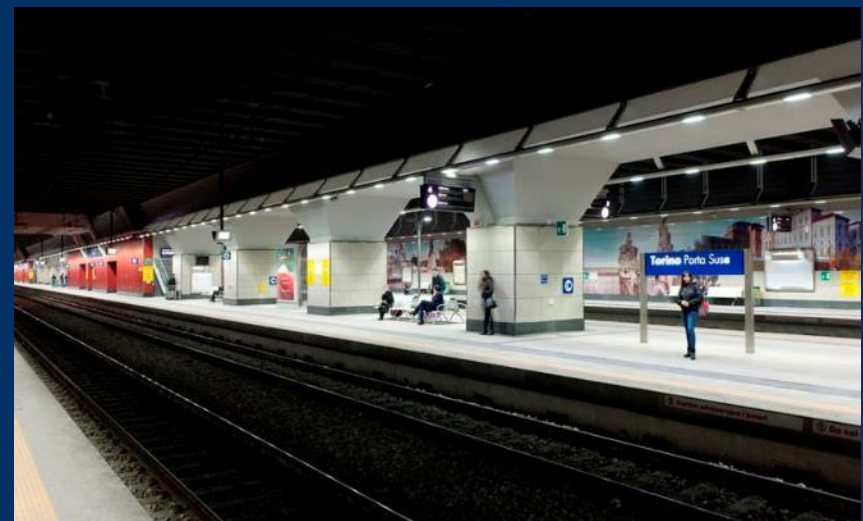


# LEDES LÁMPATESTEK ALKALMAZHATÓSÁGA VASÚTI KÖRNYEZETBEN

TUNGSRAM-SCHREDER ZRT.

CSERESZNYÁK MIKLÓS



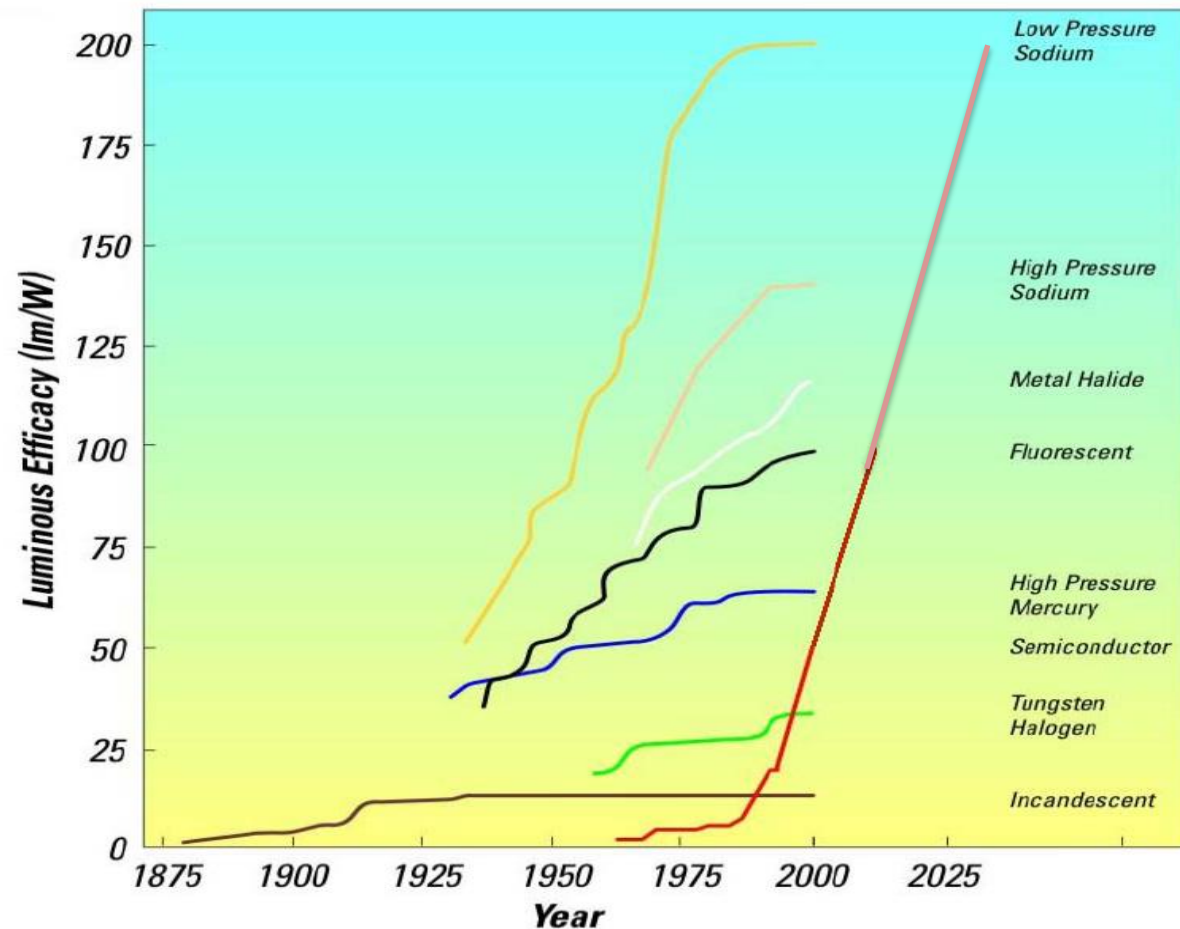
# MIRŐL FOGOK BESZÉLNI?

