

20. Sabadoš, D. (1966) Kvaliteta i asortiman mlijeka i mlječnih proizvoda na XXXIII Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu godine 1966. Mljekarstvo XVI/5, 98—108.
21. Sabadoš, D. (1966) Kvaliteta i ekonomičnost u sirarstvu. Mljekarstvo XVI/12, 265—270.
22. Sabadoš, D. (1967) Ocjenjivanje kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda na XXXIV Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu godine 1967. Mljekarstvo XVII/11, 241—256.
23. Vujičić, I. i Ilić, D. (1963) Kvalitet i asortiman mlečnih proizvoda na XXX Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu. Mljekarstvo XIII/5, 111—115.
24. Vujičić, I. (1964) Osvrt na kvalitet i asortiman mlečnih proizvoda na XXXI Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu. Mljekarstvo XIV/5, 111—116.
25. Zapisnik Komisije za ocjenjivanje mlječnih proizvoda I Poljoprivredne izložbe NRH u Zagrebu 21. 10. 1955.

**Dipl. inž. Osvin Piškorić, Zagreb**  
Zavod za zaštitu zdravlja

## **RASVJETA U MLJEKARSKIM POGONIMA**

Čovjek djeluje na temelju informacija o vanjskom svijetu koje prima putem čula. Od sviju čula najvažniji je vid jer putem njega prima oko 90% znanja i iskustva o vanjskom svijetu. Ovu ogromnu važnost vida, pa s time i svjetla — bez kojega nema viđenja, lijepo je izrazio Yves Le Grand, predsjednik Francuskog udruženja rasvjetnih tehničara, ovim riječima: »Naša civilizacija je u biti vizuelna i gotovo čitav progres suvremene tehnike pretpostavlja upotrebu alata „svjetlo“.«

Brzo i lako primanje tačnih informacija o vanjskom svijetu — bez čega nema brzog i pravilnog odlučivanja i djelovanja — zavisi o sposobnostima čula vida. Te su sposobnosti mnogobrojne i raznovrsne, ali kod izvršavanja radnih operacija najvažnije su ove:

- oštrina vida, tj. sposobnost zamjećivanja sitnih predmeta i detalja,
- kontrastna osjetljivost, tj. sposobnost zamjećivanja malih razlika između luminancija (sjajnosti, svjetloće) dvaju površina viđenih istodobno ili uzastopno,
- brzina viđenja, tj. sposobnost raspoznavanja predmeta u što kraćem vremenu.

Istraživanja su pokazala da na stupanj čovjekovih vidnih sposobnosti vrlo jako utječe luminancija, tj. količina svjetla koja se od površine promatranog predmeta odražuje i kroz zjenicu oka pada na njegovu mrežnjaču. Što je veća luminancija, tim jače su stimulirane vidne sposobnosti, i obratno, s padom luminancije slabe vidne sposobnosti i potpuno zamiru ispod određene njene granice (npr. u zamračenoj sobi ili u tamnoj noći). Neke životinje, kao npr. mačke, sove, štakori, itd., dobro vide i ispod te granice luminancije.

Vidljivost vidnog zadatka (promatranog objekta — predmeta ili detalja s pozadinom) zavisi u jednu ruku o njegovim fizičkim osebina, a u drugu ruku o vidnim sposobnostima i o djelotvornosti vizuelnog procesa subjekta — promatrača.

Ispitivanjima je utvrđeno da od raznovrsnih i mnogobrojnih fizičkih osebina vidnog zadatka utječu na njegovu vidljivost ponajviše ove njegove temeljne osebine, nazvane »objektivni faktori vidljivosti«:

- luminancija (sjajnost, svjetloća),
- veličina,
- kontrast, tj. odnos luminancija promatranog predmeta ili detalja i njegove pozadine,
- vrijeme, raspoloživo za promatranje.

Ovi su objektivni faktori vidljivosti u međusobnom dopunskom odnosu, tj. kod nedostatnosti jednog faktora, npr. veličine, može se vidljivost vidnog zadatka održati na istom stupnju povećanjem jednog ili više drugih faktora, npr. luminancije ili kontrasta, ili obojega. Daljnjim njihovim povećanjem može se (do neke granice) postići svaki poželjni viši stupanj vidljivosti vidnog zadatka.

