



Nové predpisy pre osvetlenie



Prof. Ing. Alfonz Smola, PhD.



ZSR 2009



Najdôležitejšie hygienické predpisy

Dôležitosť hygienických predpisov vyplýva z ich charakteru – sú záväzné

- Zákon č. 355 z roku 2007 o o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Nariadenie vlády č. 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Vyhláška č. 541/2007 o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci



Normy

- 1.STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Vnútorne pracovné miesta
- 2.STN EN 12464-2 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Vonkajšie pracovné miesta
- 3.STN 36 0450 Umelé osvetlenie vnútorných priestorov**
- 4.STN 36 0452 Umelé osvetlenie obytných budov
- 5.STN 73 0580-1 Denné osvetlenie budov. Časť 1: Základné požiadavky
- 6.STN 73 0580-2 Denné osvetlenie budov. Časť 2: Denné osvetlenie budov na bývanie
- 7.STN EN 1838 Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie
- 8.STN EN 12193 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie športovísk



Zákon č. 355 z roku 2007

V § 36 Osvetlenie pri práci je uvedené, že:

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť dostatočné osvetlenie pracovných priestorov.

Pracoviská, na ktorých je potrebné združené osvetlenie, alebo pracoviská bez denného osvetlenia možno prevádzkovať, len ak z technických, bezpečnostných alebo prevádzkových dôvodov nie je možné zabezpečiť denné osvetlenie.

Zamestnávateľ, ktorý prevádzkuje pracoviská podľa odseku 2, je povinný zabezpečiť ochranu zdravia zamestnancov náhradnými opatreniami.



10. NÁHRADNÉ OPATRENIA NA OCHRANU ZDRAVIA ZAMESTNANCOV

Náhradné opatrenia znižujú nepriaznivý vplyv dlhodobého pobytu v priestoroch bez denného osvetlenia na zdravie, najmä na biologické funkcie zamestnanca. Sú to napríklad:

- pobyt v priestore bez denného osvetlenia najviac štyri hodiny denne,
- začiatok pracovnej zmeny po 12.00 hodine,
- ukončenie pracovnej zmeny najneskôr o 13.00 hodine,
- prestávka v práci v priestoroch s denným osvetlením v trvaní najmenej dvoch hodín začínajúca sa najneskôr o 12.00 hodine,
- najviac tri denné zmeny v týždni končiace sa po 13.00 hodine,
- práca každý druhý deň,
- po dvoch pracovných zmenách dva dni voľna,
- špeciálne ožarovacie zariadenia (svietiace panely, umelé okná, svietiace steny a podobne) riešené tak, aby nedochádzalo k oslneniu zamestnancov.



Nariadenie vlády č. 391/2006

o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracoviská uvádza, že pracoviská sa musia podľa osobitného predpisu (Vyhláška č. 541/2007 o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci) v čo najväčšej miere osvetliť denným svetlom

a vybaviť umelým osvetlením primeraným bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.

Ide pritom o transpozíciu smernice Rady 89/654/EHS o minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia na pracovisku.



Vyhláška č. 541/2007

o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci je komplexným a veľmi dôležitým dokumentom upravujúcim požiadavky na osvetlenie.

Táto vyhláška ustanovuje podrobnosti o požiadavkách na

- a) denné osvetlenie pracoviska,
- b) umelé osvetlenie pracoviska,
- c) združené osvetlenie pracoviska,
- d) pracovisko bez denného osvetlenia.



Príloha č. 1 POŽIADAVKY NA DENNÉ OSVETLENIE PRACOVISKA

Vo vnútorných priestoroch alebo v ich funkčne vymedzených častiach s dlhodobým pobytom zamestnancov sú najnižšie prípustné hodnoty činiteľa dennej osvetlenosti

1. pri bočnom osvetlení $D_{\min} = 1,5 \%$,
2. pri hornom a kombinovanom osvetlení $D_{\min} = 1,5 \%$ a $D_m = 3 \%$,

Kde:

D_{\min} je minimálna hodnota činiteľa dennej osvetlenosti na porovnávacej rovine [%],

D_m je priemerná hodnota činiteľa dennej osvetlenosti na porovnávacej rovine [%].

