

Světlo nejen k vidění

Kurz chronobiologické fototerapie, FN Olomouc

Ing. Antonín Fuksa

1. 12. 2016

Světlocitlivé gangliové buňky (i)

- **ipRGCs**

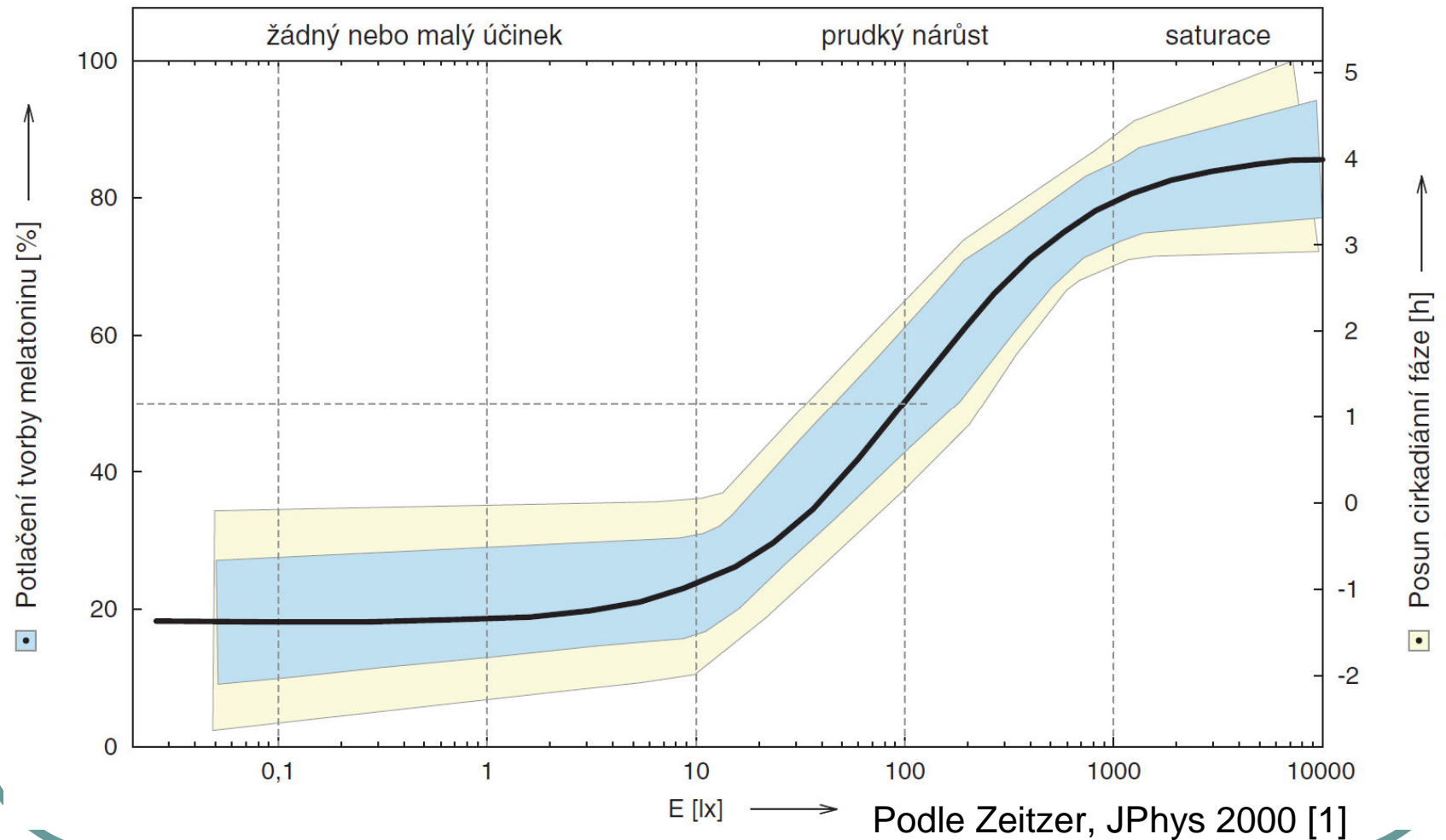
Intrinsically photosensitive Retinal Ganglion Cells

- 1923 (Keeler)
- 1991 (Foster, Provencio)
- 1998 (Provencio)
- 2002 (Hattar, Berson)
- 2007 (Zaidi, Zeisler, Foster)

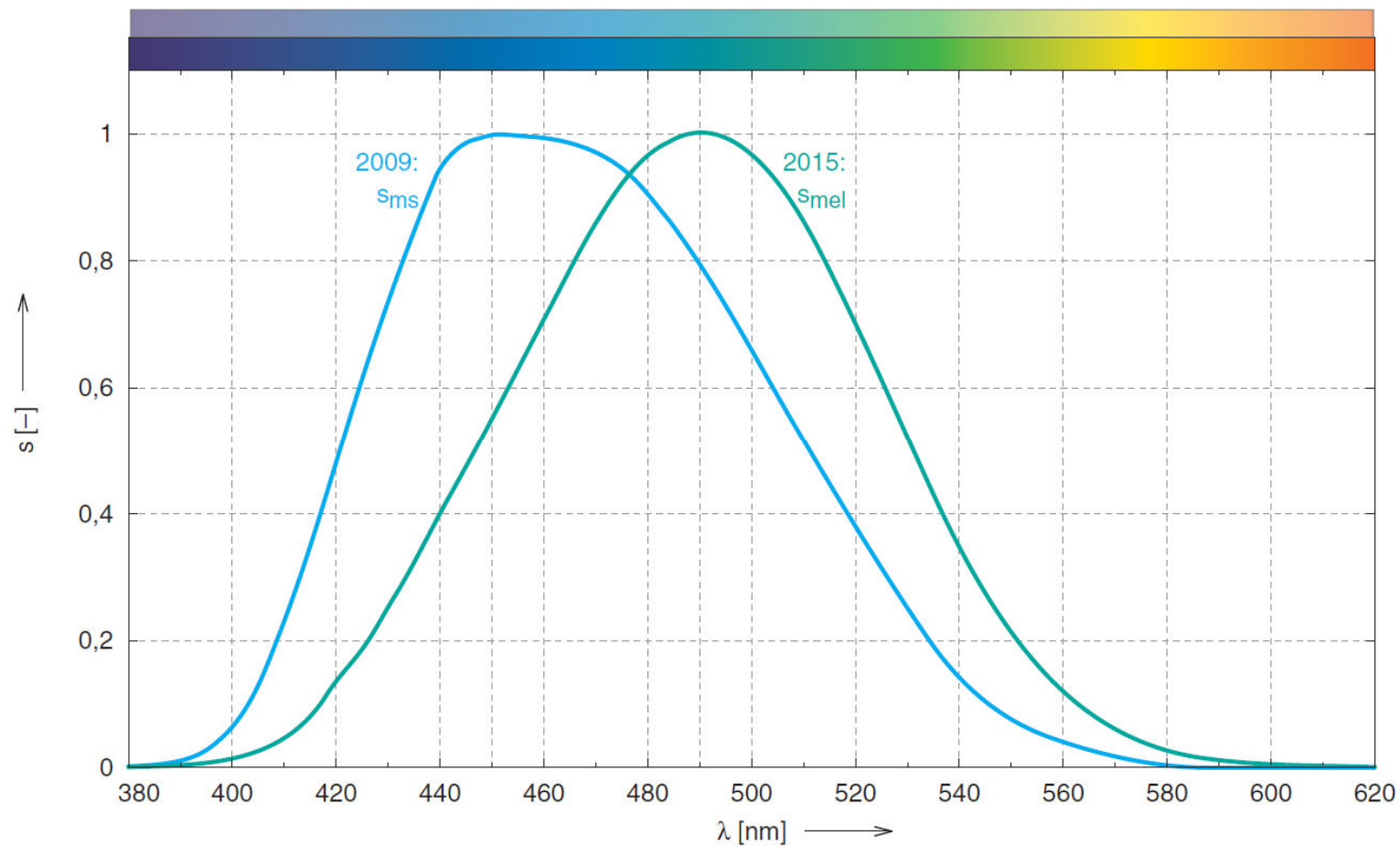
Světlocitlivé gangliové buňky (ii)