Veličina, kontrast, a najčešće i vrijeme su svojstven (inherentni) vidnom zadatku i praktički se obično ne mogu mijenjati. Luminancija  $L$  jednim dijelom zavisi o refleksiji  $R$  vidnog zadatka i drugim dijelom o njegovoj osvjetljenosti  $E$ , budući da je  $L = R \times E$ . Refleksija  $R$  je također svojstvena vidnom zadatku i u praksi se gotovo nikada ne može mijenjati. No, osvjetljenost  $E$ , a s njome i luminancija  $L$  vidnog zadatka može se po volji povećati s pomoću rasvjetnog uređaja.

Rasvjetni je uređaj, dakle, moćno sredstvo za povišenje vidljivosti vidnog zadatka, a s time i za tačnije i brže viđenje, tj. veće vidno djelovanje, bez kojega nema ni veće produktivnosti i kvalitete rada kao ni sigurnosti radnika pri radu.

Ovaj značajni utjecaj pravilne i dobre rasvjete na kvantitetu i kvalitetu proizvodnje su već zarana uvidjele industrijski napredne zemlje i objavile odgovarajuće preporuke, norme ili standarde za minimalne potrebne osvjetljenosti kod izvršavanja raznih radnih operacija. Tako je npr. američko »Društvo za rasvjetnu tehniku« još godine 1915. pripremlilo i objavilo »Propise za osvjetljavanje tvornica, radionica i drugih radilišta«, a britansko istoimeno Društvo prvi put godine 1936. izdalo »Preporučljive vrijednosti osvjetljenosti«. Ove se preporuke povremeno obnavljaju i usklađuju s novim saznanjima na području psiho-fiziologije viđenja i s dostignućima suvremene rasvjetne tehnike, pa je zadnje američko izdanje objavljeno 1965., a britansko godine 1968.

Naš prvi Jugosl. Standard JUS. U. C 9. 100:« Dnevno i električno osvjetljenje prostoriya u zgradama« objavljen je godine 1962. uz obaveznu primjenu od 1. II 1963. U tabeli 1 tog Standarda su radne i pomoćne prostoriye i radne operacije raznih djelatnosti, s obzirom na težinu vidnog zadatka tj. veličinu promatranih predmeta ili detalja i poželjno minimalno vidno djelovanje (tačnost i brzina viđenja), raspoređene u 6 razreda s ovim zahtjevima prema rasvjeti:

Razred:

1  
2  
3  
4  
5  
6

Zahtjev:

veoma mali  
mali  
srednji  
veliki  
veoma veliki  
izvanredno veliki

Za svaki od tih razreda propisuje tabela 2 JUS-a ove obavezne minimalne prosječne osvjetljenosti:

Razred	Samo opća rasvjeta	Opća sa dopunskom rasvjetom radnog mjesta	
		opća rasvjeta	dopunska rasvjeta radnog mjesta
		minimalna prosječna osvjetljenost — lux	
1	30 — 50	—	—
2	50 — 80	—	—
3	80 — 150	30 — 50	150 — 300
4	150 — 300	50 — 80	300 — 600
5	300 — 600	80 — 150	600 — 1000
6	—	150 — 300	preko 1000

Pod »samo općom rasvjetom« razumijeva se rasvjeta kod koje su svjetiljke simetrično raspoređene samo na stropu, dok se kod »opće s dopunskom rasvjetom radnog mjesta« nalaze ne samo na stropu, nego i kod radnih mjesta. Prva je vrst rasvjete s fiziološkog stanovišta bolja, ali na žalost zahtijeva veće troškove investiranja i eksploatacije. Druga vrst rasvjete je fiziološki nepovoljnija, ali jeftinija u investiranju i u eksploataciji, pa se zato odabire kada su na radnom mjestu potrebne visoke osvjetljenosti.

U ranijoj tabeli navedene donje granice osvjetljenosti odnose se na rasvjetu sa žaruljama, a gornje granice na rasvjetu s fluorescentnim cijevima, živinim sijalicama i sličnim izvorima svjetla s visokim svjetlosnim iskorišćenjem.

Treba imati na umu da su tabelom 2 propisane minimalne vrijednosti ispod kojih osvjetljenosti ne smiju pasti tokom eksploatacije rasvjetnog uređaja. Budući da se zbog trošenja i prljanja izvora svjetla, svjetiljaka, zidova i stropa postepeno smanjuje količina svjetla koja pada na radnu površinu, to kod projektiranja treba predvidjeti i do 50% veće početne osvjetljenosti kako se rasvjetni uređaj ne bi morao previše često održavati i čistiti.