Ostatné svetelno-technické požiadavky sa zabezpečujú podľa technickej normy.



Príloha č. 2 POŽIADAVKY NA UMELE OSVETLENIE PRACOVISKA

Najnižšie prípustné hodnoty celkovej priemernej udržiavanej osvetlenosti vnútorného priestoru pracoviska alebo jeho funkčne vymedzenej časti z celkového osvetlenia sú

pre dlhodobý pobyt zamestnanca v priestoroch

1. s dostatočným denným osvetlením $E_m = 200 \text{ lx}$,
2. so združeným osvetlením $E_m = 500 \text{ lx}$,
3. bez denného osvetlenia, ak sú preukázateľne zabezpečené náhradné opatrenia, $E_m = 500 \text{ lx}$,
4. bez denného osvetlenia v ostatných prípadoch $E_m = 1\,500 \text{ lx}$,

pre krátkodobý pobyt zamestnanca $E_m = 100 \text{ lx}$,

pre občasný pobyt zamestnanca $E_m = 20 \text{ lx}$,

kde

E_m je priemerná hodnota udržiavanej osvetlenosti.



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

Členenie priestorov podľa EN 12464 je iné a podrobnejšie, než členenie priestorov, ktoré uvádzala norma STN 36 0451.

Predpísané hodnoty osvetleností podľa normy EN 12464 sú obyčajne vyššie než hodnoty, ktoré uvádzala norma STN 36 0451.

Hodnoty oslnenia sú v novej európskej norme definované pomocou činiteľa UGR a je zrejmé, že pre hodnotenie oslnenia už nemôžeme použiť STN 36 0008 Oslnenie jeho hodnotenie a zábrana, ale musíme vychádzať z hodnôt UGR z Doporučenia CIE 117, kde je tento činiteľ podrobnejšie definovaný.

Neobyčajne vysoko sú v novej európskej norme definované hodnoty indexu podania farieb. Vo väčšine priestorov je požiadavka na R_a minimálne 80.



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

Osvetlenosť bezprostredného okolia musí byť vzťahovaná k osvetlenosti pracovnej plochy a musí poskytovať dobré rozdelenie jasov v zornom poli, pretože veľké nerovnomernosti osvetlenosti bezprostredného okolia môžu viesť k vizuálnemu stresu a nepohodliu.

pracovná osvetlenosť	Osvetlenosť bezprostredného okolia
viac ako 750	500
500	300
300	200
menej ako 200	$E_{\text{pracovné}}$
$r = \text{viac ako } 0,7$	$r = \text{viac ako } 0,5$



Hodnotenie oslnenia metódou UGR

$$UGR = 8 \cdot \log \left[\frac{0,25}{L_a} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{L_i^2 \cdot \omega_i}{p_i^2} \right]$$

L_b je jas pozadia (cd.m⁻²),

L_i jas i-teho zdroja oslnenia v smere k oku pozorovateľa (cd.m⁻²),

ω_i priestorový uhol, pod ktorým je vidieť i-ty oslňujúci zdroj (sr),

p_i Guthov činiteľ polohy pre i-ty zdroj oslnenia (oslňujúce svietidlo)

K_i Netušilov činiteľ polohy pre i-ty zdroj oslnenia



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

požiadavky na jas svetelných zdrojov a svietidiel v priestoroch s obrazovkami.

priemerný jas svietidiel v uhloch 65° a viac od vertikálnej osi hodnoty môže dosahovať hodnoty uvedené v tab. 4. Tieto hodnoty závisia od kvality obrazovky monitorov nachádzajúcich sa v danom priestore.