- **Mimovizuální funkce:**
signalizují úroveň světla přímo do CNS.
- **Synchronizace** denního rytmu.
Posun fáze cirkadiánního cyklu. DD
- **Aktivace** organismu světlem.
Pokles melatoninu. KD

Mimovizuální účinky světla – intenzita

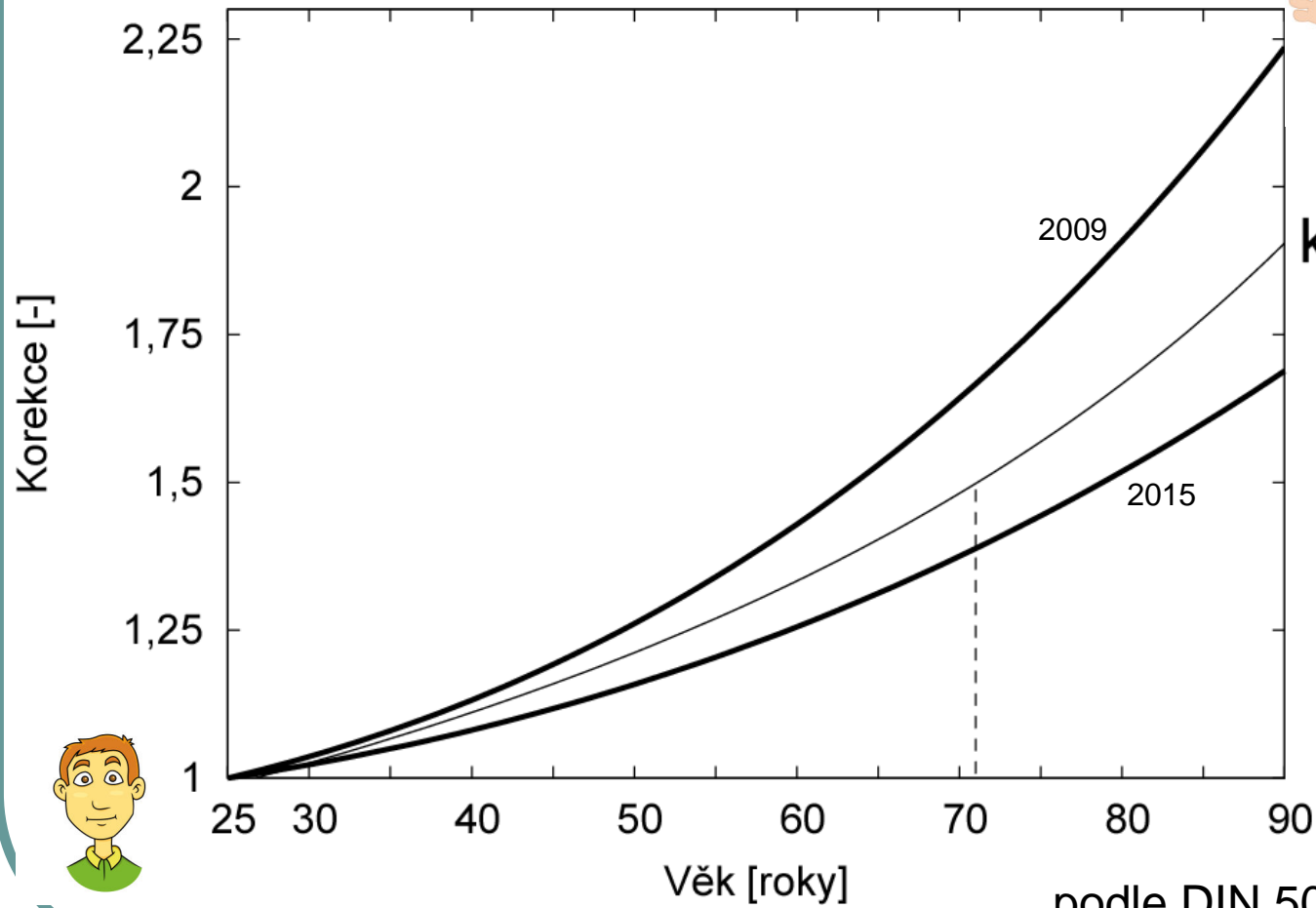


Spektrální odezva ipRGCs



Data: DIN 5031-100

Korekce poklesu prostupnosti čočky

