



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



**Studijní materiály k předmětu
Osvětlovací soustavy a jejich projektování**

Architektonické osvětlení a rušivé světlo

Architektonické osvětlení

Hlavním účelem architektonického osvětlení, na rozdíl od jiných venkovních aplikačních oblastí, je jeho **výtvarné působení** v některých případech kombinované s propagačním a reklamním působením. Analytická část návrhu architektonického osvětlení má velký význam a vliv nejen na výsledný účinek a kvalitu architektonického osvětlení, ale také na energetickou náročnost a rušivé účinky osvětlení na okolní prostředí.

Zásadní informací pro návrh architektonického osvětlení je stanovení **základních pozorovacích směrů**. Z těchto směrů se pak zpravidla určí hlavní pozorovací směr, ze kterého by měl být pohled na osvětlovaný objekt nejatraktivnější. Tomu se následně přizpůsobuje koncepce osvětlení, skladba jasů i rozmístění svítidel.

Osvětlovací soustava by měla být navržena tak, aby ve zvolených pozorovacích směrech nebyly viditelné svítící části svítidel.

Základem architektonického osvětlení je výtvarný návrh **vzhledu osvětlovaného objektu ve večerních a nočních hodinách**, v rámci kterého je třeba zohlednit nejen architektonickou a historickou hodnotu objektu, jeho tvar, ale také okolí, do kterého je objekt zasazen.

Architektonické osvětlení - Světelnětechnické parametry

Světelnětechnické parametry se obecně při návrhu venkovního osvětlení posuzují ze dvou hledisek. První hledisko má na mysli vytvoření určitého světelného prostředí souvisejícího se **zrakovým vjemem**, druhé hledisko souvisí s **rušivým světlem**.

Doporučené hodnoty povrchových jasů u architektonického osvětlení :

Jas okolí	Popis prostředí	Jas L_{bm} ($\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$)	
		malá pozorovací vzdálenost	velká pozorovací vzdálenost
malý	venkovské oblasti	$4 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$5 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
střední	malá města a předměstí velkých měst	$6 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$8 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
velký	zábavní a komerční oblasti, centra velkých měst	$12 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$16 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Za předpokladu, že osvětlované povrchy mají difúzní charakter odrazu, lze na základě požadovaného jasu L_{bm} stanovit potřebnou osvětlenost povrchu E_{bm} ze vztahu:

$$E_{bm} = \frac{L_{bm} \cdot \pi}{\rho}$$

kde E_{bm} - průměrná hodnota udržované osvětlenosti povrchu (lx); L_{bm} - průměrná udržovaná hodnota jasu povrchu ($\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$); ρ - hodnota činitele odrazu osvětlovaného povrchu (-)

Architektonické osvětlení - Světlotechnické parametry

Volba barevných vlastností použitých světelných zdrojů souvisí s požadovaným výsledným vizuálním účinkem, a proto nemá význam tyto parametry jednoznačně doporučovat nebo předepisovat. Nicméně výsledný barevný vjem osvětlovaného objektu souvisí se spektrálními vlastnostmi odrazu osvětlovaného objektu i použitých světelných zdrojů. V případě, že se požaduje věrný vjem barev osvětlovaného objektu, je třeba použít světelné zdroje s vysokým indexem podání barev nebo světelné zdroje, jejichž spektrální složení odpovídá spektrálním vlastnostem odrazu osvětlovaného povrchu.

Směrové vlastnosti osvětlení jsou, vedle rozložení jasu, druhým světelnotechnickým parametrem, který významně ovlivňuje prostorové vnímání osvětlovaného objektu. Pokud má objekt výrazné architektonické členění, je třeba volit takový směr dopadu světla, aby vzniklé stíny podpořily prostorový vjem objektu.

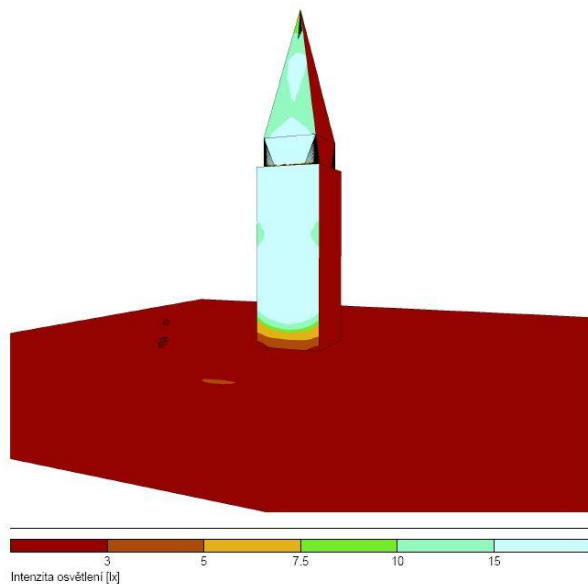


Architektonické osvětlení - ukázka

Architektonické osvětlení kostela sv. Václava v Moravské Ostravě

2.3 Výsledky výpočtu, Venkovní osvětlení

2.3.6 3D pseudobarvy, Pohled 1 (E)

