



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



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

Parametry svítidel

Svítidla

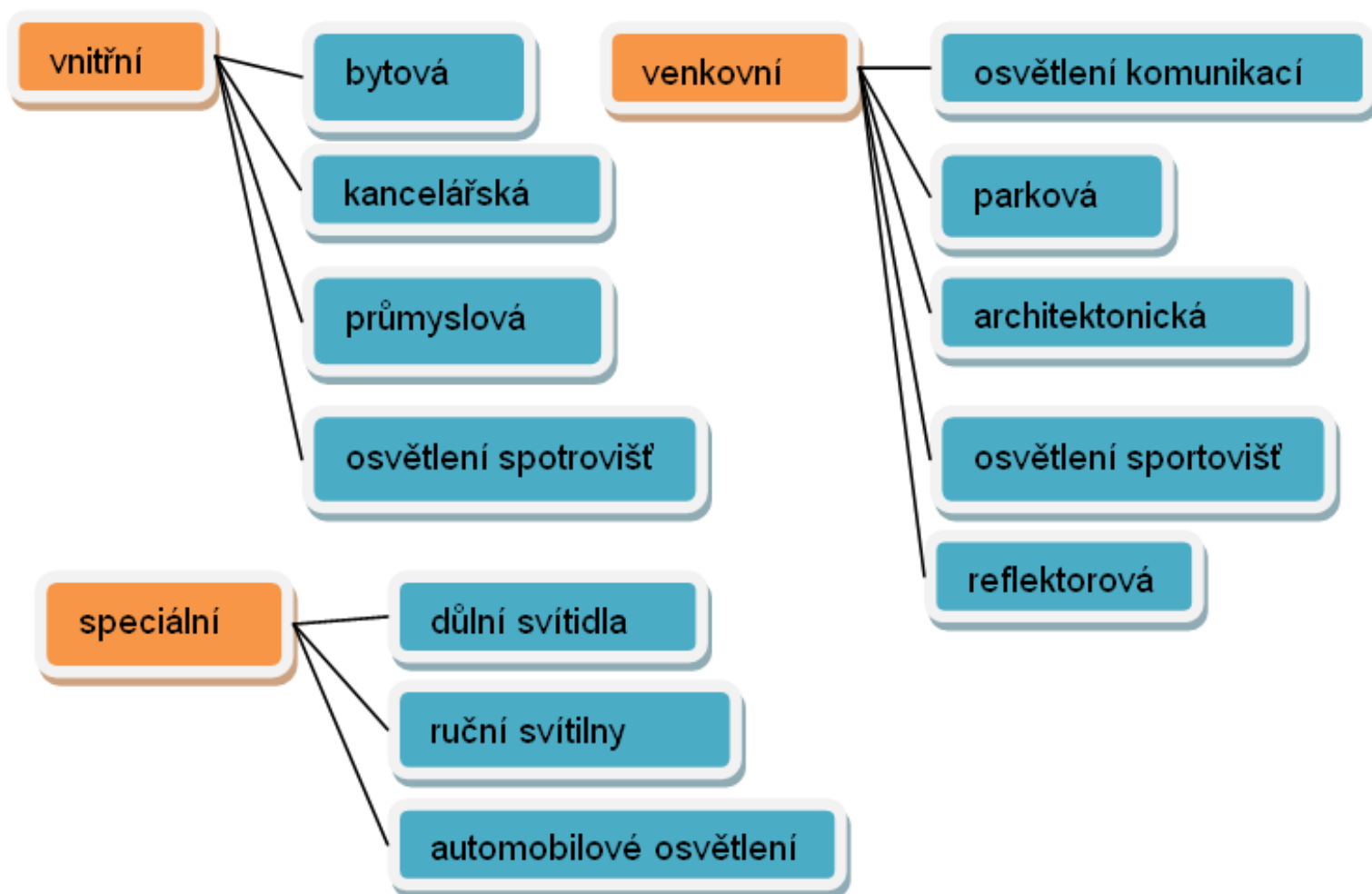
Svítidla jsou zařízení, která **rozdělují, filtrují nebo mění světlo** vyzařované jedním nebo více světelnými zdroji a obsahují, kromě světelných zdrojů samotných, všechny díly nutné pro upevnění a ochranu zdrojů a v případě potřeby pomocné obvody, včetně prostředků pro jejich připojení k síti.

Světelně činné části svítidel slouží ke změně rozložení, usměrnění nebo rozptýlení světelného toku zdrojů, **omezení oslnění** - omezení jasů svítidla v úhlu, pod kterým může být svítidlo vnímáno pozorovatelem, **filtraci** – odstranění nežádoucí části spektra vyzařovaného světelným zdrojem.