Kvalitatívna trieda monitora podľa ISO 9241-7	I	II	III
Kvalita monitora	dobrá	stredná	nízka
Stredný jas svietidiel zobrazujúcich sa na obrazovke	menej ako 1000 cdm^{-2}	menej ako 1000 cdm^{-2}	menej ako 200 cdm^{-2}



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

Tabuľka 5.1 – Komunikačné zóny a spoločné priestory v budovách

Por. č.	Typ miestnosti, úlohy alebo činnosti	\tilde{E}_m (lx)	UGR _L –	R _a –	Poznámky
1.1	Komunikačné zóny				
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	28	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy. R _a a UGR rovnaké ako v susedných priestoroch. 150 lx v prípade prejazdu vozidiel. Osvetlenie výjazdov a vjazdov musí mať prechodovú zónu, aby sa zabránilo náhlym zmenám osvetlenia medzi vnútorným a vonkajším vo dne alebo v noci. Pozornosť sa má venovať zábrane oslnenia vodičov a chodcov.
1.1.2	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	25	40	
1.1.3	Nakladacie rampy/plochy	150	25	40	
1.2	Miestnosti na oddych, hygienu a prvú pomoc				
1.2.1	Bufety, kuchynky	200	22	80	
1.2.2	Oddychové miestnosti	100	22	80	



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

1.2.3	Miestnosti pre telesné cvičenia	300	22	80	
1.2.4	Šatne, umyvárne, kúpeľne, toalety	200	25	80	
1.2.5	Ošetrovne	500	19	80	
1.2.6	Miestnosti pre lekársku starostlivosť	500	16	90	$T_{CP} \geq 4000 \text{ K}$
1.3	Dozorne				
1.3.1	Prevádzkové miestnosti, vnútorné rozvodne	200	25	60	
1.3.2	Telex, poštová miestnosť, telefónna ústredňa	500	19	80	
1.4	Skladištia a chladiarne				
1.4.1	Skladištia a zásobárne	100	25	60	200 lx pri trvalom pobyte osôb.
1.4.2	Expedície a baliarne	300	25	60	
1.5	Regálové sklady				
1.5.1	Uličky bez obsluhy	20	–	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy.
1.5.2	Uličky s obsluhou	150	22	60	Osvetlenosť na úrovni podlahy.
1.5.3	Kontrolné stanovištia	150	22	60	



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

Tabuľka 5.3 – Administratívne priestory

Por. č.	Typ miestnosti, úlohy alebo činnosti	\tilde{E}_m (lx)	UGR _L –	R _a –	Poznámky
3	Administratívne priestory				
3.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	19	80	
3.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	19	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.3.	Technické kreslenie	750	16	80	
3.4	Pracovné stanice CAD	500	19	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	19	80	Osvetlenie má byť regulovateľné.
3.6	Recepcia	300	22	80	
3.7	Archívy	200	25	80	



STN EN 12464-1 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta“

8.2	Železničné zariadenia				
8.2.1	Kryté nástupištia a podzemné dráhy pre cestujúcich (podchody)	50	28	40	
8.2.2	Staničná hala, hala na výdaj lístkov	200	28	40	
8.2.3	Kancelárie a pulty na výdaj lístkov a batožiny	300	19	80	
8.2.4	Čakárne	200	22	80	



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Osvetlenosť okolitých plôch musí súvisieť s osvetlenosťou miesta zrakovej úlohy a má poskytovať dobre vyvážené rozloženie jasov v zornom poli.

Veľké priestorové výchylky osvetlenosti okolo miesta zrakovej úlohy môžu viesť k zrakovej námahe a k nepohode.

Osvetlenosť okolitých plôch môže byť nižšia ako osvetlenosť úlohy, ale nesmie byť nižšia ako hodnoty uvedené v tabuľke 1.

Osvetlenosť zrakovej úlohy lx	Osvetlenosť okolitých plôch lx
≥ 500	100
300	75
200	50
150	30
$50 \leq \bar{E}_m \leq 100$	20
< 50	neurčená



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Na ochranu a zlepšenie nočného prostredia treba kontrolovať rušivé svetlo (známe aj ako svetelné znečistenie), ktoré môže prinášať fyziologické a ekologické problémy pre okolité prostredie a ľudí. Medzné hodnoty pre rušivé svetlo z vonkajších osvetľovacích sústav na minimalizáciu problémov pre ľudí, flóru a faunu sú v tabuľke 2 a pre používateľov komunikácií v tabuľke 3.