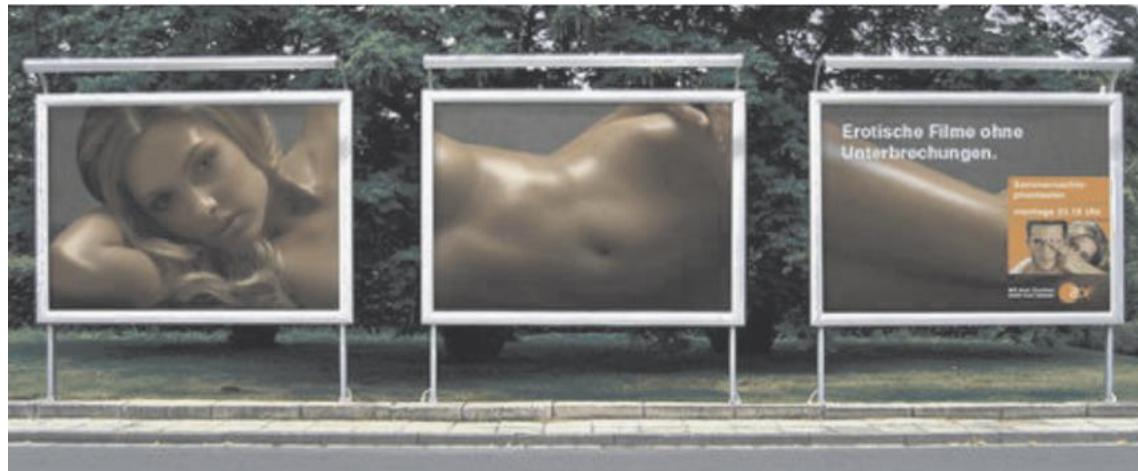


Osvětlování reklam

V době rozmachu světelných zdrojů a kreativity svítidel se všude kolem nás instalují různé poutače, reklamní panely a mnoho dalších zařízení. Mají za úkol upoutat naši pozornost a napovědět nám, co je pro nás nejlepší. Reklamní poutače jsou umístěny podél komunikací, na budovách, na volných prostranstvích apod. Většinu z nich během dne vnímáme, aniž bychom si to uvědomovali. Ale v noci nás přitahují svým specifickým osvětlením, které vyniká v okolním prostředí.

Při návrhu reklamního zařízení je nutné splnit parametry uvedené v normě ČSN EN 12464-2 ohledně rušivého světla.

Rušivé světlo může negativně ovlivnit ekosystém, objekty bydlení nebo bezpečnost dopravy.



Osvětlování reklam - základní kritéria

Základní rozdělení prostředí

Kategorie	Jas okrajového pole (okolí)	Charakteristika prostředí
I.	$< 0,3 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	Neosvětlené prostředí, silnice, noční obloha
II.	$> 0,3 \text{ až } 3,0 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	Mírně osvětlené prostředí, průměrně osvětlená vozovka, individuální světelné body
III.	$> 3,0 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	Silně osvětlené prostředí, vyšší úroveň osvětlení vozovky, více světelných zdrojů

Maximální přípustné hodnoty svítivosti a jasů podle velikosti osvětlované reklamní plochy

Kategorie prostředí	Maximální hodnota svítivosti při celkové ploše $S < 20 \text{ m}^2$	Maximální hodnota jasu při celkové ploše $S > 20 \text{ m}^2$
I.	100 cd	$5 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
II.	300 cd	$15 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
III.	1 000 cd	$50 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$