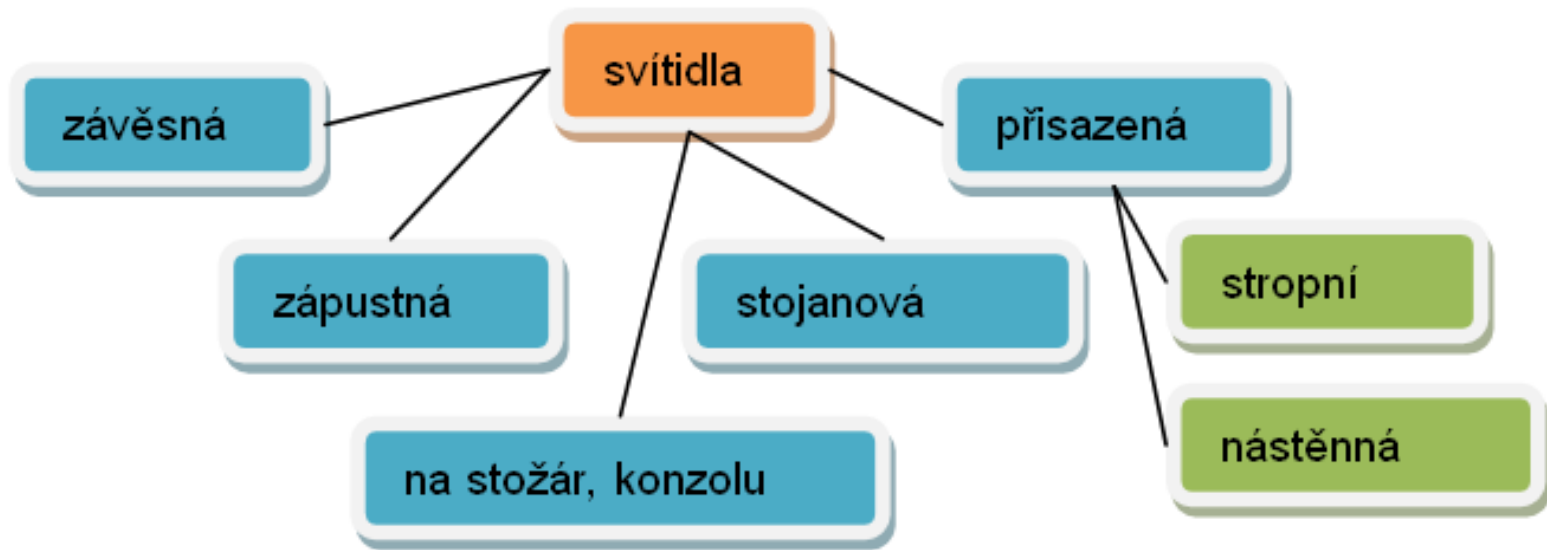
Konstrukční části svítidla slouží k upevnění zdroje, k upevnění světelně činných částí, k ochraně zdrojů i světelně činných částí před vniknutím cizích předmětů a vody. Svítidla musí splňovat podmínky jednoduché a snadné montáže, jednoduché údržby, dlouhé životnosti a spolehlivosti a z hlediska teploty nesmí být nebezpečná pro své okolí.

Elektrické části svítidla slouží k zajištění bezpečné dodávky elektrické energie v požadované formě (U , I , f) do světelného zdroje.

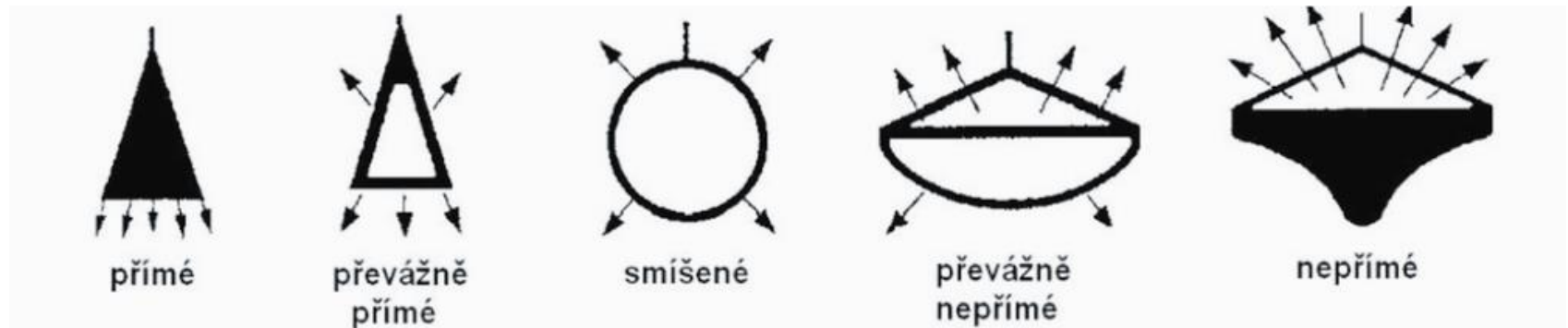
Základní rozdělení svítidel – podle použití



