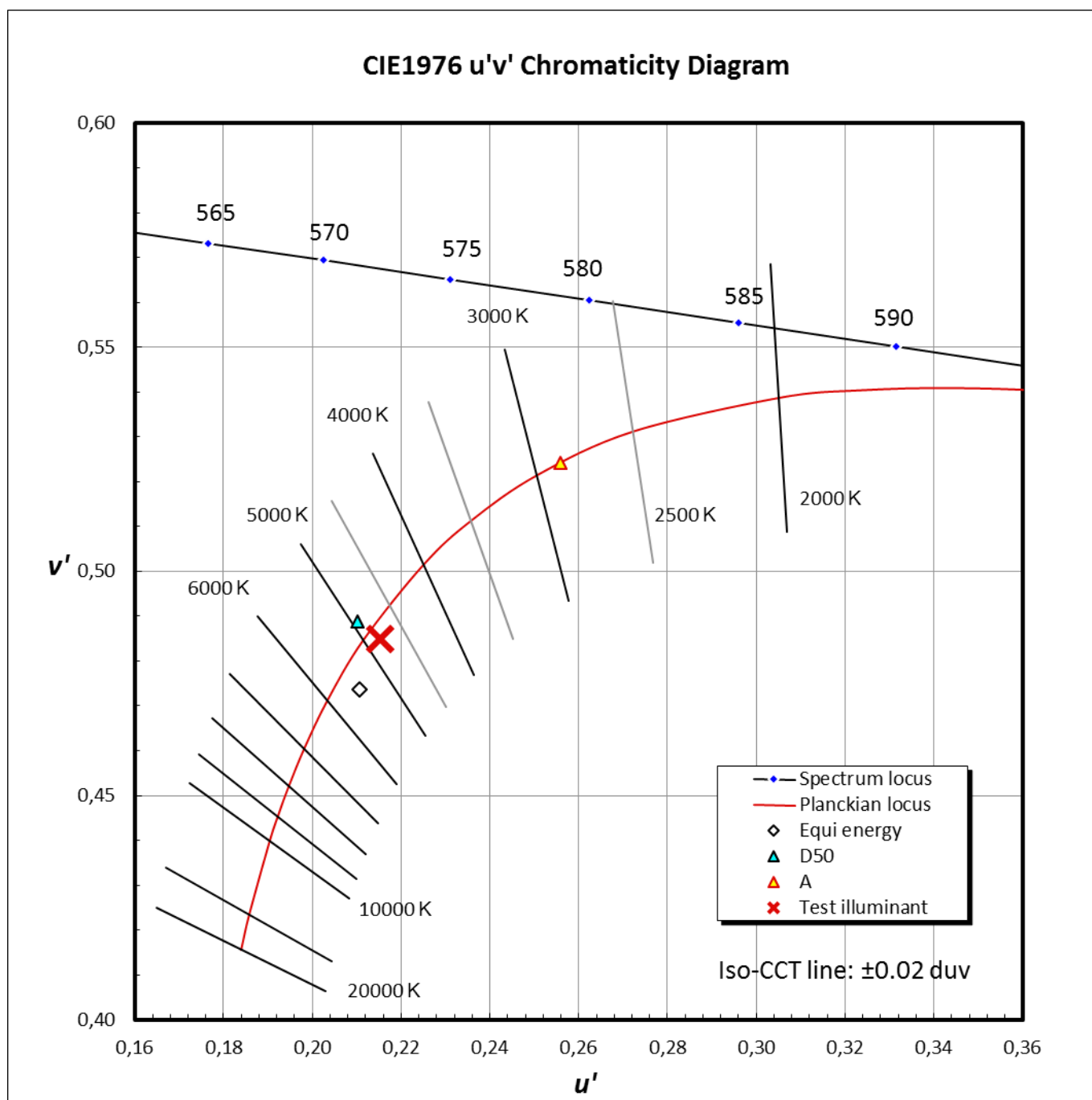
Index metamerie

ΔE_{ab}^*	0,552
	0,677
	0,952
	2,424
	2,656
Mlvis	1,452

Spektrální graf

Kompletní LED svítidlo (s krytem)