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Tabuľka 2 – Najvyššie prípustné hodnoty rušivého svetla z vonkajších osvetľovacích sústav

Zóna prostredia	Svetlo na objektoch		Svietivosť zdroja		Svetlo nahor	Jas	
	E_v lx		I cd		ULR %	L_b cd.m ⁻²	L_s cd.m ⁻²
	Mimo čas nočného pokoja ^{a)} . NP	V čase nočného pokoja	Mimo čas nočného pokoja	V čase nočného pokoja		Priečelie budovy	Reklamné a informačné tabule
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	10	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1 000

^{a)} Ak nejestvujú predpisy o čase nočného pokoja, nesmú sa prekročiť vyššie hodnoty a nižšie hodnoty sa majú považovať za odporúčané.

Čas nočného pokoja v SR nie je ustanovený všeobecným záväzným predpisom; spravidla sa za začiatok času nočného pokoja považuje 22:00.



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Kde

- E1 sú prirodzene tmavé územia ako národné parky alebo chránené oblasti,
E2 sú územia s nízkym jasom oblasti ako priemyselné alebo obytné vidiecke oblasti,
E3 sú územia so stredným jasom oblasti ako priemyselné alebo obytné prímestské oblasti
E4 sú územia s vysokým jasom oblasti ako mestské centrá a obchodné zóny

a kde

- E_v je maximálna hodnota zvislej osvetlenosti na mieste imisie v lx,
 I je svietivosť každého svetelného zdroja v smere možného rušenia v cd,
 ULR je pomerná časť svetelného toku svietidla (svietidiel), vyžiarená nad horizont v jeho (ich) inštalovanom mieste a polohe, v %;
 L_b je najvyšší priemerný jas priečelia budovy v $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$;
 L_s je najvyšší priemerný jas reklamných a informačných tabúl v $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$.



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Tabuľka 3 – Najvyššie hodnoty prahových prírastkov svetelných zariadení okrem osvetlenia komunikácií

Svetelnotechnický parameter	Triedy osvetlenia komunikácií ^{a)}			
	Bez osvetlenia komunikácie	ME5	ME4 / ME3	ME2 / ME1
Prahový prírastok (<i>Tl</i>) ^{b) c) d)}	15 % vychádzajúc z adaptačného jasú 0,1 cd·m ⁻²	15 % vychádzajúc z adaptačného jasú 1 cd·m ⁻²	15 % vychádzajúc z adaptačného jasú 2 cd·m ⁻²	15 % vychádzajúc z adaptačného jasú 5 cd·m ⁻²
^{a)} Triedy osvetlenia komunikácií podľa EN 13201-2.				
^{b)} Výpočet <i>Tl</i> podľa EN 13201-3.				
^{c)} Limity platia tam, kde sú účastníci premávky vystavení zníženiu schopnosti vidieť podstatné informácie.				
^{d)} Tabuľka 5.2 v CIE 150:2003 obsahuje príslušné hodnoty závojevého jasú <i>L_v</i> .				



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Tabuľka 5.1 — Všeobecné komunikačné plochy pri vonkajších pracoviskách

Ref. č.	Druh priestoru, úlohy alebo činnosti	\bar{E}_m lx	U_o –	GR_L –	R_a –	Poznámky
5.1.1	Chodníky vyhradené pre chodcov	5	0,25	50	20	
5.1.2	Komunikačné plochy pre pomaly sa pohybujúce vozidlá (max. 10 km/h), napr.. bicykle, nákladné autá a bagre	10	0,40	50	20	
5.1.3	Pravidelná premávka vozidiel (max. 40 km/h)	20	0,40	45	20	V lodeniach a dokoch môže byť $GR_L = 50$
5.1.4	Pasáže pre chodcov, miesta otáčania, nakládky a vykládky vozidiel	50	0,40	50	20	

POZNÁMKA Pri dopravných trasách, pre ktoré nejestvujú medzinárodné normy, treba prihliadať na odporúčania pre osvetlenie ciest.