Základní rozdělení svítidel – podle montáže



Základní rozdělení svítidel – podle distribuce světelného toku



Základní parametry svítidel

Světelný tok svítidla

Světelný tok svítidla Φ_{SV} , který je svítidlem opticky upraven, je dán rozdílem světelného toku všech světelných zdrojů Φ_Z umístěných ve svítidle a světelného toku ztraceného Φ_{ZTR} , který se ztratil při optickém zpracování.

Účinnost svítidla

Účinnost svítidla charakterizuje hospodárnost svítidla a její hodnota je dána poměrem světelného toku svítidla ke světelnému toku světelných zdrojů dle vztahu

$$\eta_{SV} = \frac{\phi_{SV}}{\phi_Z}$$

Jas svítidla

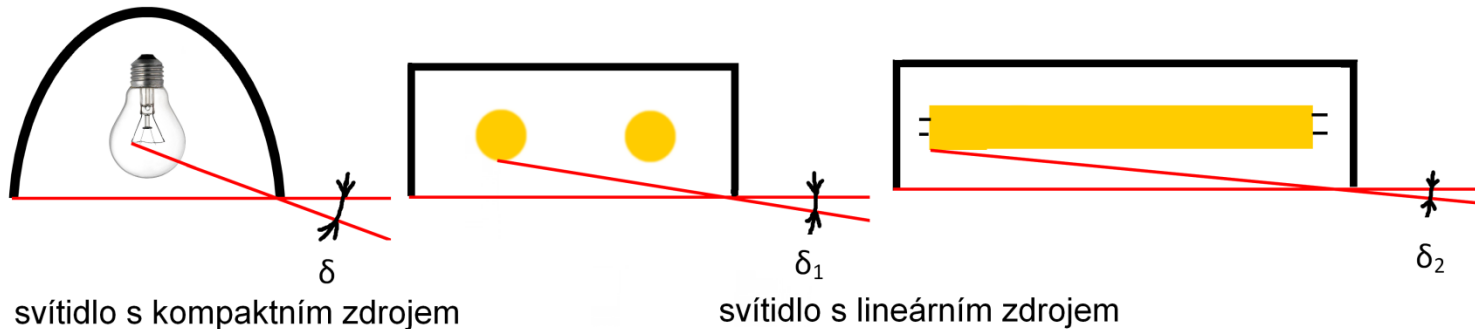
Jas svítidla je definován jako podíl svítivosti v daném směru a velikosti průmětu svítící plochy do roviny kolmé k uvažovanému směru.

$$L_{\gamma} = \frac{I_{\gamma}}{A \cdot \cos \gamma}$$

Základní parametry svítidel

Úhel clonění

Úhel clonění δ udává míru zaclonění světelného zdroje svítidlem. Je to nejmenší ostrý úhel mezi vodorovnou rovinou a přímkou spojující okraj svítidla se světelným zdrojem. U čiré žárovky je to její vlákno, u opálové zářivky nebo výbojky je to povrch baňky.