D50: Chromaticity difference < 0,005



	u'	v'
D50	0,21015	0,48887
Test	0,21547	0,48470
Chromaticity difference	0,00532	-0,00417
	0,00676	

	x	y
Test	0,3470	0,3490

Color rendering index CRI Ra = 96,5

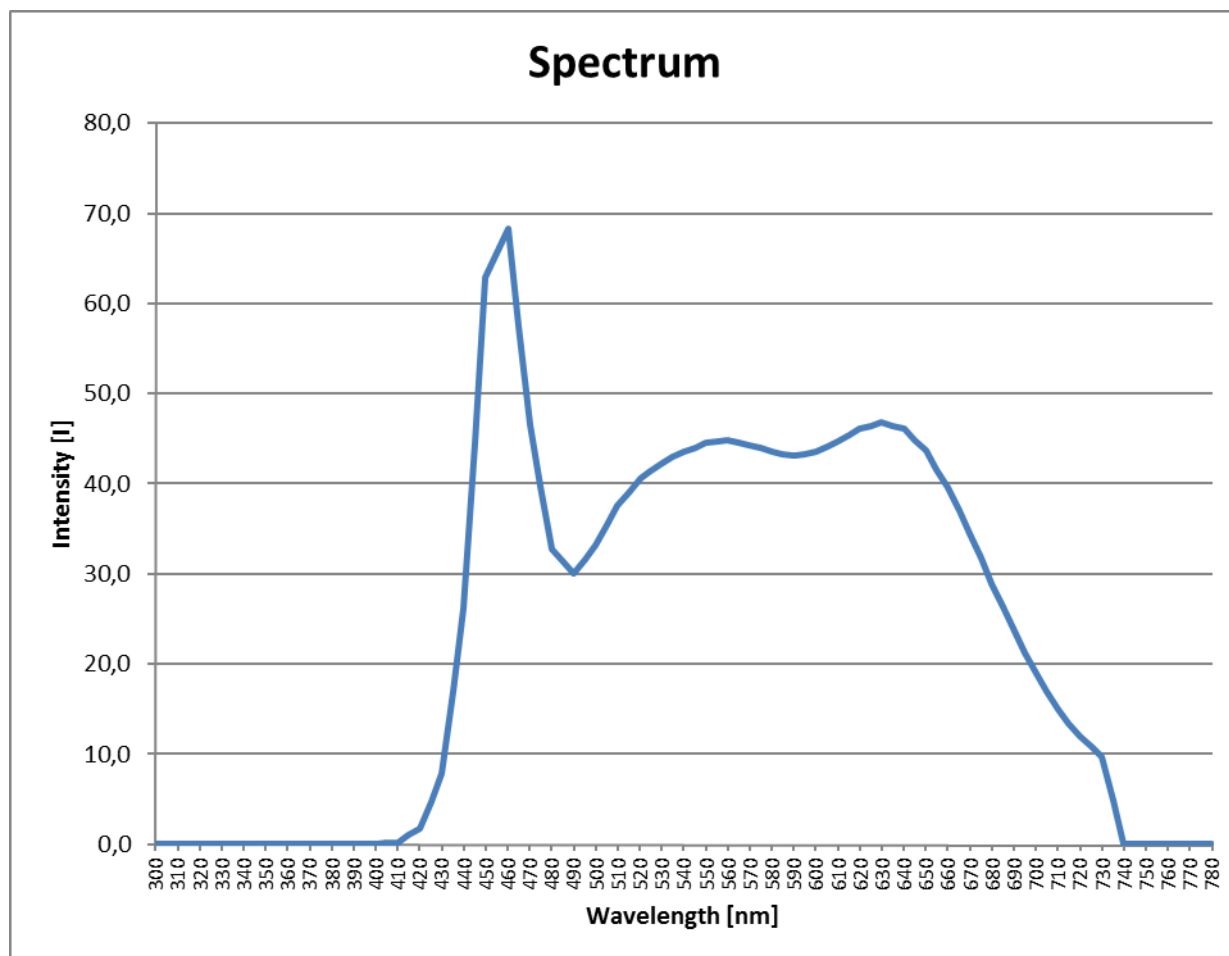
ΔE^*_{UWV}	0,8	0,5	0,7	0,6	1,0	1,3	0,5	0,6
Ri	96,2	97,6	96,7	97,3	95,5	94,0	97,5	97,0
Colour	Light greyish red	Dark greyish yellow	Strong yellow green	Moderate yellow green	Light bluish green	Light blue	Light violet	Light reddish purple

1,5	0,6	0,6	5,2	0,7	0,5
93,1	97,3	97,5	76,0	96,9	97,5
Strong Red	Strong Yellow	Strong green	Strong blue	Light yellowish pink	Moderate olive green