1. FÉNYFORRÁSOK FEJLŐDÉSE
2. NNA ÉS LED TECHNOLÓGIA
3. FEHÉR FÉNY VS SÁRGA FÉNY
4. LÁMPATEST ÖSSZEHASONLÍTÁS
5. ÉLETTARTAM KÖLTSÉG

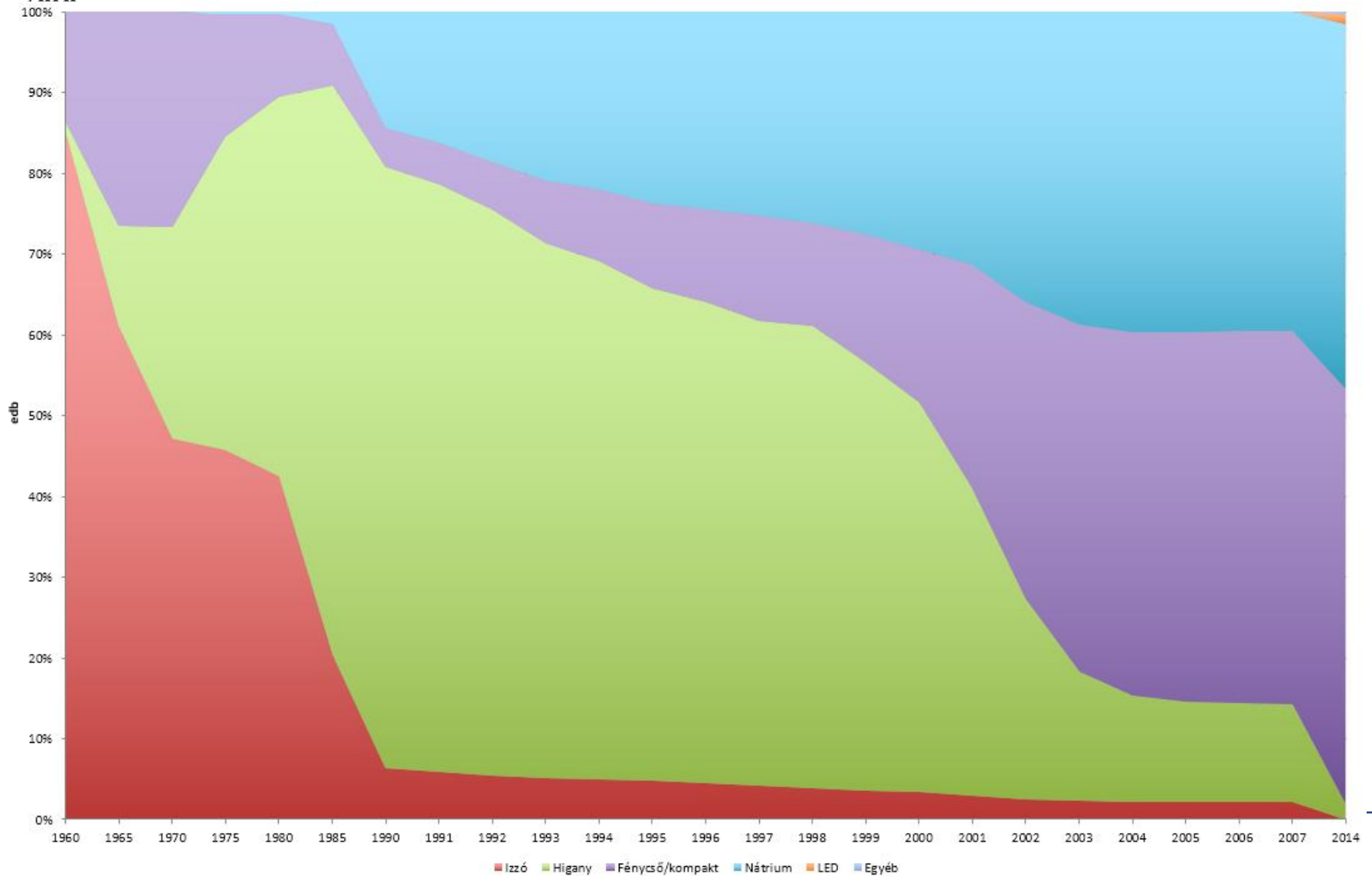


# FÉNYFORRÁSOK HATÉKONYSÁGÁNAK FEJLŐDÉSE AZ ELMÚLT 100 ÉVBEN

megnevezés	Fény hasznosítás	Élettartam
	lm/W	h
Normál izzólámpák, halogének	9-22	1.000
Háromsávós fénycsövek	45-90	14.000
Nagynyomású higanylámpák	32-58	3.800
Nagynyomású normál, nátriumlámpák	70-130	23.000
Javított színvisztaadású, nagyynyomású nátriumlámpák	80-95	23.000
Kisnyomású nátriumlámpák	100-200	12.000
Nagyteljesítményű fémhalogénlámpák	68-86	15.000
LED	120-160	100.000



## A MAGYARORSZÁGI KÖZVILÁGÍTÁSI TECHNOLOGIÁK ELTERJEDÉSE AZ ELMÚLT 50 ÉVBEN



## KISÜLŐCSÖVES LÁMPÁK TELJESÍTMÉNYEI

5 LÉPÉSBEN

ROSSZ SZABÁLYOZHATÓSÁG MELLETT

Nátrium fényforrás:

➔ 70W

➔ 100W

➔ 150W

➔ 250W

➔ 400W



# LED-ES LÁMPATESTEK SKÁLÁZHATÓSÁGA

30 LÉPÉSBEN

JÓ SZABÁLYOZHATÓSÁG MELLETT:

+ VIRTUÁLIS TELJESÍTMÉNY

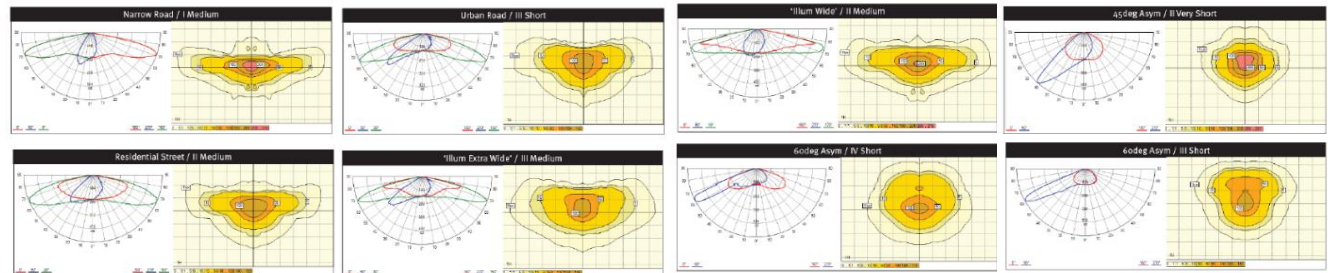
+ KONSTANS FÉNYÁRAM TARTÁS

+ DINAMIKUS FÉNYÁRAM-SZABÁLYOZÁS



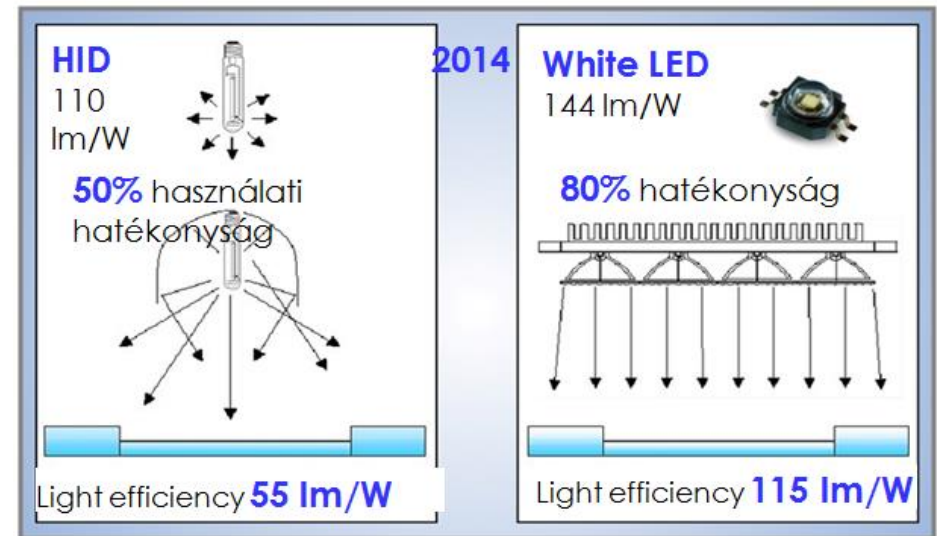
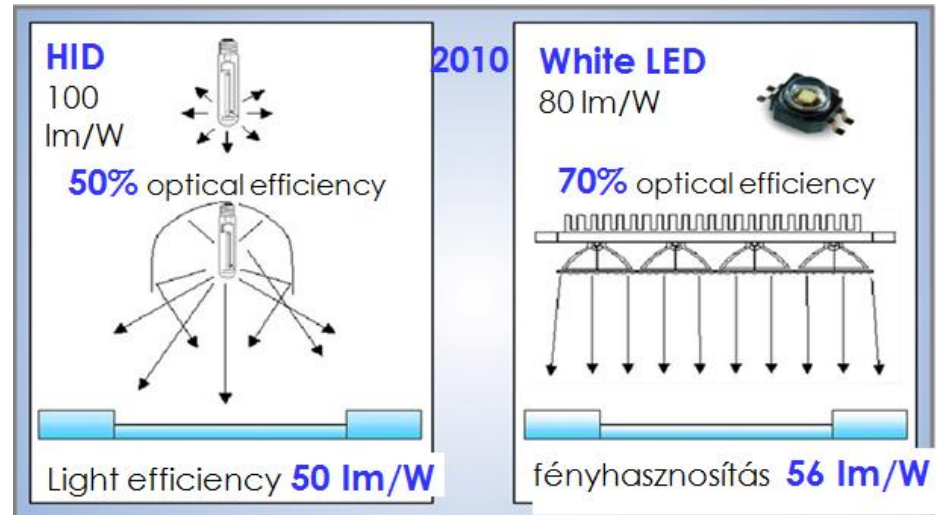
LED-ek száma	Semleges fehér (4250K)	16 LED	24 LED	32 LED	40 LED	48 LED	@100.000óra
Áram: 350mA	Névleges fényáram (lm)*	2200	3400	4500	5700	6800	90%
	Felvett teljesítmény (W)	19	28	37	45	54	
Áram: 500mA	Névleges fényáram (lm)*	3000	4500	6000	7600	9100	
	Felvett teljesítmény (W)	27	41	53	65	78	
Áram: 700mA	Névleges fényáram (lm)*	3800	5800	7700	9700	11600	
	Felvett teljesítmény (W)	40	58	75	95	113	

LED-ek száma	Semleges fehér (4250K)	56 LED	64 LED	72 LED	80 LED	88 LED	96 LED	104 LED	112 LED	120 LED	128 LED	136 LED	144 LED	@100.000 óra
Áram 350mA	Névleges fényáram (lm)*	8000	9100	10200	11400	12500	13700	14800	16000	17100	18300	19400	20500	90%
	Felvett teljesítmény (W)	63	71	79	87	95	103	118	126	133	142	149	158	
Áram 500mA	Névleges fényáram (lm)*	10700	12200	13700	15100	16600	18100	19600	21100	22600	24100	25600	27100	
	Felvett teljesítmény (W)	91	103	115	127	139	151	169	181	193	206	218	230	
Áram 700mA	Névleges fényáram (lm)*	13600	15600	17600	19200	21100	23000	24900	26900	28800	-	-	-	
	Felvett teljesítmény (W)	130	148	173	190	208	226	243	260	277	-	-	-	



