

Osvětlení zubních ordinací

Opomíjené požadavky normy pro osvětlení z roku 2012

Ing. Antonín Fuksa

Více než 80 % informací přijímáme zrakem a správné osvětlení tak hraje zásadní roli prakticky ve všech lidských činnostech. Ve zdravotnictví přitom jde o nejušlechtlejší hodnoty, jako jsou lidské zdraví a život.

Osvětlení zubních ordinací se řídí technickou normou ČSN EN 12464-1 specifikující minimální osvětlení pracovních prostorů,^[1] kterou činí závaznou zákon č. 61/2007 Sb.^[2] Stávající norma platí od roku 2012 a některé osvětlovací soustavy navržené podle předchozí normy z roku 2004 jsou již nevyhovující. Požadavky normy je třeba brát jako hygienické minimum. Požadavky normou jsou kompromisem mezi průměrnými fyziologickými potřebami a průměrnými ekonomickými možnostmi. Podle ergonomických výzkumů lidé na pracovišti nejvíce preferují celkovou osvětlenost (mimo operační pole a jeho bezprostřední okolí) alespoň okolo 1000 lx, zatímco norma předepisuje minimálně 500 lx. Norma udává udržovanou osvětlenost \bar{E}_m (hodnota průměrné osvětlenosti na daném povrchu, pod kterou nesmí osvětlenost poklesnout). Klesne-li skutečná osvětlenost E pod \bar{E}_m , je třeba provést údržbu soustavy: čištění svítidel, výměnu světelných zdrojů, vymalování apod.

Odpovídající osvětlenost operačního pole je pro zrakový výkon zcela nezbytná. Norma^[3] pro operační lampy na soupravě uvádí osvětlenost operačního pole regulovatelnou nejméně v rozsahu 8000–20000 lx v elipse o rozměrech 50 × 25 mm (místo zrakového úkolu); ve vzdálenosti 60 mm nahoru od jejího středu je však povoleno jen 1200 luxů, aby neoslňovala pacienta.

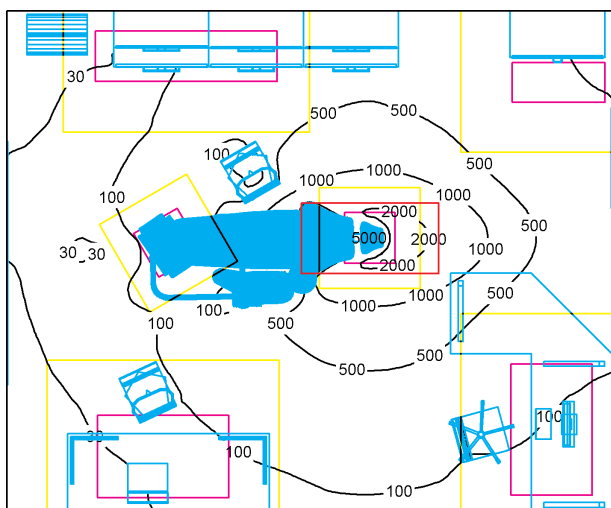
Neustálá readaptace oka mezi velmi jasnými a tmavými plochami vede ke zrakové a nakonec i celkové únavě. Pomocí je zde výkonné svítidlo zavěšené nad křeslem, které zajišťuje – a často i několikanásobně přesahuje – požadovanou minimální udržovanou osvětlenost pacienta 1000 lx (odpovídá bezprostřednímu okolí zrakového úkolu – pás šířky alespoň 0,5 m kolem místa zrakového úkolu). Menší kontrast znamená pro lékaře lepší zrako-

vou pohodu. S výhodou se zde používají chladné tóny bílého světla, protože obsahují větší podíl modré složky, na které je periferní zrak citlivější a dosáhne se tak snížení vnímaného kontrastu. Norma požaduje světlo s vysokým všeobecným indexem podání barev $R_a > 90$. Pacienti, kteří jsou nuceni se dívat do svítidla, nejlépe tolerují matné svítící plochy.