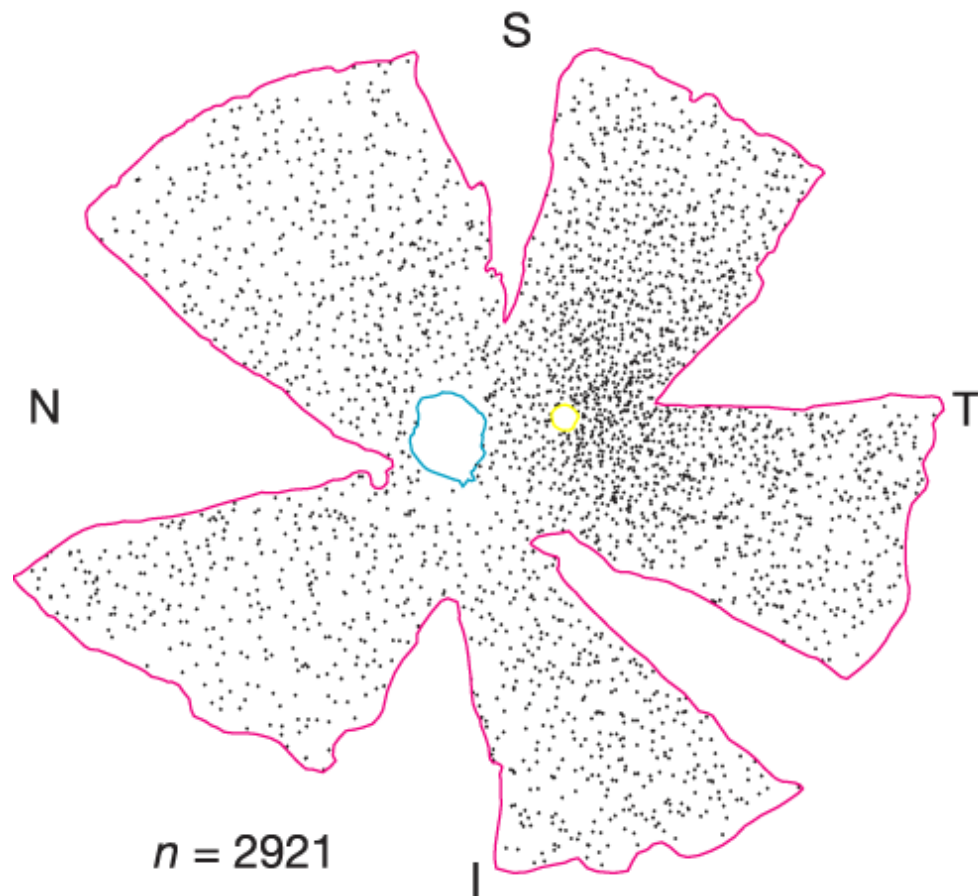


$$k \doteq \frac{100}{120 - 3/4 V}$$



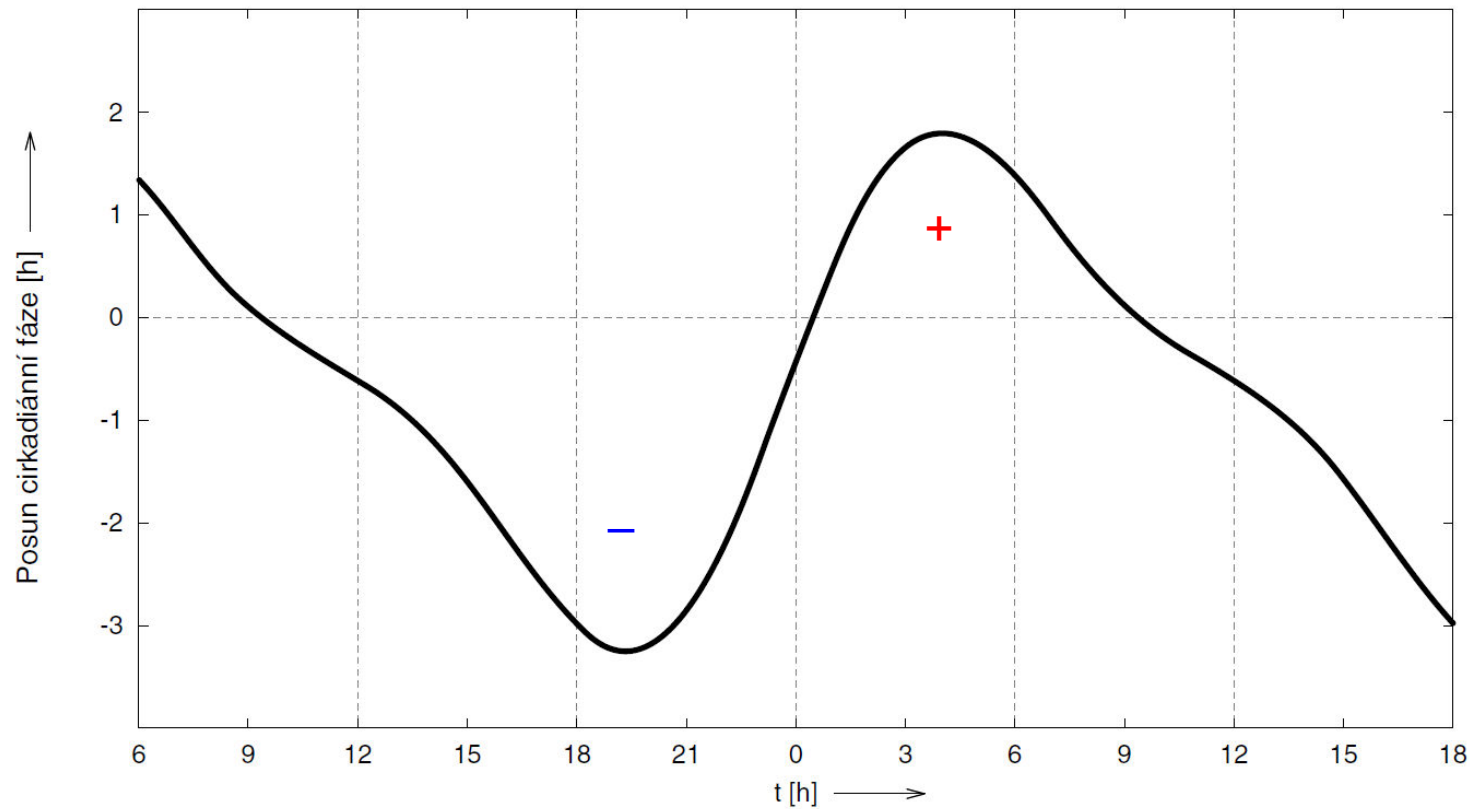
podle DIN 5036-1 a [6]

Rozložení ipRGCs na sítnici



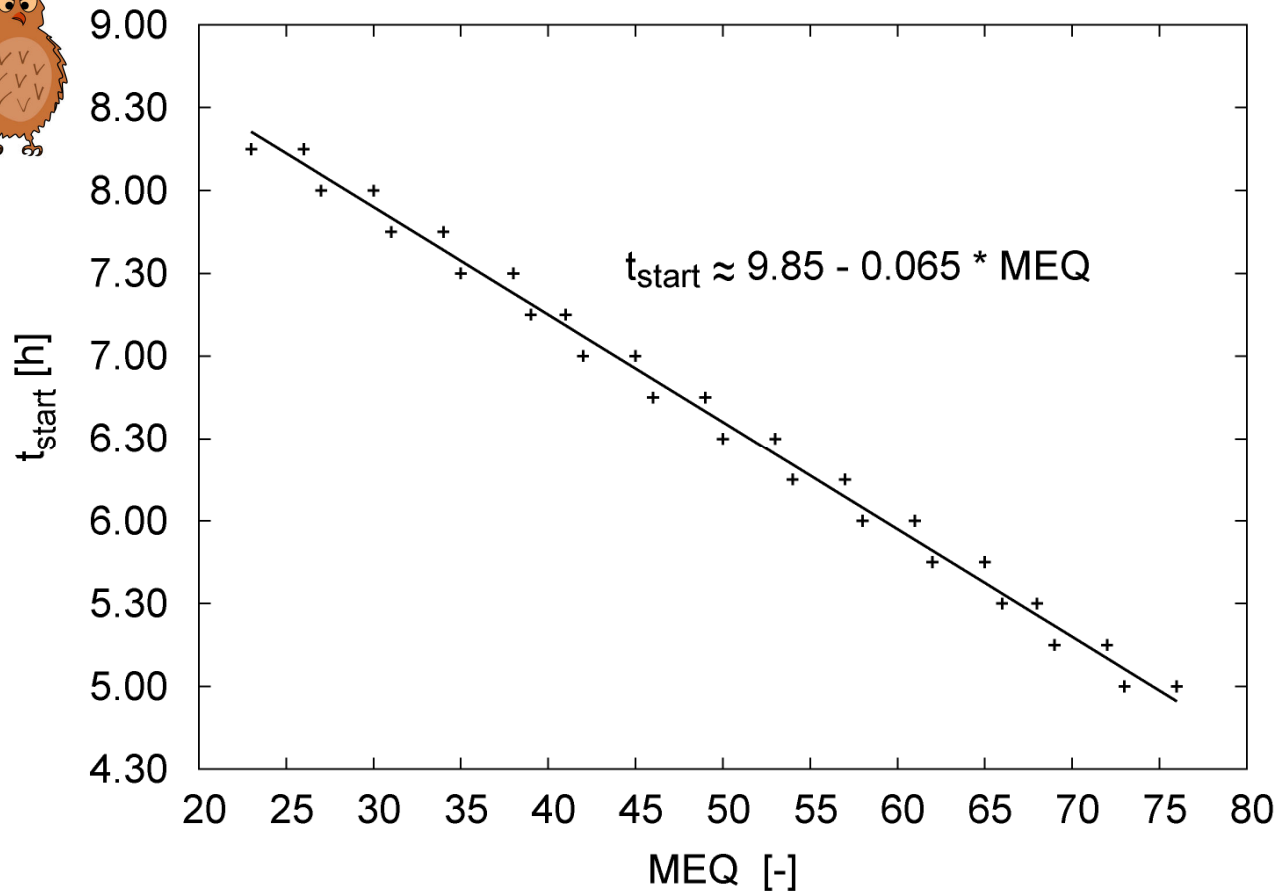
sítnice makaka, Dacey, Nature 2005 [3]

Křivka fázové odezvy



Zeitzer, JPhys 2000 [1]

Načasování ranní fototerapie



data podle [6]