Index metamerie

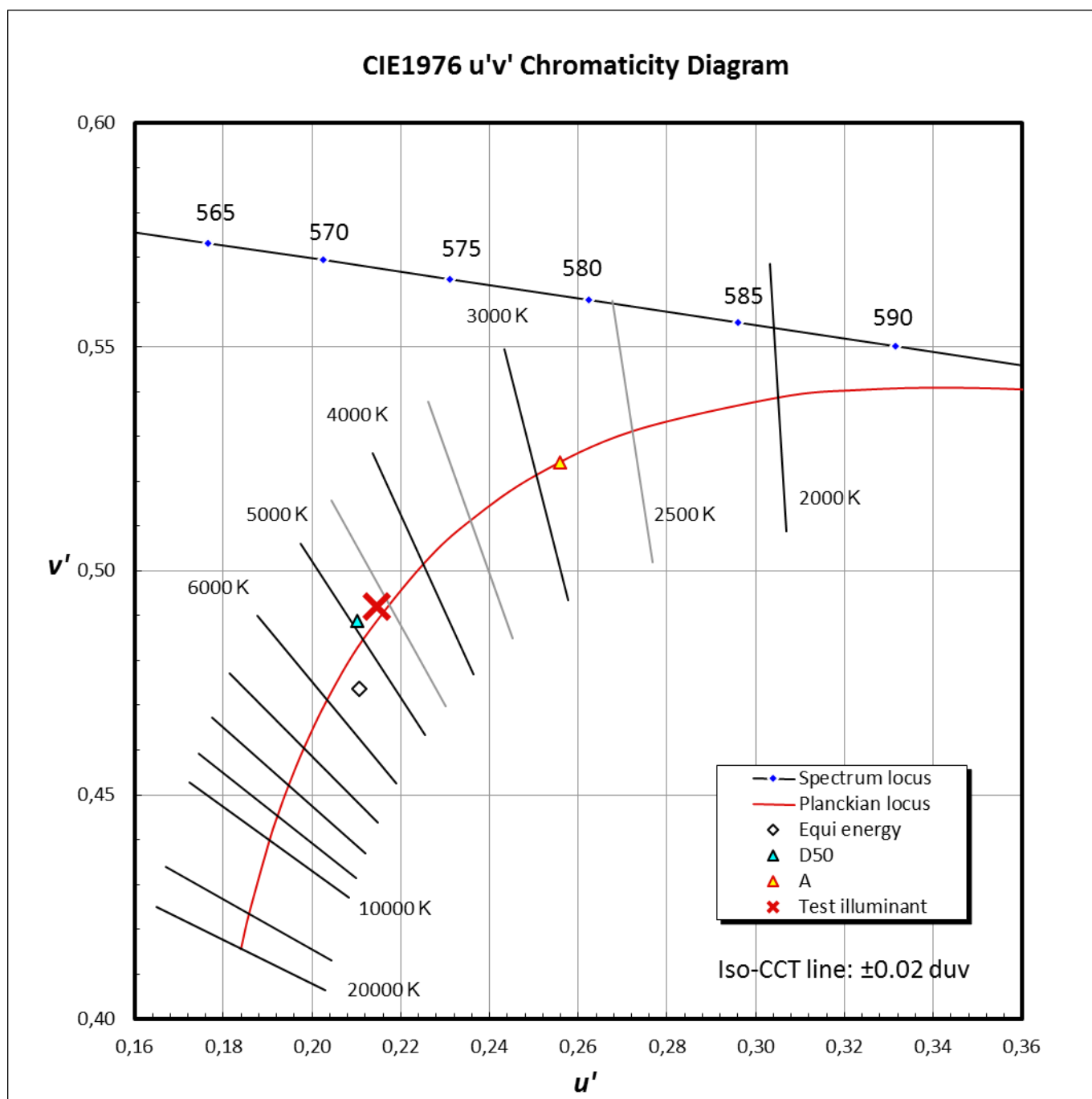
ΔE_{ab}^*	0,694
	0,538
	1,054
	2,626
	2,818
Mlvis	1,546

Spektrální graf



Kompletní LED svítidlo (měřeno uvnitř krytu)