Kromě zrakového úkolu v dutině ústní najdeme v ordinaci celou řadu dalších míst: instrumentační stůl, ovládání a displeje diagnostických přístrojů, přípravu materiálů, stůl s počítačem, kartotéku a další. Ve všech těchto místech musí být rovněž splněno požadované osvětlení pro dané činnosti. Zároveň musí být splněna minimální celková osvětlenost ordinace 500 lx.

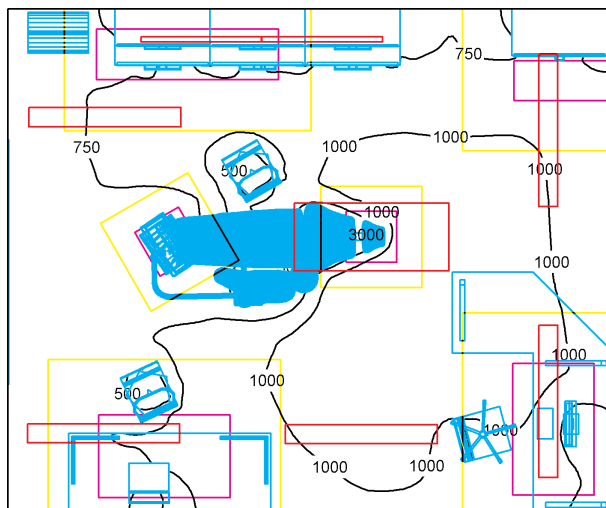
Jednou ze zásadních novinek v novelizované normě je pozadí úkolu, což je plocha navazující na bezprostřední okolí úkolu, široká alespoň 3 m v mezích prostoru. Ta má být dle normy osvětlena nejméně 1/3 skutečné osvětlenosti bezprostředního okolí úkolu. Zde také dochází k nejčastějším chybám při návrhu osvětlení podle staré normy. Pod výkonným závěsným svítidlem se slabou nepřímou složkou snadno naměříme osvětlenost pacienta až 5000 lx. Pozadí úkolu, které tvoří většinu místnosti, by v tomto případě mělo být osvětleno 1670 lx, což je poměrně nákladné dosáhnout. Tento poměr nebyl splněn ani v jedné z desítek měřených ordinací, kde bylo nad soupravou umístěno výkonné závěsné svítidlo. Norma nás zde nutí chápat ordinaci jako celek, kde záleží nejen na osvětlenosti pacienta, ale i na rovnoměrnosti a přijatelném kontrastu v celém prostoru. Příliš vysoký výkon závěsného svítidla tak naruší rovnoměrnost osvětlení – viz [obrázky 1 a 2](#).

Obr. 1



Obr. 1: Typická situace v ordinaci, kde osvětlení zajišťuje pouze výkonné směrové svítidlo nad křeslem. Většina požadavků není splněna, viz tab. 1.

Obr. 2



Obr. 2: Vyvážené osvětlení ordinace s méně směrovým svítidlem nad křeslem a s doplňkovými stropními a podlínkovými svítidly, viz tab. 1.

■ vybavení ordinace ■ svítidla ■ místa zrakových úkolů ■ okolí úkolů ☼ pozadím úkolů je celá ordinace
Pozn.: číselné hodnoty uvádějí intenzitu osvětlenosti v luxech

Parametr	Obr. 1	Obr. 2
Celkové osvětlení ordinace	20–2000 lx ✗	600–1500 lx ✓
Rovnoměrnost celkově	nevyhovující ✗	velmi dobrá ✓
Osvětlení pacienta	2000–5000 lx ✓	1000–3000 lx ✓
Osvětlení instrumentů	100–200 lx ✗	500–700 lx ✓
Osvětlení přípravy materiálů	30–300 lx ✓	500–750 lx ✓
Osvětlení stolu sestry	50–300 lx ✗	500–750 lx ✓
Osvětlení stolu lékaře	20–100 lx ✗	700–800 lx ✓
Osvětlení pozadí	20–1000 lx ✗	600–1000 lx ✓
Všeobecný index podání barev	80–89 ✗	> 90 ✓
Shoda s normou	NE ✗	ANO ✓

Tabulka 1: Srovnání a vyhodnocení nejzákladnějších parametrů osvětlení.

