

Výtah z ČSN EN 12464-1 - Osvětlení pracovišť – Část 1: Vnitřní pracoviště

1. Předmět normy

Norma definuje požadavky na osvětlení vnitřních pracovišť zaměřené na zrakovou pohodu, výkon a bezpečnost pro lidi s normálním nebo korigovaným zrakem. Zahrnuje běžné úkoly včetně práce s displeji (DSE). Poskytuje kvantitativní i kvalitativní kritéria pro většinu interiérů (kanceláře, průmysl, zdravotnictví, školství atd.). Neřeší venkovní pracoviště, doly ani nouzové osvětlení (ty pokrývají jiné normy). Osvětlení může být elektrické, denní nebo kombinované.

2. Citované dokumenty + 3. Termíny a definice + 4. Značky a zkratky

Odkazuje na základní normy (terminologie, denní osvětlení, měření). Používá standardní symboly jako $\bar{E}_m$ (udržovaná osvětlenost), U_o (rovnoměrnost), R_a (index podání barev), R_{UGR} (limit oslnění) nebo $\bar{E}_{m,wall}/\bar{E}_{m,ceiling}$ (jasnost stěn/stropu).

5. Kritéria pro návrh osvětlení

Základní principy světelného prostředí – musí splňovat tři lidské potřeby: pohodu (produktivita), výkon (přesnost i při dlouhodobé práci) a bezpečnost.

Hlavní kritéria:

Rozložení jasu:

Vyvážený adaptační jas zlepšuje ostrost vidění a kontrast. Doporučené odrazy povrchů (strop 0,7–0,9; stěny 0,5–0,8; podlaha 0,2–0,6; nábytek 0,2–0,7) zabraňují přílišným kontrastům nebo monotónii. Jasnost místnosti se podporuje osvětlením stěn a stropu.

Osvětlenost:

Používá standardní řadu hodnot (5–10 000 lx). Rozlišuje místo úkolu/činnosti, bezprostřední okolí (šířka $\geq 0,5$ m, nižší než úkol, ale minimálně podle vztahu), pozadí (1/3 okolí, minimálně 3 m široké). Udržovaná hodnota ($\bar{E}_m$) zohledňuje údržbu. Rovnoměrnost: $U_o \geq 0,4$ (okolí), $\geq 0,1$ (pozadí/stěny/strop).

Síť kontrolních bodů:

Čtvercová síť pro výpočet/měření (max. rozteč podle vzorce s logaritmickou závislostí na rozměru plochy).

Tento dokument je autorským výtahem a studijní pomůckou. Nejedná se o plné znění normy. Pro autoritativní a úplné znění včetně všech příloh je nutné vycházet z oficiálního vydání dostupného od České agentury pro standardizaci.

Oslnění:

Omezuje se cloněním zdrojů (minimální úhly podle jasu) a metodou UGR (tabulková pro běžné situace). Rozlišuje rušivé a omezující oslnění. Závoje odrazy na lesklých plochách se řeší clonami nebo polohou.

Osvětlení prostoru:

Válcová osvětlenost ($\bar{E}_{m,z}$) pro rozpoznávání tvarů/lidí (poměr k vodorovné 0,3–0,6 ideálně). Směrové osvětlení zlepšuje detaily, ale bez ostrých stínů.

Barvy: Barevný tón (teplý/neutrální/chladný podle T_{cp}) + podání barev ($R_a \geq 80$ typicky, vyšší pro přesné úkoly). Volba podle psychologie a estetiky.

Míhání a stroboskopické jevy: Omezují se u LED (TLAs, SVM) – důležité pro pohyblivé úkoly.

Displeje (DSE): Speciální mezní jasy svítidel (tabulkově podle polarit obrazovky a jejího jasu) proti odleskům.

6. Hlediska návrhu osvětlení

Praktický postup aplikace kritérií z kap. 5:

Výběr osvětlenosti:

Z tabulek (požadovaná + upravená podle věku, kontrastu, délky úkolu – viz tabulky okolností). Doporučuje se vyšší hodnota + stmívání pro flexibilitu.

Osvětlení prostoru:

Zajišťuje jasnost a komunikaci (stěny/strop minimálně podle tabulek).

Nastavitelnost:

Stmívání/řízení pro denní světlo, obsazenost, různé úkoly.

Činitel údržby (f_m):

Počáteční osvětlenost = $\bar{E}_m / f_m$ (podle ISO/CIE TS 22012). Plán údržby je povinný.

Energetická účinnost:

LENI (číselný ukazatel), maximální využití denního světla, řízení.

Variabilita světla a jasnost místnosti: Podporuje cirkadiánní rytmus, pohodu (neobrazové účinky).

7. Přehled specifických požadavků na osvětlení

Nejdůležitější část – tabulky 9–61 (přes 50 kategorií). Struktura každé tabulky (sloupce):

Ref. číslo + popis úkolu/činnosti.

$\bar{E}_m$ (požadovaná/upravená), U_o , R_a , R_{UGR} .

$\bar{E}_{m,z}$ (válcová pro rozpoznávání).

$\bar{E}_{m,wall} + \bar{E}_{m,ceiling}$ (jasnost místnosti).

Poznámky (specifické pro úkol).

Kategorie (přehledně):

Komunikační zóny, společné prostory (odpočinek, řízení, sklady).

Logistika/velkosklady.

Průmysl a řemesla (zemědělství, pekárny, cement/cihly, keramika/sklo, chemie/plast, elektro/elektronika, potraviny, slévárny, kadeřnictví, šperky, prádelny, kůže, kovové obrábění, papír, elektrárny, tiskárny, ocelárny, textil, vozidla, dřevo).

Kanceláře.

Obchod.

Veřejné prostory (společné, restaurace/hotely, divadla/kina, veletrhy, muzea, knihovny, parkoviště).

Vzdělávání (mateřské školy, školské budovy).

Zdravotnictví (všeobecné, zaměstnanci, lůžka, vyšetřovny, operační sály, JIP, zubní, laboratoře, pitevny).

Doprava (letišť, železnice).

Postup: Určete úkol → vyberte tabulku → aplikujte podle kap. 6 (nejnáročnější požadavek v prostoru).

8. Ověřovací postupy

Měření $\bar{E}_m$ (sít bodů), UGR (podle výrobce), R_a/T_{cp} (podle specifikace), jas svítidel, plán údržby.

Přílohy (informativní)

A: Postupy pro UGR v nestandardních případech (odlišné svítidla, tvary místností, více typů).

B: Vizuální/nevizuální účinky (jasnost místnosti alternativními parametry, adaptace, spektrum, variabilita, denní světlo).

C: Konkrétní příklady návrhu (kancelář, průmyslová dílna, elektronický průmysl) – ukazují, jak kombinovat tabulky a upravovat pro věk/flexibilitu.

D: Speciálně železnice (hrana nástupiště, oslnění strojvedoucích, přístřešky).

E: Národní odchylky (např. Slovensko – měření vzdáleností bodů).

Bibliografie + rejstřík: Seznam souvisejících norem a abecední přehled.

Shrnutí praktického použití: Norma klade důraz na uživatele (věk, úkol, pohoda), flexibilitu (nastavitelné systémy) a celkovou kvalitu (ne jen lx na podlaze). Vždy kombinujte s denními světlem a údržbou. Pro přesné hodnoty z tabulek 9–61 a projektování konzultujte plnou normu.