# LED TECHNOLOGIÁT HASZNÁLÓ LÁMPATESTÉK FEJLŐDÉSE

## LED-ES LÁMPATESTÉK RENDSZERHATÉKONYSÁGA



# SÁRGA FÉNY – FEHÉR FÉNY

## MEGFONTOLÁSOK

- SCOTOPIC/FOTOPIC LÁTÁS
- BIZTONSÁG ÉRZÉS
- REAKCIÓIDŐ



RESEARCH DONE BY YUKIO AKASHI, LIGHTING RESEARCH  
CENTER (TROY)  
LIGHTING RESEARCH & TECHNOLOGY 39: PP. 53-67





# FEHÉR FÉNY –SÁRGA FÉNY LÁTHATÓSÁG

## SCOTOPIC/PHOTOPIC LÁTÁS

### Scotopic/Photopic – Beware of False Assumptions

*Differences between scotopic and mesopic luminances*

		Photopic luminance / cd·m <sup>2</sup>										
		S/P	0,01	0,03	0,1	0,3	0,5	1	1,5	2	3	5
LPS ~	0,25	-75%	-52%	-29%	-18%	-14%	-9%	-6%	-5%	-2%	0%	
	0,45	-55%	-34%	-21%	-13%	-10%	-6%	-4%	-3%	-2%	0%	
HPS ~	0,65	-31%	-20%	-13%	-8%	-6%	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	
MH warm white ~	0,85	-12%	-8%	-5%	-3%	-3%	-2%	-1%	-1%	0%	0%	
	1,05	4%	3%	2%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	
	1,25	18%	13%	8%	5%	4%	3%	2%	1%	1%	0%	
	1,45	32%	22%	15%	9%	7%	5%	3%	3%	1%	0%	
LED cool white ~	1,65	45%	32%	21%	13%	10%	7%	5%	4%	2%	0%	
	1,85	57%	40%	27%	17%	13%	9%	6%	5%	3%	0%	
MH daylight ~	2,05	69%	49%	32%	21%	16%	11%	8%	6%	3%	0%	
	2,25	80%	57%	38%	24%	19%	12%	9%	7%	4%	0%	
	2,45	91%	65%	43%	28%	22%	14%	10%	8%	4%	0%	
	2,65	101%	73%	49%	31%	24%	16%	12%	9%	5%	0%	