Chronobiologická fototerapie

- Intenzita osvětlení očí. $E > 1000 \text{ lx}$
- Podíl aktivující modré složky. $T_c > 5500 \text{ K}$
- Délka aplikace. $t = 5 \text{ klx}\cdot\text{h} / E$
- Načasování aplikace v rámci dne. $t_{\text{start}}(\text{MEQ})$

- Individuální faktory, věk, chronotyp. $k(\text{věk})$
- Subj. přijatelnost a příjemnost světla. R_a, U, G

Výzkumy terapie světlem

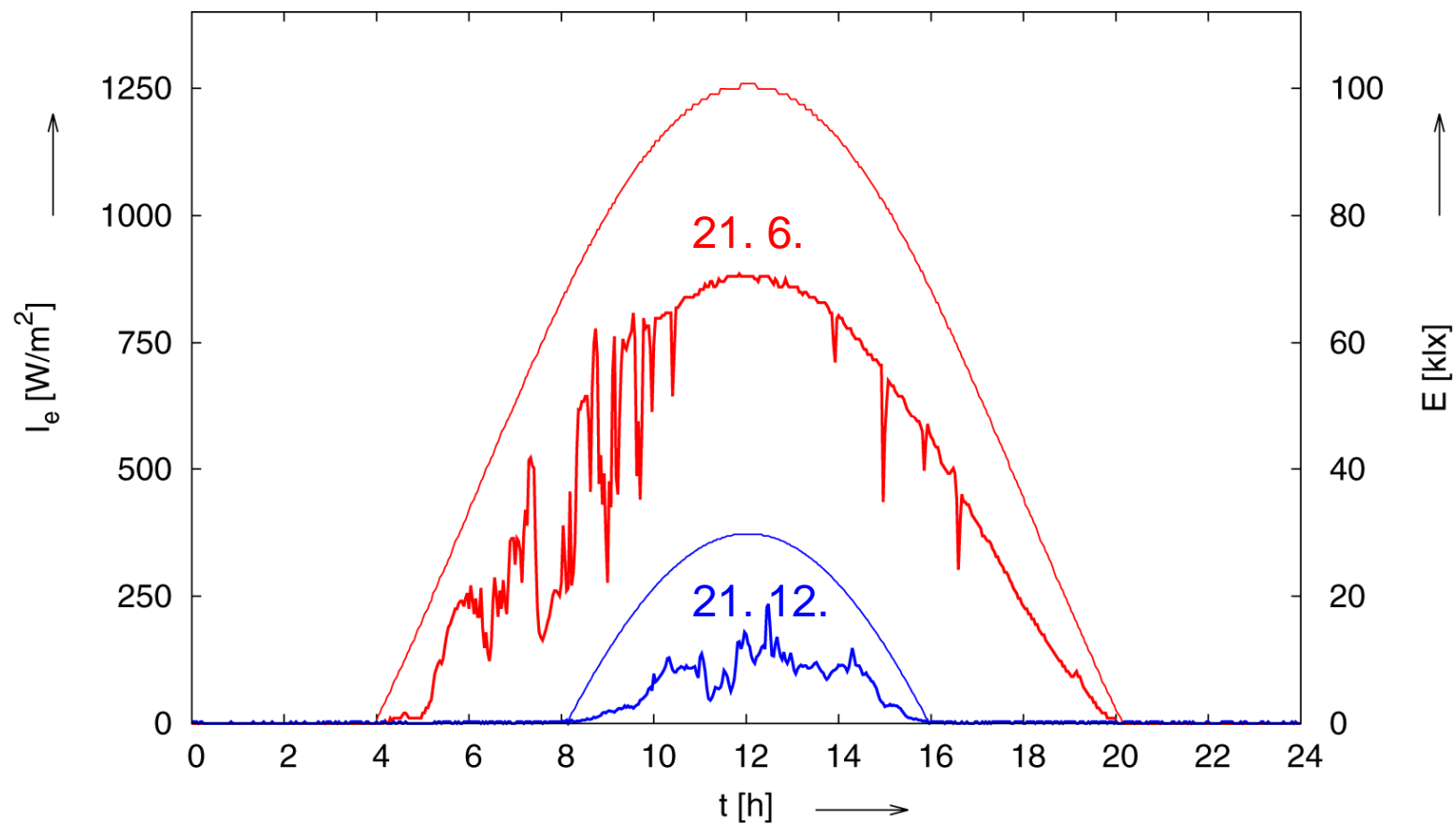
- Historie (klasikové -> Rosenthal).
- Nemocniční pokoje.
- Domácí FT.
- Domovy seniorů.
- VFN Praha.

- **Chronobiologická léčba deprese.**
- **Náprava / obnova cirkadiánního rytmu.**
- **Pomocná l. při deliriu a demenci.**

Technické prostředky ChBFT

- Technika prostředí staveb.
- Vizuální + nevizuální účinky světla.
- Načasování, režimová terapie.
- Denní a umělé světlo.

Roční cyklus světla



Z toho v interiéru: jednotky %

Data: ČHMÚ

Chronobiologická fototerapie

- Intenzita osvětlení očí. $E > 1000 \text{ lx}$
- Podíl aktivující modré složky. $T_c > 5500 \text{ K}$
- Délka aplikace. $t = 5000 \text{ lx}\cdot\text{h} / E$
- Načasování aplikace v rámci dne. $t_{\text{start}}(\text{MEQ})$

- Individuální faktory, věk, chronotyp. $k(\text{věk})$
- Subj. přijatelnost a příjemnost světla. R_a, U, G

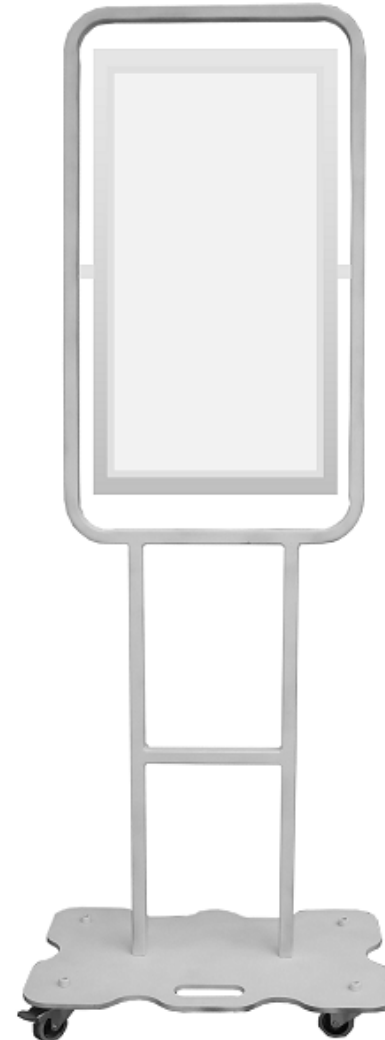
Případová studie - NASLI SunSun

- Stolní svítidla
10 000 lx @ 27 cm
5 000 lx @ 50 cm
- Pro osobní použití.
SAD i obecná deprese.
- $T_c = 6500 \text{ K}$
- $P = 96 \text{ W}$