D50: Chromaticity difference < 0,005



	u'	v'
D50	0,21015	0,48887
Test	0,21473	0,49181
Chromaticity difference	0,00458	0,00294
	0,00545	

	x	y
Test	0,3520	0,3610

Color rendering index CRI Ra = 96,2

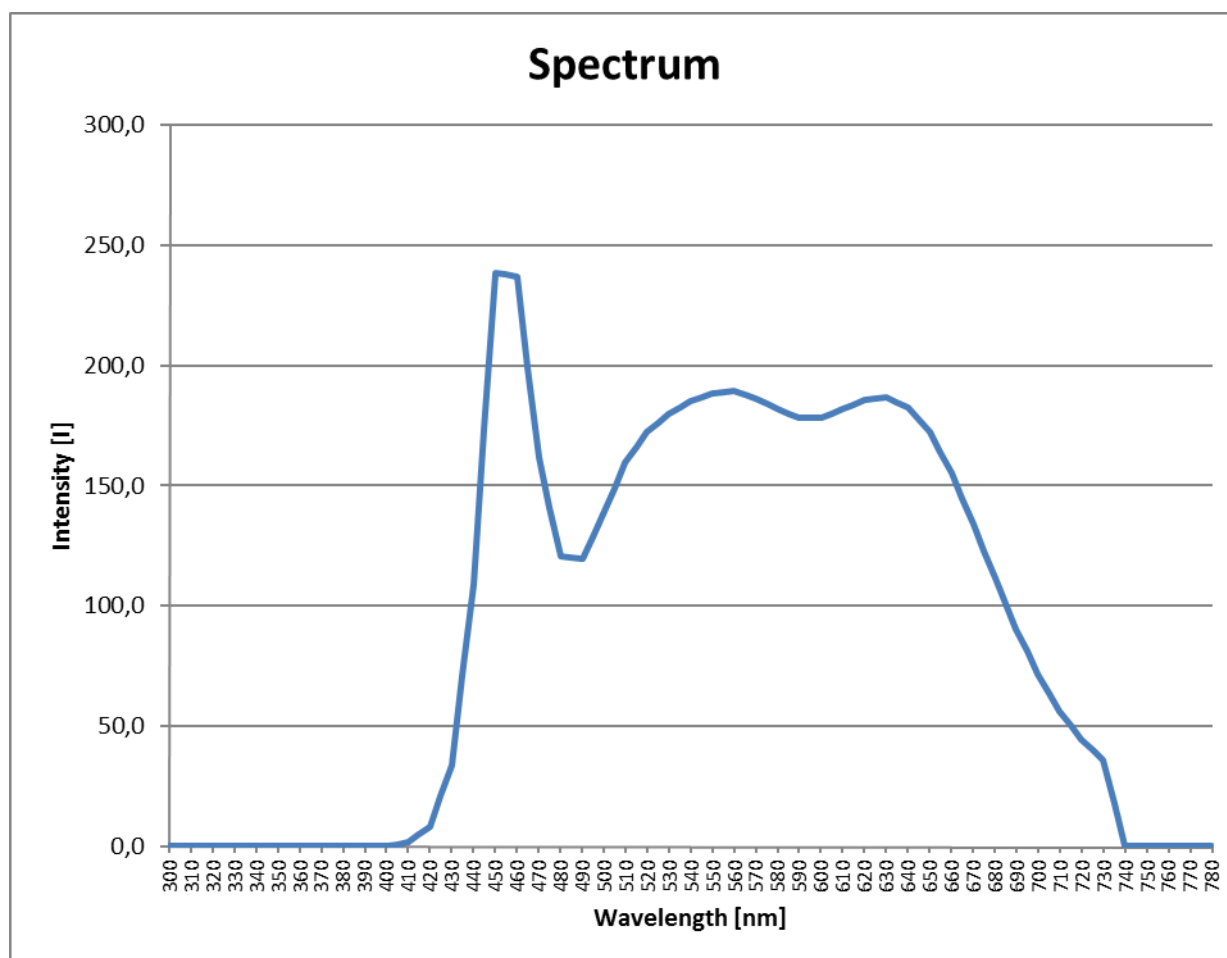
ΔE^*_{UWV}	0,7	0,7	1,5	0,6	1,1	1,6	0,1	0,5
Ri	96,9	96,9	93,3	97,4	95,0	92,6	99,4	97,9
Colour	Light greyish red	Dark greyish yellow	Strong yellow green	Moderate yellow green	Light bluish green	Light blue	Light violet	Light reddish purple

1,5	2,1	0,6	6,0	0,5	0,9
92,9	90,2	97,4	72,5	97,5	95,7
Strong Red	Strong Yellow	Strong green	Strong blue	Light yellowish pink	Moderate olive green

Index metamerie

ΔE_{ab}^*	0,656
	0,641
	1,126
	2,467
	2,641
Mlvis	1,506

Spektrální graf



Závěrečné vyhodnocení

D50 (chromaticity u'v' tolerance):