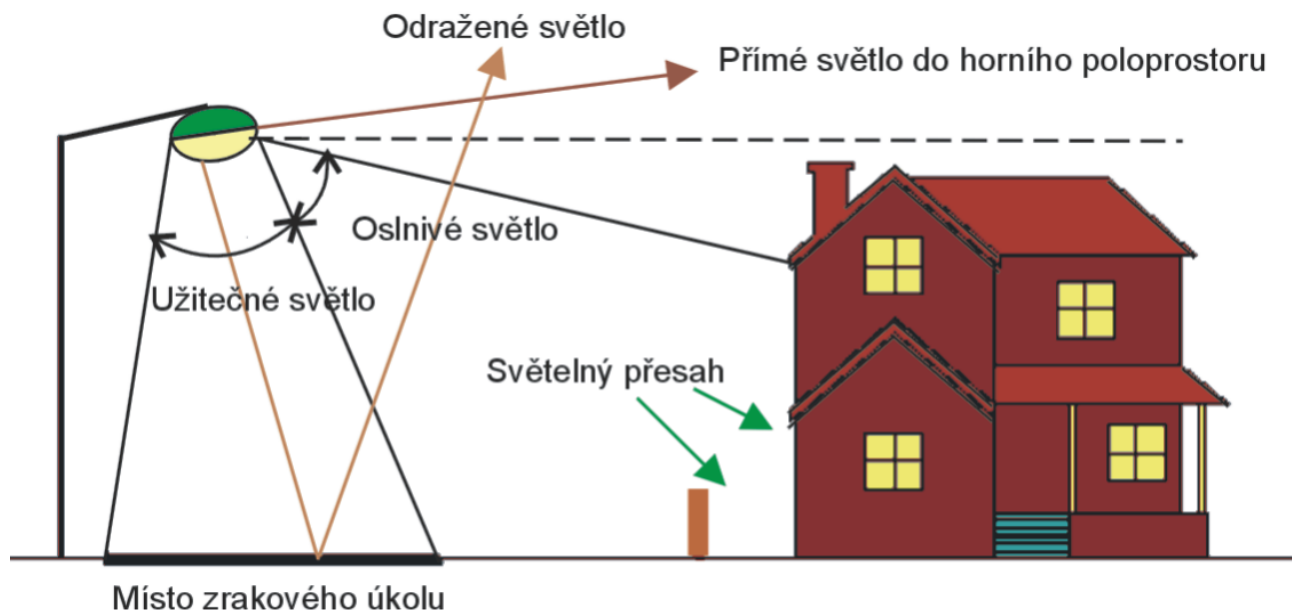
Osvětlování reklam - ukázka



Rušivé světlo

Z hlediska důsledků rušivého světla na proces vidění a vlivů na životní podmínky můžeme rozdělit projevy rušivého světla na: závojevý jas oblohy; oslnivé světlo; světelný přesah; podíl horního světla.

Rušivé světlo reprezentuje celkový souhrn nepříznivých vlivů umělého venkovního osvětlení. Rušivé světlo obecně definujeme jako nadměrné světlo produkované umělými světelnými zdroji šířící se ve venkovním prostoru, které je nežádoucí.



Normativní požadavky na rušivé světlo

V normě ČSN EN 12464-2 a ČSN EN 12193 jsou uvedeny mezní hodnoty rušivého světla pro ochranu a zlepšení nočního prostředí. Limity rušivého světla jsou rozděleny na limity rušivého světla ve venkovních osvětlovacích soustavách k minimalizaci problémů pro osoby, floru a faunu.

S ohledem na velikost rušivého světla v závislosti na velikosti aglomerace a atmosférických podmínkách můžeme rušivé světlo zařadit do několika skupin podle normy ČSN EN 12464-2:

E1 představuje skutečně tmavé prostory jako národní parky a chráněná území,

E2 představuje oblasti s velmi malým jasnem jako průmyslové a obytné venkovské zóny,

E3 představuje středně světlé oblasti jako průmyslová a obytná předměstí,

E4 představuje velmi světlé oblasti jako městská centra a obchodní zóny.

Zóna (charakteristika) prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Světlo nahoru	Jas	
	E_v (lx)		I (cd)		ULR (%)	L_b (cd·m ⁻²)	L_s (cd·m ⁻²)
	mimo noční klid ^{a)}	v době noční- ho klidu	mimo noční klid	v době noční- ho klidu		fasády budov	značky
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

Kde E_v - největší hodnota svislé (vertikální) osvětlenosti na objektech (lx);

I - svítivost každého světelného zdroje v potenciálně rušivém směru (cd);

ULR - podíl (poměrná část) světelného toku svítidla (svítidel) vyzařovaného nad horizont v jeho (jejich) pracovní poloze a umístění (%); L_b - největší průměrný jas fasády budov (cd·m⁻²); L_s - největší průměrný jas značek (cd·m⁻²).

^{a)} V případě, kdy se neuplatňuje noční omezení, větší hodnoty nesmí být překročeny a menším hodnotám se má dát přednost.

Environmentální zóny

Největší povolený podíl světelného toku svítidel vyzařovaného do horního poloprostoru

Zóna	Podíl světelného toku svítidel do horního poloprostoru (%)
E1	0
E2	≤ 5
E3	≤ 15
E4	≤ 25

Minimální délky mezi zónami vztažené k referenčnímu bodu v zóně E1

Hranice zón	Minimální délka hranice (km)
E1-E2	1
E2-E3	10
E3-E4	100

Ukázky rušivého světla