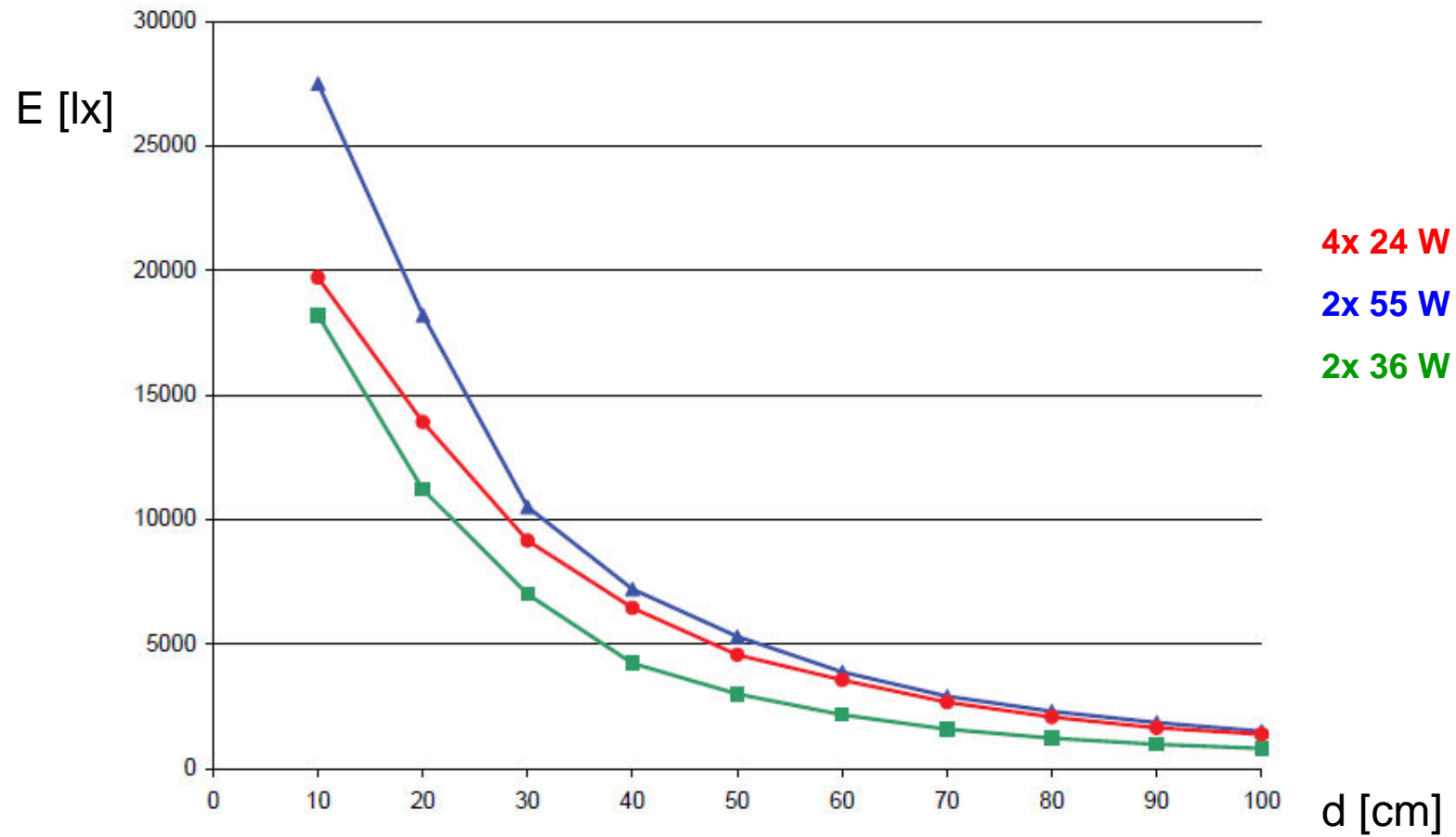


Případová studie - NASLI SunSun M

- Mobilní svítidla
10 000 lx @ 27 cm
2 500 lx @ 70 cm
- 1,45 m, kolečka
k lůžku
- $T_c = 6500 \text{ K}$
- $P = 96 \text{ W}$



Technické vlastnosti - NASLI SunSun



Případová studie - NASLI ADS2max

- Nad lůžko pacienta
- $h = 2,35 \text{ m}$ (1,8 m tr.)
- $E = 0\text{--}2000 \text{ lx}$ (2500 lx)
- $T_c = 1800\text{--}6500 \text{ K}$

- Manuální a automatický mód
- VFN



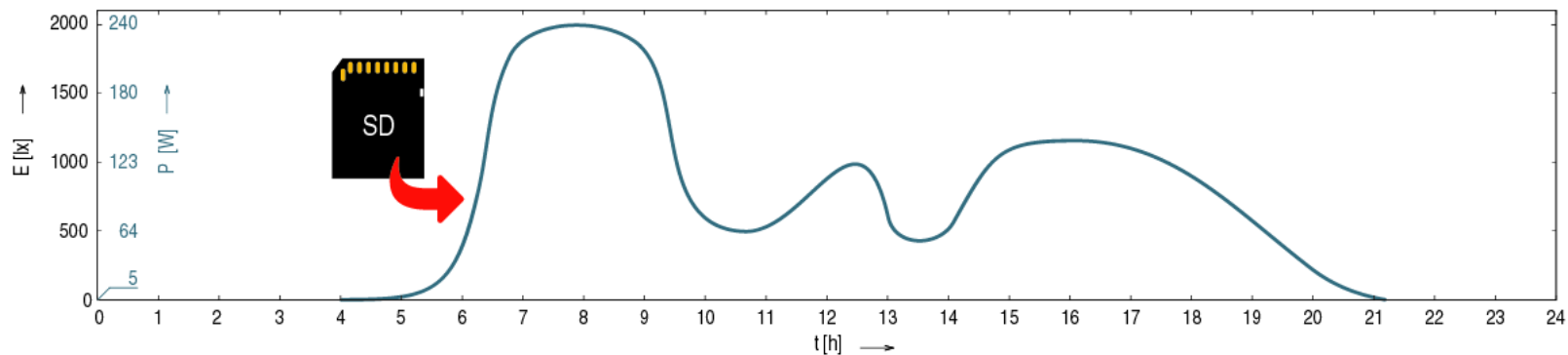
Manuální mód svítidla ADS2max

- **Jednoduché ovládání dálkovým ovladačem.**
- Ruční nastavení požadované intenzity 20 až 2000 lx (+ odr. sl.).
- Svítidlo je plně pod kontrolou operátora.

Automatický mód svítidla ADS2max

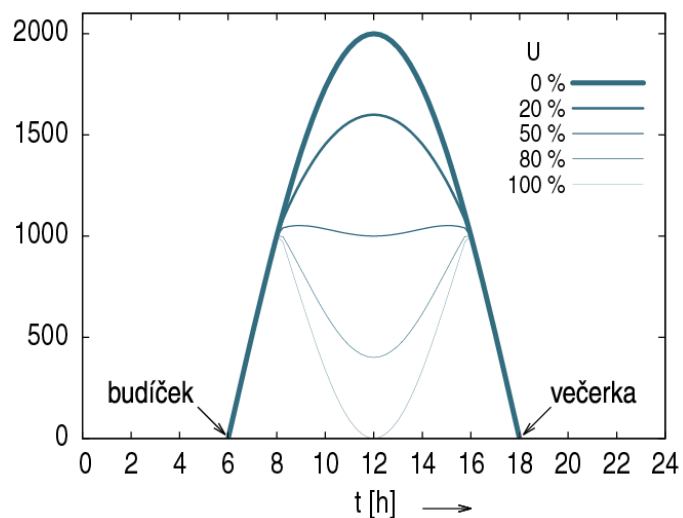
- **Maximální variabilita**

- Program nahraje lékař na SD kartu.
- Svítidlo automaticky mění intenzitu a tón světla podle programu a podle hodin.