Ratio mesopic luminance LED/HPS: 2.44 1.86 1.52 1,32 1.23 1.15 1.11 1.08

This ratio decreases with increasing luminance levels

# FEHÉR FÉNY –SÁRGA FÉNY BIZTONSÁG

## REAKCIÓ IDŐ

UGYANANNÁL A FÜGGŐLEGES MEGVILÁGÍTÁSNÁL

VIZSGÁLTÁK A FEHÉR ÉS A SÁRGA FÉNYT

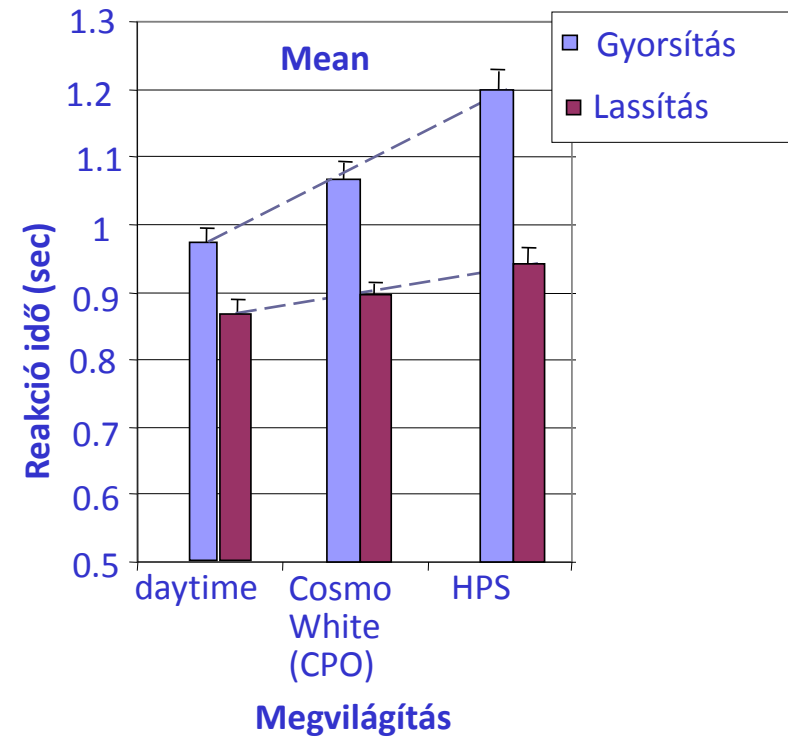
STATISZTIKAILAG SZIGNIFIKÁNS KÜLÖNBSÉG

MUTATKOZOTT A FEHÉRFÉNNYEL ÉS HPS-SEL