Propisane minimalne osvjetljenosti nadalje vrijede za mlade, oko 20 godina stare osobe, za običajne srednje kontraste i refleksije, nepokretne vidne zadatke i srednje vidne koncentracije. Ako su radnici stariji, kontrasti i refleksije slabi, predmeti pokretni ili je tokom rada potrebna stalna i jaka vidna koncentracija, onda treba osvjetljenosti povisiti na odgovarajući stupanj.

U tabeli 1 JUS-a navedene su među djelatnostima prehrambene industrije također prostorije i radovi u mljekarskim pogonima, a u tabeli 2 pripadajuće minimalne osvjetljenosti, i to ovako:

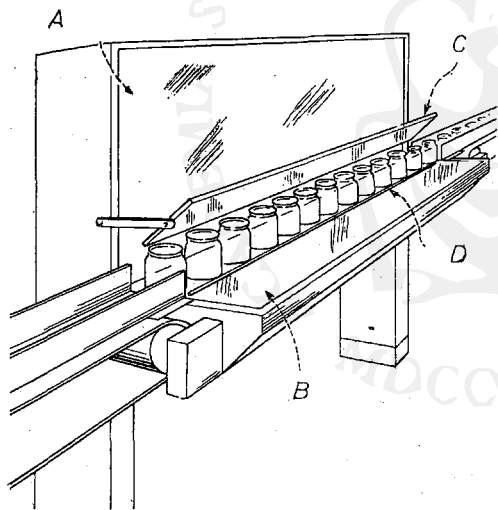
Radovi i prostorije	Razred	Opća s dopunskom rasvjetom radnog mjesta		
		Samo opća rasvjeta	opća rasvjeta	dopunska rasvjeta radnog mjesta
minim. prosj. osvjetljenost — lux				
Sporedne i podrumске prostorije i nuzprostorije bez posebne namjene, spremišta i skladišta nekurentne robe i ambalaže, sporedni prolazi i hodnici, kolnica	1	30—50	—	—
Glavni prolazi i hodnici, stepeništa, skladišta, garaže, zahodi, garderobe, umivaonice, kupaonice, liftovi, kotlovnice	2	50—80	—	—
Pranje i čišćenje bačava i ostalih sudova, čišćenje i kuhanje u tvornicama konzervi, radovi u hladionicama	2	50—80	—	—
Mljevenje i miješanje sirovina, čišćenje i punjenje boca, radovi u mljekarstvu i izrada mliječnih proizvoda	3	80—150	30—50	150—300
Kontrola boja, sortiranje, vaganje, pakovanje	4	150—300	50—80	300—600
Kontrola proizvoda i robe	4—6	150—600	50—300	300—preko

Radi uporedbe evo i minimalnih osvjetljenosti vidnih zadataka u mljekarškim pogonima prema prije spomenutoj Preporuci američkog »Društva za rasvjetnu tehniku« (IES—illuminating Engineering Society) iz godine 1965.:

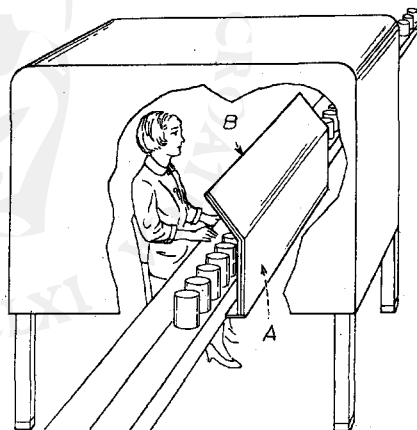
Radovi i prostorije	Osvjetljenost — lux
Skladište boca . . . . .	300
Sortiranje boca . . . . .	500
Pranje i kontrola boca . . . . .	specijalna rasvjeta
Pranje kanta . . . . .	300
Kontrola kanta . . . . .	specijalna rasvjeta
Rashladni uređaj . . . . .	300
Punjenje — kontrola . . . . .	1000
Mjerni instrumenti (na licu) . . . . .	500
Laboratorij . . . . .	1000
Pasterizatori . . . . .	300
Separatori . . . . .	300
Hladionice . . . . .	300
Vaganje . . . . .	300

Preporučene osvjetljenosti odnose se na tačku i na ravninu u kojoj se izvršava vidni zadatak, a bez obzira da li je ta ravnina vodoravna, okomita ili nagnuta.