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

Tabuľka 5.12 — Železnice a električky

Ref. č.	Druh priestoru, úlohy alebo činnosti	\bar{E}_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Poznámky
	Železničné priestory vrátane úzkokojajných tratí, električiek, jednokojajových visutých dráh, miniatúrnych železníc, metra atď.					Treba vylúčiť oslnenie vodičov.
5.12.1	Koľaje v priestoroch osobných nádraží, vrátane odstavných koľají	10	0,25	50	20	$U_o \geq 1/8$
5.12.2	Železničné zariadenia: rovné zoraďovacie nádražia, retardéry a rozradištia	10	0,40	50	20	$U_o \geq 1/5$
5.12.3	Priestory spádoviska	10	0,40	45	20	$U_o \geq 1/5$
5.12.4	Nákladné koľaje, krátkodobá činnosť	10	0,25	50	20	$U_o \geq 1/8$
5.12.5	Otvorené nástupištia, vidiecke a lokálne vlaky, malý počet cestujúcich	15	0,25	50	20	1. Zvláštna pozornosť platí hrane nástupišťa 2. $U_o \geq 1/8$
5.12.6	Pešie trasy	20	0,40	50	20	



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

5.12.7	Úrovňové križovatky	20	0,40	45	20	
5.12.8	Otvorené nástupištia, prímestské a regionálne vlaky s veľkým počtom cestujúcich alebo medzimestská doprava s malým počtom cestujúcich	20	0,40	45	20	1. Zvláštnu pozornosť venovať hrane nástupištia 2. $U_d \geq 1/5$
5.12.9	Nákladné koľaje, nepretržitá činnosť	20	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.10	Nekryté rampy v nákladných priestoroch	20	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.11	Údržba vlakov a rušňov	20	0,40	50	40	$U_d \geq 1/5$
5.12.12	Manipulačné priestory železničných remíz	30	0,40	50	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.13	Priestor na spriahanie	30	0,40	45	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.14	Schody na nádražiach malej a strednej veľkosti	50	0,40	45	40	



STN EN 12464-2 „Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vonkajšie pracovné miesta“

5.12.15	Otvorené nástupištia, medzimestská doprava	50	0,40	45	20	1. Zvláštnu pozornosť venovať hrane nástupišťa 2. $U_d \geq 1/5$
5.12.16	Kryté nástupištia, prímestské alebo regionálne vlaky alebo medzimestská doprava s malým počtom cestujúcich	50	0,40	45	40	1. Zvláštnu pozornosť venovať hrane nástupišťa 2. $U_d \geq 1/5$
5.12.17	Kryté rampy v nákladných priestoroch, krátkodobé činnosti	50	0,40	45	20	$U_d \geq 1/5$
5.12.18	Kryté nástupištia, medzimestská doprava	100	0,50	45	40	1. Zvláštnu pozornosť venovať hrane nástupišťa 2. $U_d \geq 1/3$
5.12.19	Schody, veľké nádražia	100	0,50	45	40	
5.12.20	Kryté rampy v nákladných priestoroch, nepretržitá činnosť	100	0,50	45	40	$U_d \geq 1/5$
5.12.21	Prehliadková jama	100	0,50	40	40	Použitie miestne osvetlenie s malým oslnením



11. Záver

STN sú odporúčané prípadne zozáväznené

Hygienické predpisy sú záväzné

Treba s nimi zoznámiť odbornú verejnosť



Ďakujem za pozornosť

prof. Ing. Alfonz Smola, PhD.

Katedra elektroenergetiky FEI STU v Bratislave

Ilkovičova 3

812 19 Bratislava

tel.: ++421-2-602 91 774; 654 25 826

fax: ++421-2- 654 25 826

alfonz.smola@stuba.sk

www.elf.stuba.sk/~smola