MEGVILÁGÍTOTT TERÜLETEN LÉVŐ

REAKCIÓIDŐK KÖZÖTT, MIND GYORSÍTÁSKOR,

MIND FÉKEZÉSKOR



# MINTAPROJEKT - LÁMPATEST ÖSSZEHASONLÍTÁS

## MŰSZAKI PARAMÉTEREK

### NNA:

- NÉVELEGES TELJESÍTMÉNY: 70 W
- FELVETT TELJESÍTMÉNY: 87 W
- FÉNYHASZNOSÍTÁS:  
LÁMPATEST: 53LM/W



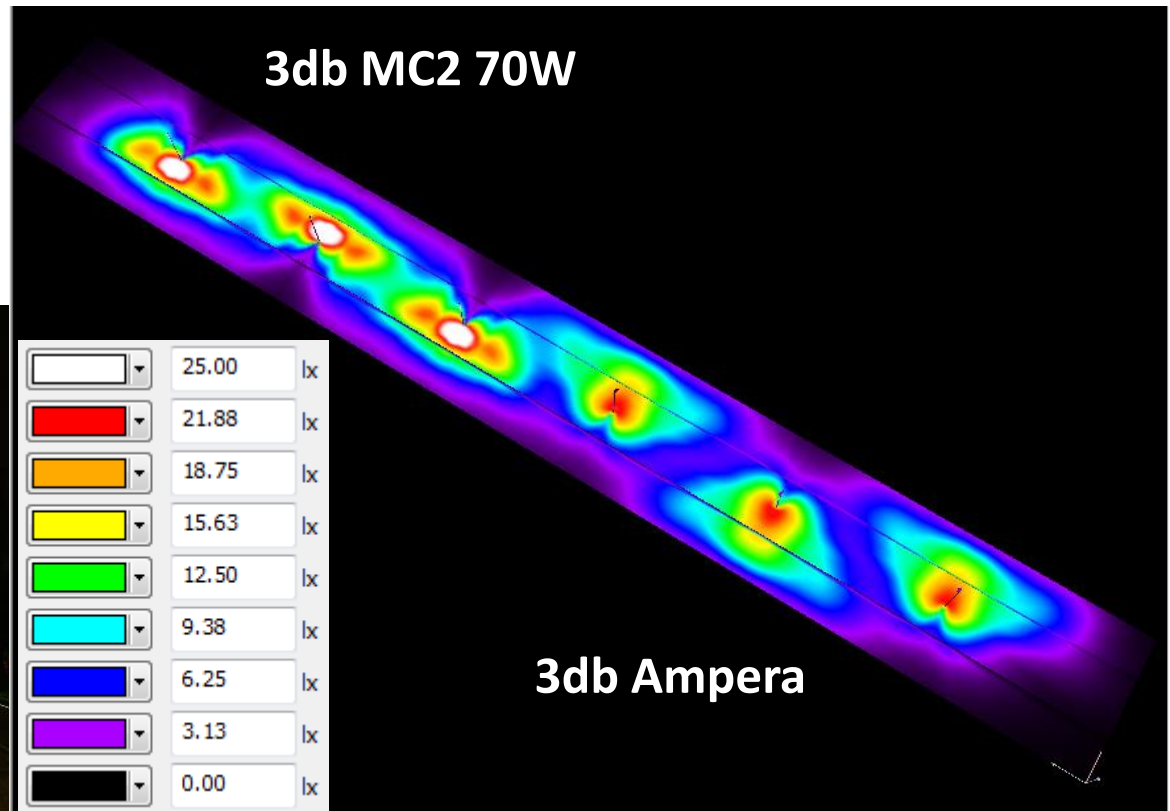
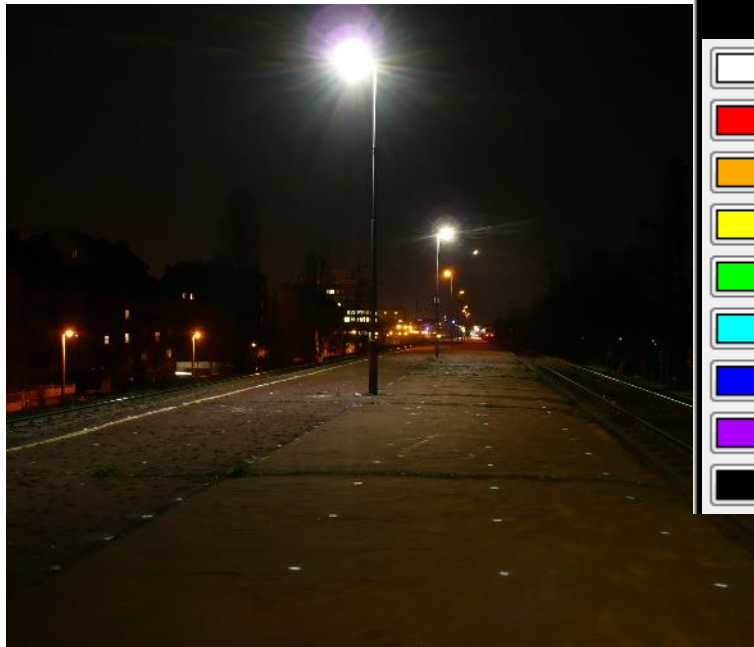
### LED:

- FELVETT TELJESÍTMÉNY: 38 W
- FÉNYHASZNOSÍTÁS:  
LÁMPATEST: 107LM/W



# LÁMPATEST MÉRÉS

MÁV BEVIZSGÁLÁS  
FÉNYTECHNIKAI MÉRÉS



## ÖSSZEHASONLÍTÁS

### NA LÁMPATEST:

ÁTLAGOS MEGVILÁGÍTÁS: 8,74 LUX

MINIMÁLIS MEGVILÁGÍTÁS: 4,41 LUX

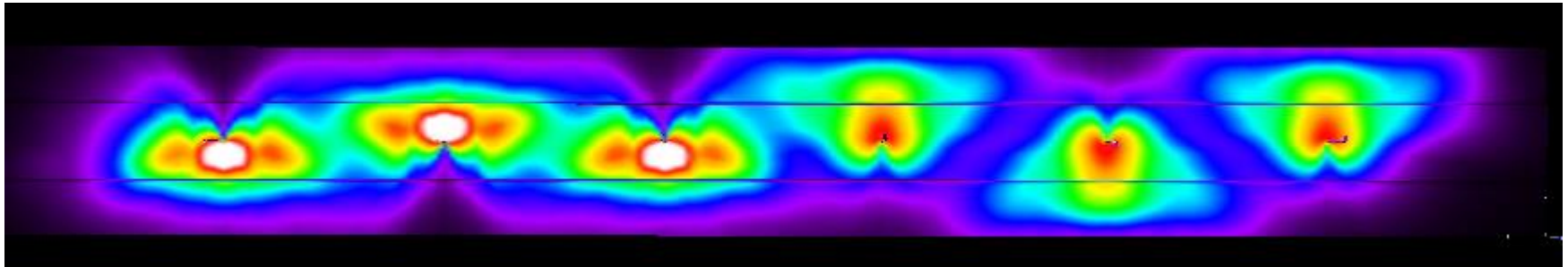
EGYENLETESÉG: 0,5

### LED-ES LÁMPATEST:

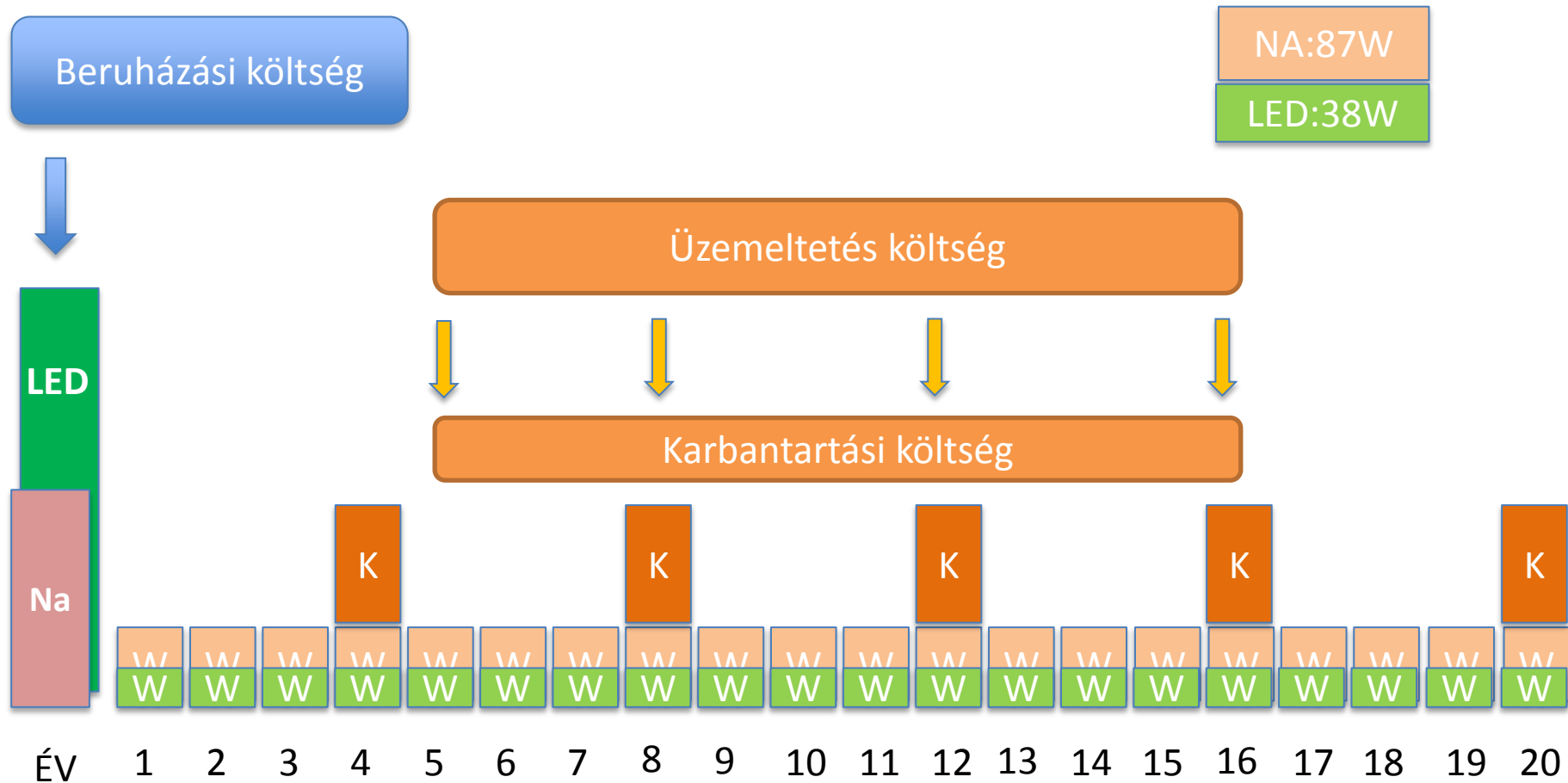
ÁTLAGOS MEGVILÁGÍTÁS: 11,0 LUX

MINIMÁLIS MEGVILÁGÍTÁS: 6,28 LUX

EGYENLETESÉG: 0,58

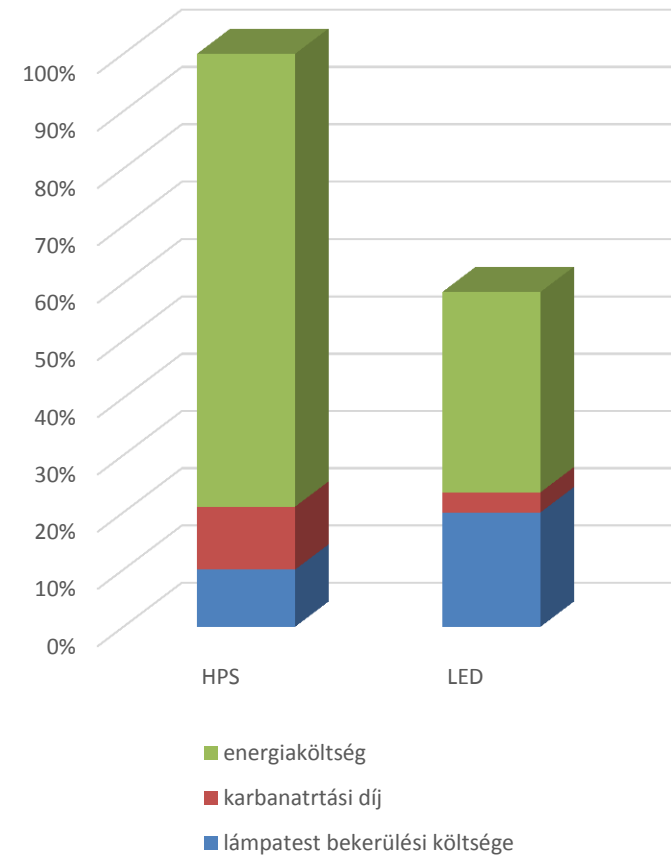


# ÉLETTARTAM KÖLTSÉG



## ÉLETTARTAM KÖLTSÉG

- 150W NÁTRIUM VS. 80W LED