Kod pranja bistrih staklenih boca s naknadnom kontrolom čistoće, otkrivanjem napuklina itd. potrebna je specijalna lokalna rasvjeta s pomoću svijetleće površine tolike veličine da obuhvati predmet koji se pregledava i da je luminancija te površine u granicama udobnih kontrasta. To zahtijeva primjenu izvora svjetla velike površine i relativno male luminancije gdje dobro viđenje pretežno zavisi o luminanciji izvora a manje o osvjetljenosti predmeta. Ovakva specijalna rasvjeta prikazana je na sl. 1.



Sl. 1 — Lokalna rasvjeta za kontrolu boca. A — okomiti svijetleći panel, B — vodoravni svijetleći panel, C — nagnuto zrcalo, D — staklena šipka.



Sl. 2 — Lokalna rasvjeta za kontrolu kanta. A — okomito zrcalo, B — nagnuto zrcalo.

Svijetleći vodoravni i okomiti paneli na sl. 1 su osvjetljeni odostraga fluorescentnim cijevima tako da im je luminancija 1000 do 1400 cd/m<sup>2</sup>. Iznad boca je postavljeno nagnuto zrcalo koje omogućava uvid u njihovu nutrašnjost.

Metalne kante za mlijeko su neprovidne i imaju zrcalnu površinu, pa je za njihovu kontrolu potreban drugi rasvjetni uređaj prikazan na sl. 2.

Pregledač na sl. 2 sjedi u zatvorenoj kabini s glatkim bijelim unutrašnjim površinama indirektno osvjetljenima toliko da im je luminancija oko 1400 cd/m<sup>2</sup>. Umjesto svijetlećih panela postavljena su dva zrcala: jedno iza kanti i drugo iznad njih sa nagibom od približno 45°. Upad vanjskog svjetla u kabinu mora se spriječiti da zrcalne slike vanjskih izvora svjetla ne ometu viđenje.

Možda će osvjetljenosti navedene u JUS-u i američkim Preporukama nekima izgledati previsoke i pretjerane, pa možda čak i štetne za vid. Ova-

kovima treba kazati da osvijetljenosti u prirodi, na slobodnom prostoru dosižu za vedra dana zimi oko 40.000, a ljeti preko 100.000 lux i da se ljudsko oko na tako visoke osvijetljenosti ne samo potpuno prilagodilo, nego da se i njegove funkcije, kao i funkcije cijelog organizma najbolje odvijaju baš kod tih visokih prirodnih osvijetljenosti. Zadaća je rasvjetne i druge tehnike da u radnoj okolini osigura takove uvjete u kojima će svi organi moći najbolje djelovati. Prema tome bi i rasvjetna tehnika morala u radnim prostorijama i na radnim mjestima osigurati osvijetljenosti koje su što bliže prirodnima. Na žalost, zbog nesavršenosti rasvjetne tehnike, a naročito izvora svjetla u jednu ruku, te visokih troškova za investicije i eksploataciju u drugu ruku, ne mogu se za sada na radnim mjestima ni približno ostvariti one osvijetljenosti koje postoje u prirodi. No, sa usavršavanjem rasvjetne tehnike, industrijskim razvitkom i ekonomskim jačanjem zemalja približavat će se i propisane odnosno preporučene osvijetljenosti radnih mjesta sve više prirodnima.

Osim propisanog kvantitativnog svojstva—osvijetljenosti, rasvjeta mora imati i dobra kvalitativna svojstva, tj. pravilnu usmjerenost svjetla, dovoljnu prostornu i vremensku ravnomjernost, umjereno blještanje i pravilnu boju svjetla.

**O usmjerenosti svjetla** zavise kontrasti koje stvaraju vlastite i bačene sjene predmeta. Te sjene daju predmetima plastičnost i uopće pogoduju dobrom prostornom viđenju. No, čitanja, pisanja, crtanja, itd. — sjene ometaju viđenje, pa je potrebna tzv. difuzna rasvjeta kod koje svjetlo pada na vidni zadatak iz sviju pravaca i time suzbija stvaranje sjena.