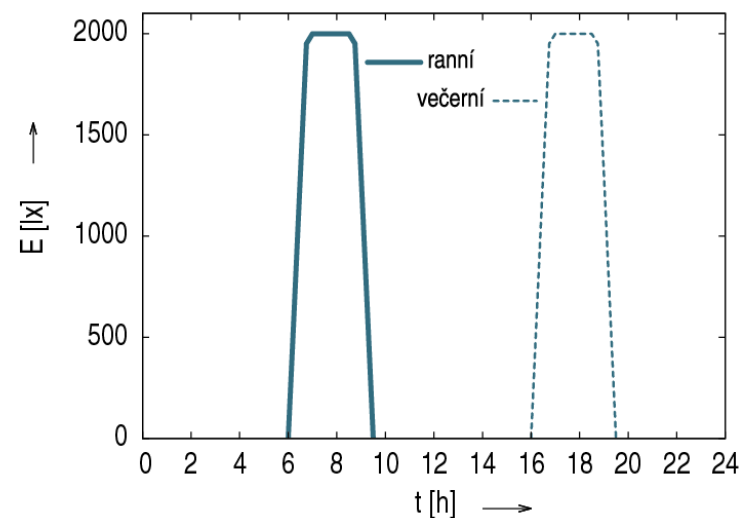


Ukázky automatických programů

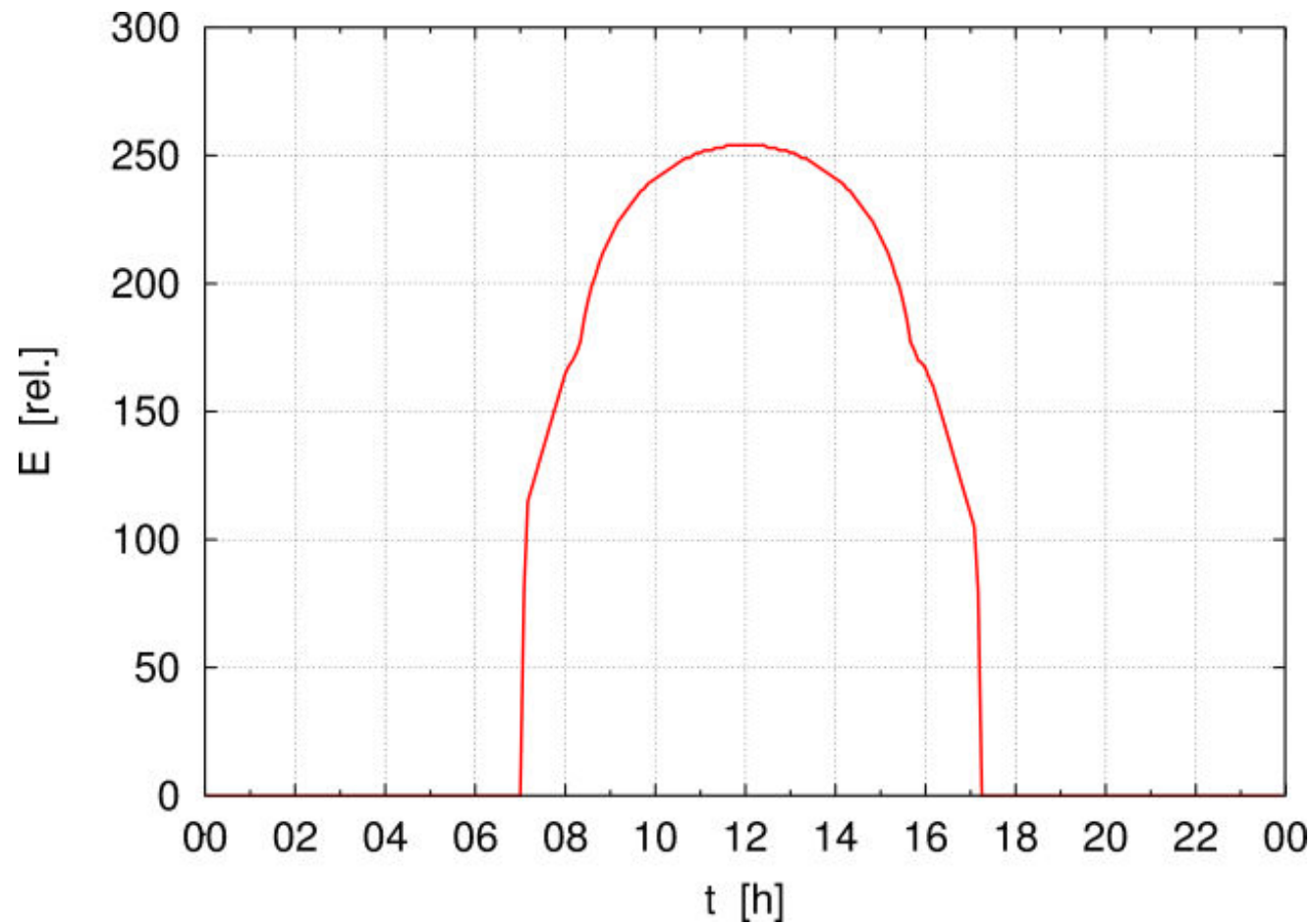
Celodenní fototerapie



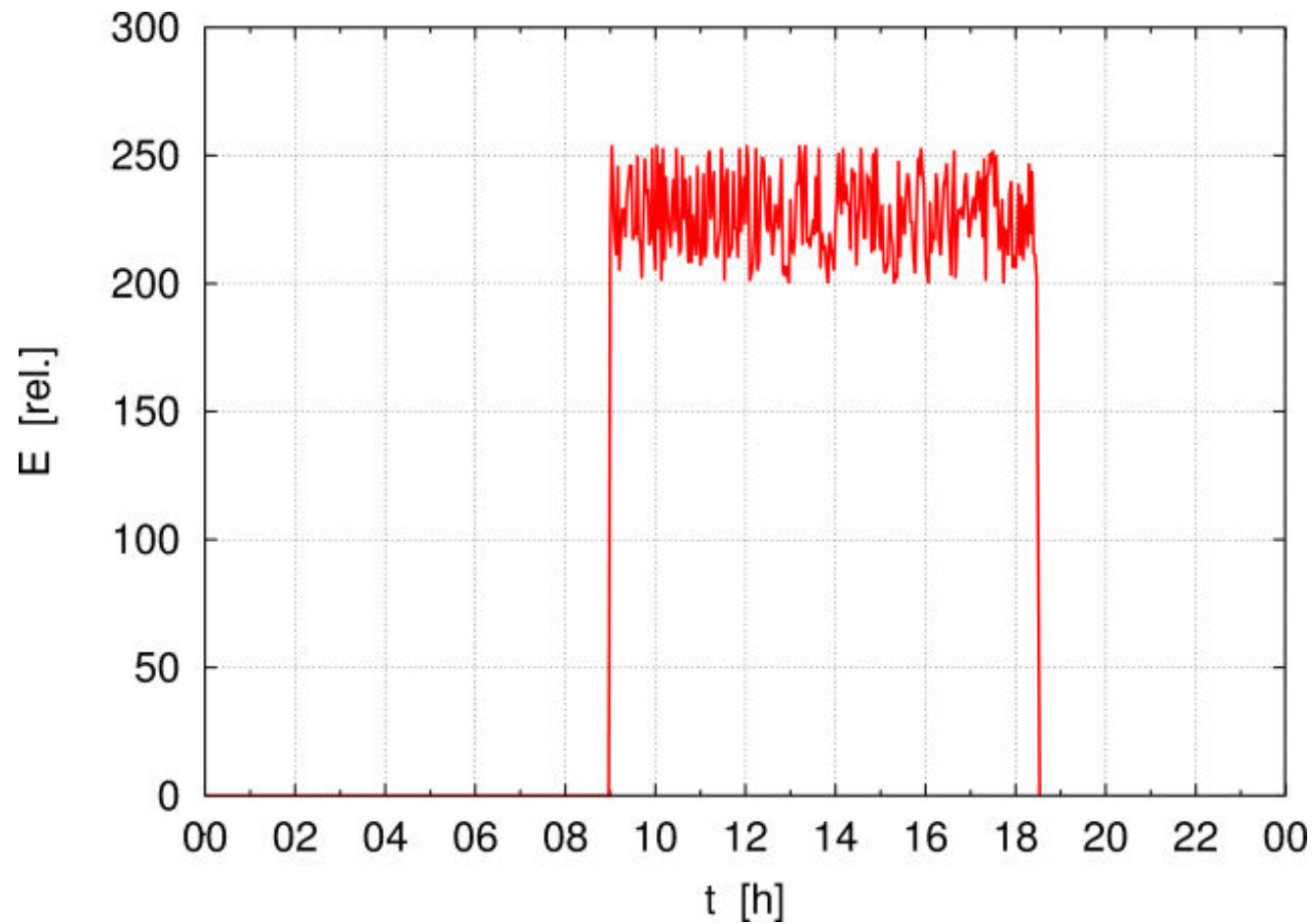
Terapie jasným světlem



Ukázky automatických programů

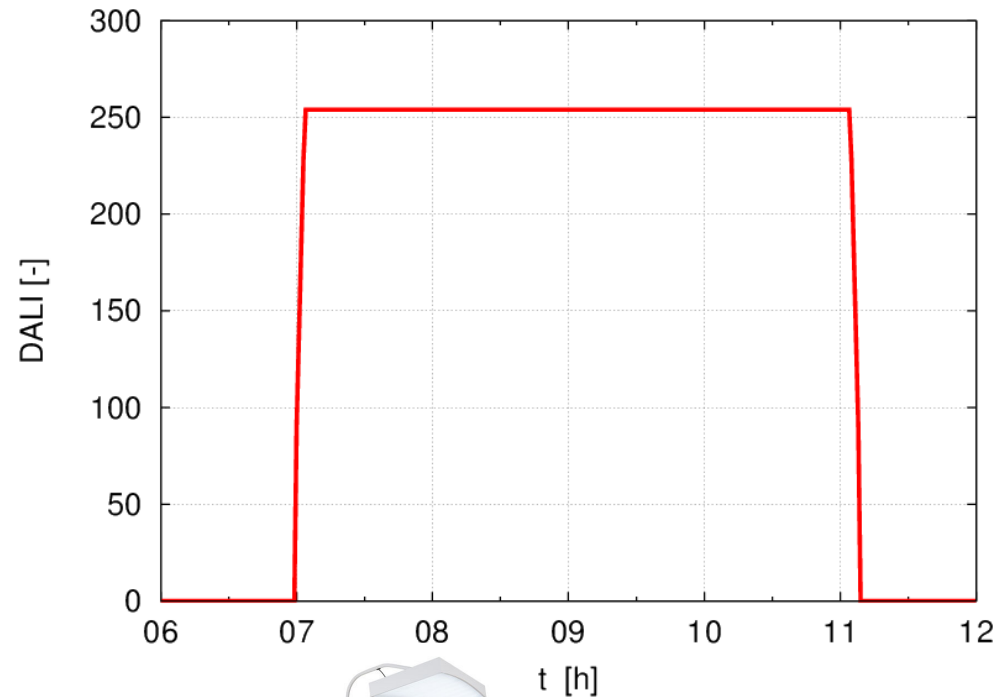


Ukázky automatických programů



Programování ADS2max – SD karta

| 0 | HH:MM | DALI... |