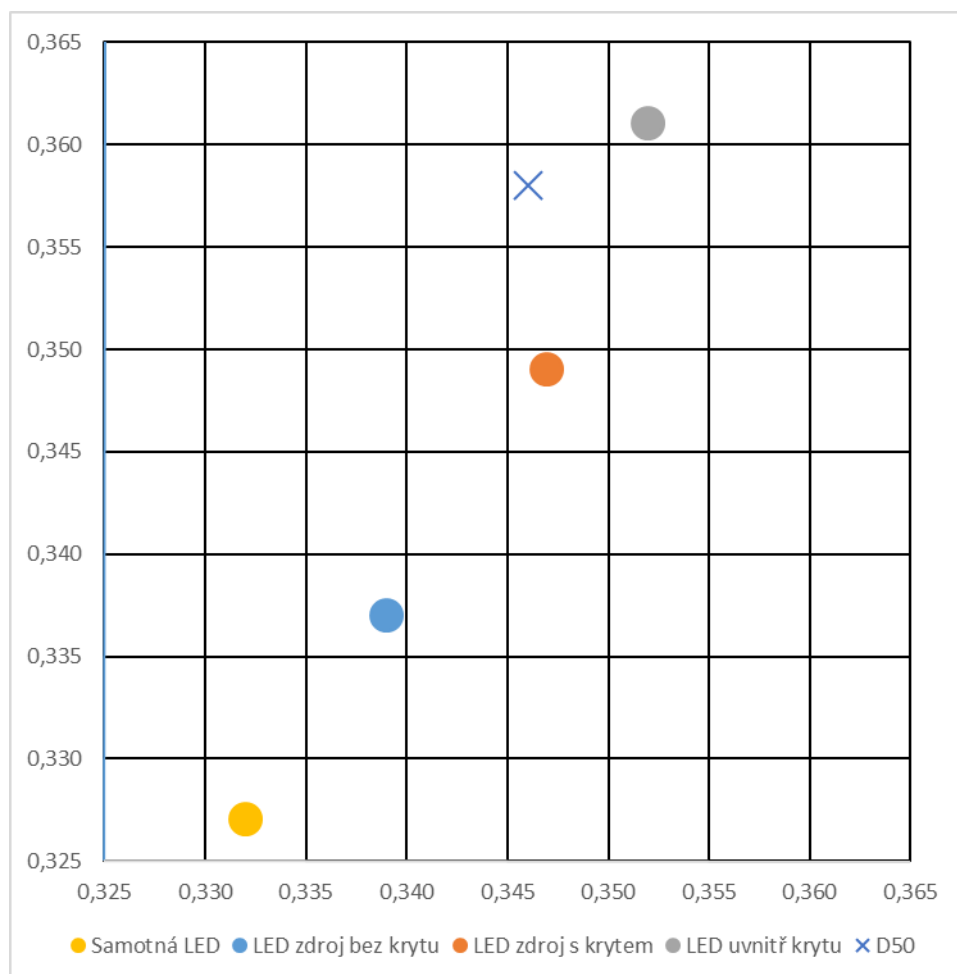
Samotná LED	LED zdroj bez krytu	LED zdroj s krytem	LED uvnitř krytu
0,01589	0,01053	0,00676	0,00545

Během zkoušek bylo zjištěno, že vhodným krytem lze zlepšit shodu LED svítidla s ideálním D50 osvětlením poměrně silně: Kryt zlepší toleranci u'v' o polovinu (z 0,01589 na 0,00676), což sice není úplně v souladu s ISO 3664, ale je to již hodnota, kterou běžně mívají zářivky v lightboxech např. Just Normlight. Pod normou definovanou hodnotu 0,005 se zářivky v lightboxech dostávají jen výjimečně (poměrně dobře jsou na tom zářivky Philips, např. TLD 950), podmínka je totiž hodně přísná

D50 (chromaticity xy position):

Samotná LED	LED zdroj bez krytu	LED zdroj s krytem	LED uvnitř krytu
x 0.332, y 0.327	x 0.339, y 0.337	x 0.347, y 0.349	x 0.352, y 0.361

Ukazuje se, že také koordináty xy se s krytem LED didody zlepšují a blíží se teoretickým souřadnicím D50.



CRI:

Samotná LED	LED zdroj bez krytu	LED zdroj s krytem	LED uvnitř krytu
94,1	95,7	96,5	96,2

Hodnoty CRI jsou výborné, zejména hodnoty s krytem patří ke špičce v oblasti náhledování (většina zářivek má CRI okolo 92, maximálně 96).

Partner of



Onsite support for the certification
according to PSO (ISO 12647)

Jan Smékal
FOGRA PSO Partner