- 18 ÉV ÉLETTARTAMRA VETÍTVE
- TELJES ÉLETTARTAM KÖLTSÉG 58%-RA CSÖKKEN



# GLOBALIS VILÁGÍTÁSI PIAC

## Néhány megállapítás

1. A világítás a villamos energifelhasználás 15%-a
2. Évi 100 milliárd dollárt tesz ki
3. Energiaár emelkedés, klímaváltozás, energiafüggetlenség igénye nyomja a hatékony energifelhasználás felé az iparágat
4. Globális szinten 2014-ban LED 81%-a az új értékesítéseknek

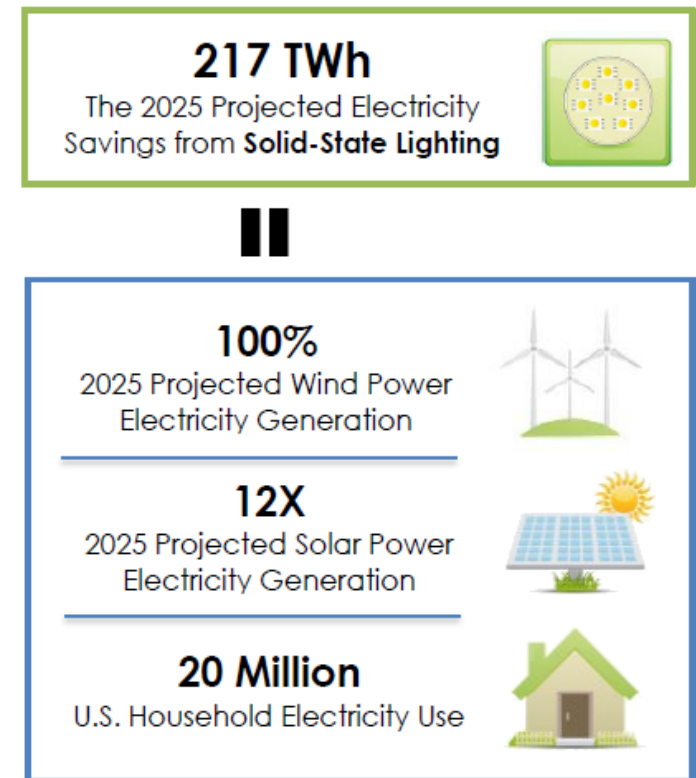


FIGURE 1.1 2025 PROJECTED ELECTRICITY SAVINGS FROM SSL [3]



Kérdések??

Köszönöm a figyelmet!