|---|-------|---------|
| 1 | 00:00 | 0 |
| 1 | 06:59 | 0 |
| 1 | 07:00 | 90 |
| 1 | 07:04 | 254 |
| 1 | 11:04 | 254 |
| 1 | 11:08 | 90 |
| 1 | 11:09 | 0 |
| 1 | 23:59 | 0 |



PROG.TXT



SD



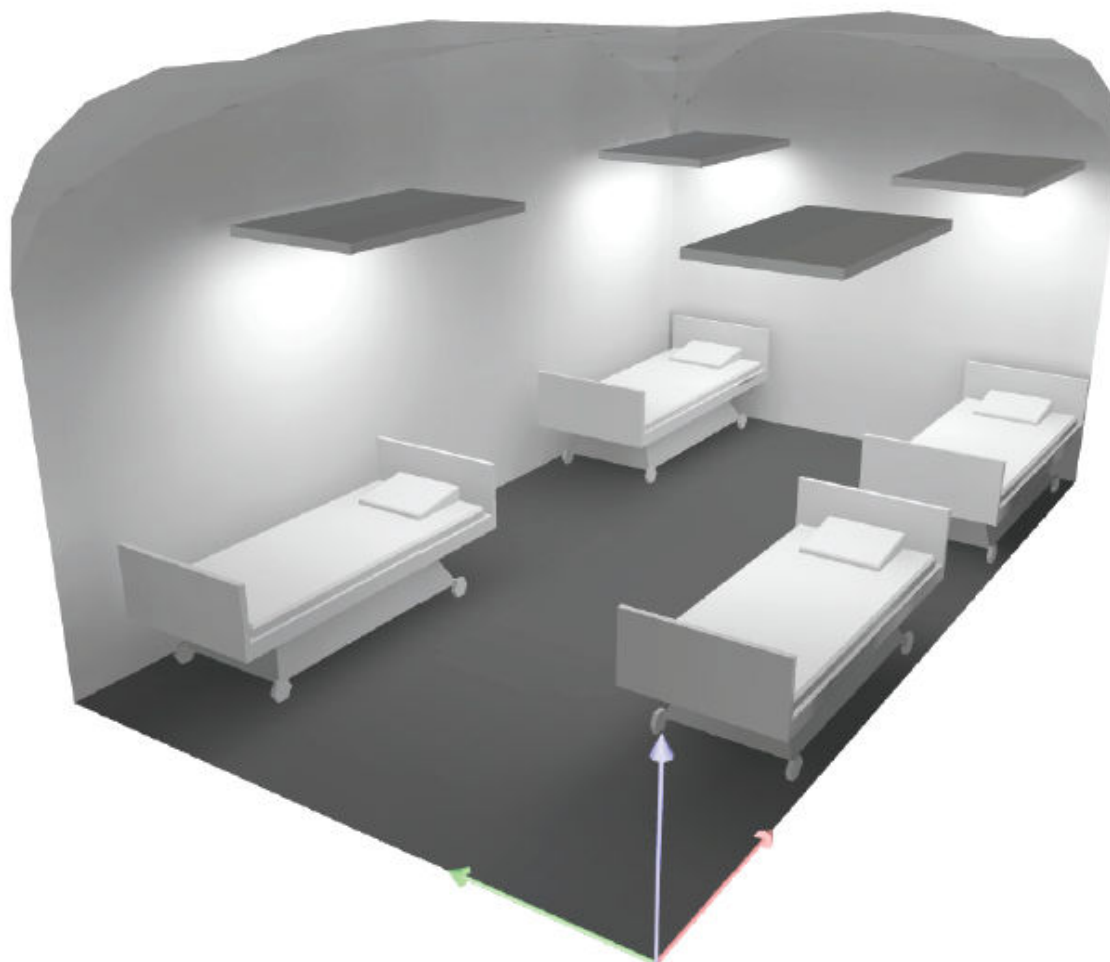
Případová studie - NASLI MedicoSun

- Stropní svítidla
- Pokoj a jídelna
- $E = 30\text{--}3000\text{ lx}$
- $T_c = 6500\text{ K}$