Modelová ordinace má rozměry 5 × 6 m a výšku stropu 2,8 m. Svítidlo nad křeslem je zavěšeno ve výšce 2,2 m. Rozmístění doplňkových svítidel je kompromisem mezi funkcí a estetikou.

V některém z příštích článků si povíme o dalších parametrech osvětlení, jako je rovnoměrnost, index oslnění, podání barev, nevizuální účinky světla a o řízení osvětlení.

Je třeba upozornit, že ani v jednom případě nestačí hlavní svítidlo na splnění všech podmínek osvětlenosti.

Měření prováděná v ordinacích ukazují, že osvětlení okolí úkolu i celkové osvětlení jsou často nedostatečná, se všemi důsledky zrakové únavy. Výjimkou není ani pouhých 150 lx na místě pro přípravu materiálů či na stole s počítačem. Časté je také nedodržování plánu údržby. Řada ordinací zřízených ve starší zástavbě nemá osvětlení instalované zcela podle projektu, zůstávají zachována stará svítidla navrhovaná ještě podle velmi staré normy, která požadovala v kancelářích jen 300 lx. Na osvětlení se opravdu vyplatí nešetřit. S věkem navíc roste potřeba světla.

Proto jsou nezbytná další svítidla, která zaručí správné osvětlení pozadí a dostatečnou rovnoměrnost. V případě obrázku 2 je dosažení požadovaných hodnot ekonomicky méně náročné.

Literatura:

1. ČSN EN 12464-1: 2012 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory.
2. Zákon 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších zákonů.
3. ČSN EN ISO 9680: 2007 Stomatologie – Stomatologická pracovní svítidla.

Obr. 3



Obr. 3: 3D vizualizace situace z obrázku č. 1. Osvětlení nerespektuje další zrakové úkoly v ordinaci.

Obr. 4



Obr. 4: 3D vizualizace situace z obrázku č. 2. Pohled do modelové ordinace se svítidly respektujícími další zrakové úkoly.

Tabulka 2: Požadavky na osvětlení zubních ordinací (podle tabulky 5.48 normy)^[1]

Symbol	Význam Účel	Celkové osvětlení ordinace	Osvětlení pacienta
\bar{E}_m	Udržovaná osvětlenost Odpovídající úroveň osvětlení	500 lx	1000 lx
UGR_L	Limit indexu oslnění UGR Zamezení oslnění, přijatelný kontrast	19	–
U_o	Minimální rovnoměrnost osvětlení Přijatelné rozložení světla v prostoru	0,6	0,7
R_a	Minimální všeobecný index podání barev Potřebná rozlišitelnost barev	90	90
–	Specifické požadavky Pro zvolené místo a/nebo činnost	Světlo nemá oslňovat pacienta	–



Ceramill Mindserve

Centrální přístup k datům pro bezchybné a zjednodušené rozvržení práce v digitální laboratoři



Ceramill Mindserve je datový server pro propojení několika Ceramill CAD/CAM pracovišť.

Ceramill Mindserve je k dispozici v kapacitě 2 a 4 TB a dokáže uložit 15000 nebo 30000 datových záznamů – externí harddisk automaticky zajišťuje spolehlivé zálohování dat ve 24hodinovém intervalu. Kompaktní server dokáže propojit až 10 Ceramill pracovních stanic využívajících standardní internetové připojení. Server umožňuje centralizovanou a snadnou správu uložených dat a tím zefektivní pracovních postupů. Různé případy pacientů tak mohou být současně zpracovávány prostřednictvím několika stanic, což optimalizuje využití systému a efektivní zpracování zadaných zakázek.