Kod dovoljne **prostorne ravnomjernosti** je cijela prostorija jednolično osvijetljena, pa je stoga vidno polje bez većih kontrasta luminancija. Zbog toga se oko ne mora često adaptirati na nove luminancije kod svraćanja pogleda s vidnog zadatka, a osim toga je spriječeno i kontrastno blještanje. Sve to imade za posljedicu bolje vidno djelovanje i manje zamaranje očiju.

Kod loše **vremenske ravnomjernosti** zbog prekomjernog kolebanja svjetlosnog fluksa (zamjetljivog kao treperenje svjetla) mora se oko često i brzo prilagođivati promjenama luminancije vidnog polja, što naročito jako ometa viđenje i zamara oči, pa ga treba bezuvjetno spriječiti.

Kod **blještanja** su receptori svjetla na mrežnjači oka prekomjerno nadraženi, što imade za posljedicu osjećaj nelagodnosti, ev. čak i zasljepljivanje, kao i zamaranje očiju. Direktno blještanje nastaje zbog nedovoljno zasjenjenih izvora svjetla, refleksno blještanje zbog odraza sjajnih izvora svjetla s glatkih površina, a kontrastno blještanje zbog prekomjernih odnosa luminancija raznih područja unutar vidnog polja.

Pravilan izbor **boje svjetla** je važan, jer boja svjetla može imati povoljno ili nepovoljno psihološko i fiziološko djelovanje na čovjeka. Osim toga, kod osvijetljavanja predmeta s izvorima svjetla različenog spektra odnosno boje može doći do tzv. »efekta dvojnog svjetla« koji također ometa viđenje i zamara oči.

Vidi se da su i kvalitativna svojstva rasvjete vrlo važna, zato Jugosl. Standard i njih propisuje.

Kod ocjene neke rasvjete treba njena ustanovljena svojstva uporediti s odredbama JUS-a i ako ona ispunjavaju te odredbe, onda se takova rasvjeta može smatrati dobrom. Od dobre rasvjete imat ćemo ove koristi:

— dobro viđenje, tj. tačno i brzo zapažanje bez prekomjernog zamora očiju, naročito kod starijih radnika koji tako postaju produktivniji,

— manje grešaka pri radu, a s time i manje otpadaka i naknadnog dotjerivanja proizvoda,

— veći red i čistoću u prostorijama, što je naročito važno u mljekarama,

— veću sigurnost pri radu i manji broj nezgoda,

— bolji nadzor nad proizvodnjom,

— bolje iskorišćenje tlocrtnne površine prostorija,

— bolje osjećanje i jači radni polet radnika,

— manje izostanaka s posla zbog bolesti,

— manju fluktuaciju radnika.

Ove se koristi ne mogu novčano izraziti, ali je iskustvo pokazalo da se troškovi za rekonstrukciju i poboljšanje rasvjete vrlo brzo isplate, najčešće već za godinu dana. Suvremena visoko-produktivna i — kvalitetna proizvodnja nije moguća bez odgovarajuće dobre rasvjete, pa je stoga vrijeme da i naše mljekare tom zanemarenom faktoru radne okoline obrate veću pažnju.

---

Literaturni podaci mogu se dobiti kod autora.

## **Vijesti**

### **GODIŠNJI SASTANAK MEĐUNARODNOG MLJEKARSKOG SAVEZA U MOSKVI**

U Moskvi će Međunarodni mljekarski savez održati svoj godišnji sastanak na kojem će od 10.—12. juna biti seminar o mehanizaciji i automatizaciji (7 tema), 13. juna znanstvena konferencija na kojoj će se raspravljati o temi »Potreba mljekarskog istraživanja«, a 14.—19. juna zasjedanje komisija Međunarodnog mljekarskog saveza i glavna skupština.

Detaljan program o tome dostavljen je zainteresiranim u toku ožujka.

Nacionalni komitet Sovjetskog saveza je ukazao na to, da će svi biroi »Interturista« dati objašnjenja o uvjetima putovanja u Sovjetski Savez.

### **ODLUKA O ODREĐIVANJU PREMIJA ZA KRAVLJE I OVČJE MLIJEKO U 1969.**

U Službenom listu SFRJ br. 50/68. od 13. II o. g. izašla je odluka o određivanju premija za kравlje i ovčje mlijeko za god. 1969., a stupila je na snagu sa 14. II o. g.

Prema navedenoj odluci radnim organizacijama i samostalnim — pravnim osobama u sastavu radnih organizacija, koje proizvode kравlje i ovčje mlijeko