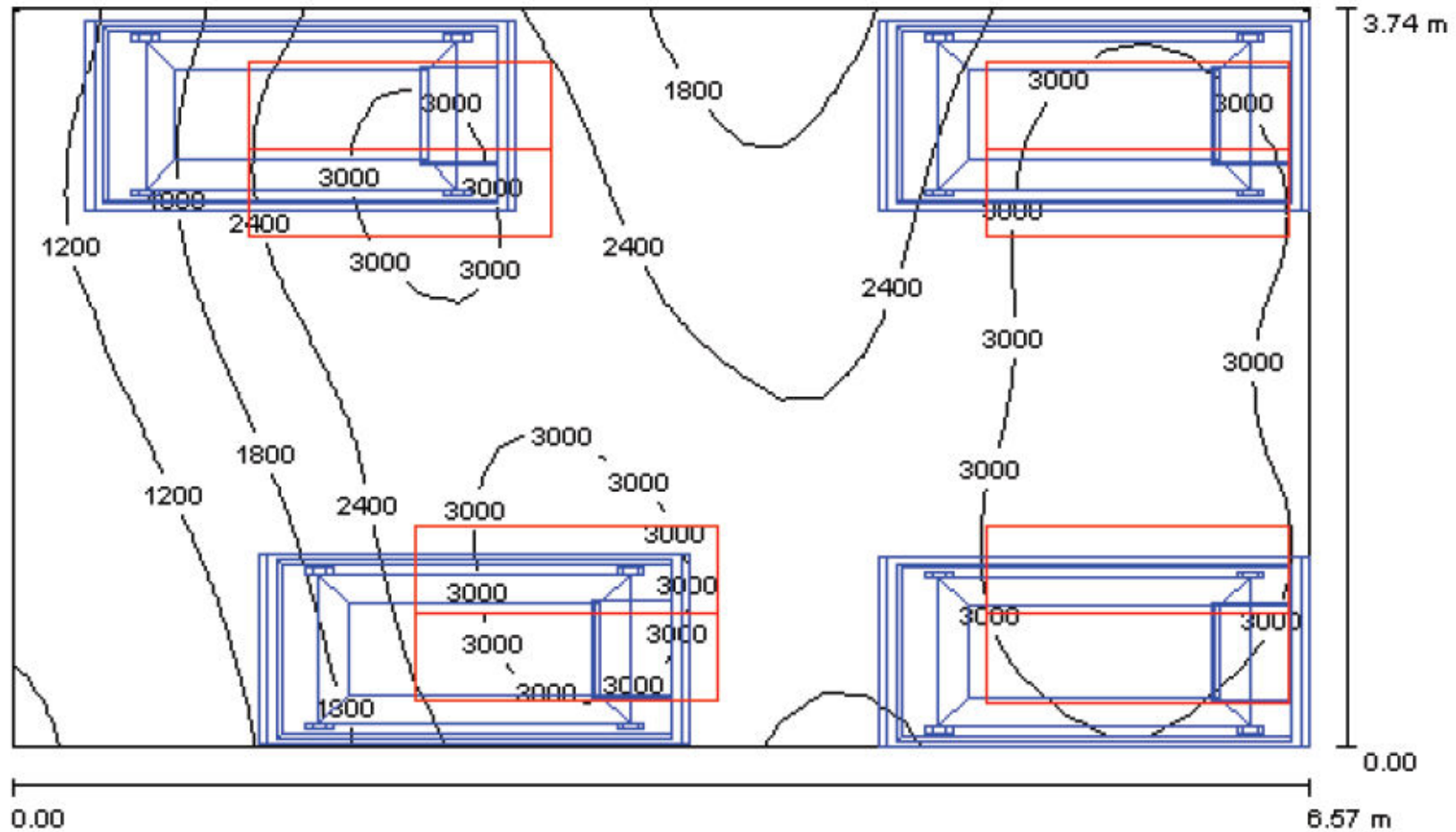
- VFN
- 2012



Případová studie - NASLI MedicoSun



Případová studie - NASLI MedicoSun

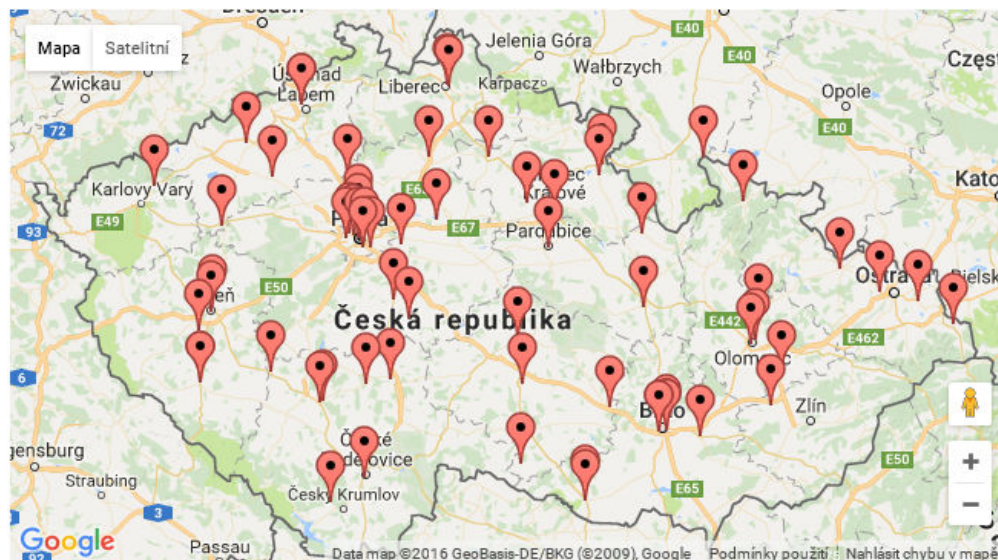


Úhrady zdravotních pojišťoven

- Chronobiologická léčba včetně fototerapie je výkonem č. **35115** podle úhradové vyhlášky č. **326 / 2014 Sb.**
- Na specializovaném pracovišti.
- Při hospitalizaci.
- Odborná připravenost zdravotnického personálu.
- Technická vybavenost poskytovatele.

Naše reference

- VFN Praha
- Alzheimer Centrum, Průhonice
- Alzheimer Home Zátiší, Praha
- PN Bohnice
- FN Ostrava
- FN Brno
- FN Plzeň
- FN Hradec Králové
- PN Dobřany...



Použitá literatura

- [1] Jamie M. Zeitzer, Derk-Jan Dijk, Richard E. Kronauer, Emery N. Brown and Charles A. Czeisler. Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. *Journal of Physiology*. 2000, 526.3, pp. 695–702.
- [2] Gooley, J. J. et al.: Spectral Responses of the Human Circadian System Depend on the Irradiance and Duration of Exposure to Light. *Science, Translational Medicine*. 2010, issue 31, ISSN 1946-6242, DOI 10.1126/scitranslmed.3000741.
- [3] Dennis M. Dacey et al., Melanopsin-expressing ganglion cells in primate retina signal colour and irradiance and project to the LGN. *Letters to nature*. Nature vol. 433, 17 Feb. 2005. p. 749–754.
- [4] Thomas A. Wehr. Effect of Seasonal Changes in Daylength on Human Neuroendocrine Function. *Horm Res* 1998; 49. p. 118–124.
- [5] Terman MR, Wirz-Justice A. *Chronotherapeutics for Affective Disorders: A Clinician's Manual for Light and Wake Therapy*. 2nd edition, Kager 2013. ISBN 978-3-318-02090-8.
- [6] Van de Kraats J., van Norren D.: Optical density of the aging human ocular media in the visible and the UV. *J. Opt. Soc. Am. A*, V24 N7 (July 2007) p. 1842–1857.

Obrázky – Image Credits

- Sova, chlapec a stařík: Openclipart.org
- Skřivánek: © Can Stock Photo / Dusan964
- Makak: By Shantanu Kuveskar - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37277811>
- Svítidla © NASLI & Blue step
- Mapka © Google



Děkuji Vám za pozornost...

Ing. Antonín Fuksa

Zdroje informací

- www.ChBFT.cz
Informace v češtině,
materiály ke stažení...
- fuksa@nasli.net
+420 731 473 391