Křivky svítivosti

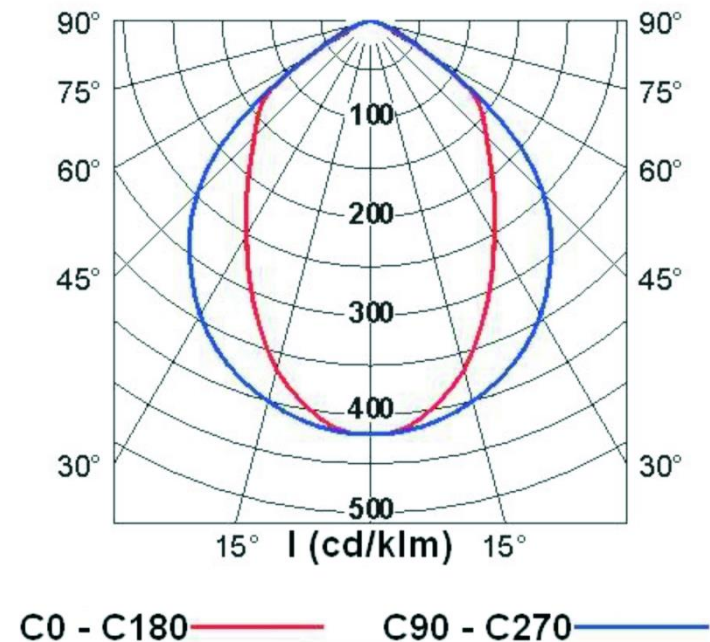
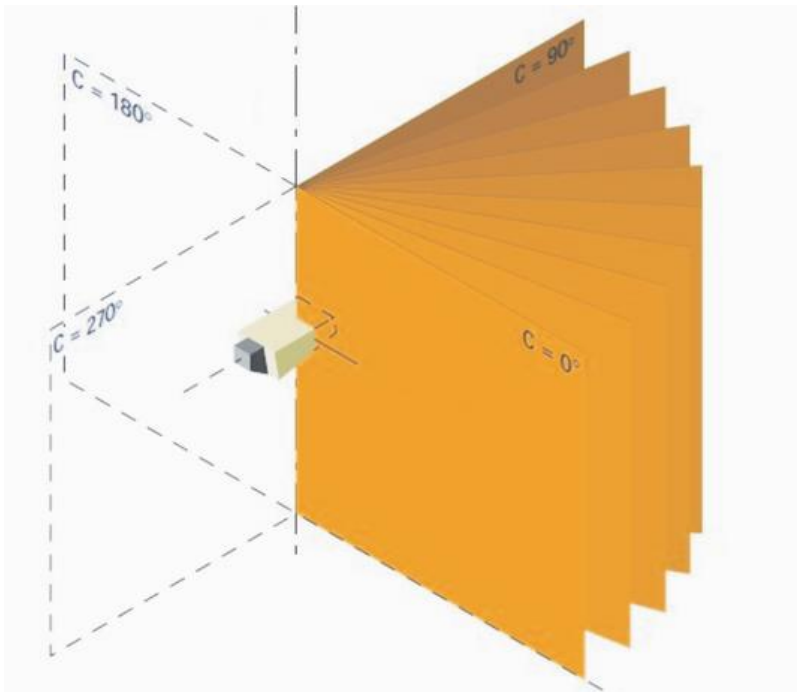
Svítivost představuje velikost světelného toku Φ vyzářeného do daného orientovaného prostorového úhlu Ω . Když je tento úhel velmi malý, mluvíme o svítivosti „v daném směru“. Pro svítidla se udávají křivky svítivosti, což jsou grafy svítivosti v jednotlivých směrech. Svítivost se vypočítá následovně:

$$I = \frac{\phi}{\Omega}$$

Základní parametry svítidel

Křivky svítivosti




Křivky svítivosti se dají najít v katalogových listech svítidel a poskytují názornou představu o způsobu šíření světelného toku v prostoru. Z křivek svítivosti lze vyčíst např. úhel clonění, směr maximální svítivosti apod. Je však třeba vědět, že křivky svítivosti udávané v katalogu jsou přepočítané na 1000 lm, aby se dala porovnat svítidla s různými světelnými zdroji.



Základní parametry svítidel

Třídy ochrany svítidel

Z hlediska elektrické bezpečnosti jsou svítidla klasifikována do následujících tří tříd.

Třída ochrany I	Označení místa připojení ochranného vodiče ke svorce  , používá se u všech kovových svítidel na nízké napětí
Třída ochrany II	Označení  , ochrana dvojitou nebo zesílenou izolací. Používá se nejen u celoplastových svítidel.
Třída ochrany III	Označení  . Připojení pouze k SELV nebo PELV zdrojům, typicky halogenové žárovky na napětí 12V nebo LED.

Ochrana proti vniknutí cizích těles, prachu a vlhkosti

Důležitou vlastností svítidla je také stupeň krytí. Vyjadřuje se značkou **IP** (Ingress Protection) a dvojčíferným číslem. První číslo je z rozsahu 0 až 6 a vyjadřuje stupeň ochrany před vniknutím cizích předmětů a před dotykem. Druhé číslo je z rozsahu 0 až 8 a vyjadřuje stupeň ochrany před vniknutím vody. Více v normě ČSN EN 60529.

Některé typické stupně krytí u svítidel:

IP20 – svítidlo s ochranou proti nebezpečnému dotyku (interiérová svítidla),

IP43 – minimální krytí svítidel používaných pro venkovní prostory,

IP54 – částečně prachotěsné svítidlo pro špinavé průmyslové prostory,

Základní parametry svítidel

Ochrana proti mechanickému poškození

Číslo za indexem IK značí u svítidla jeho odolnost proti mechanickému poškození, která je dána minimální nárazovou energií, kterou svítidlo bez funkčního poškození vydrží.

Některé typické stupně ochrany:

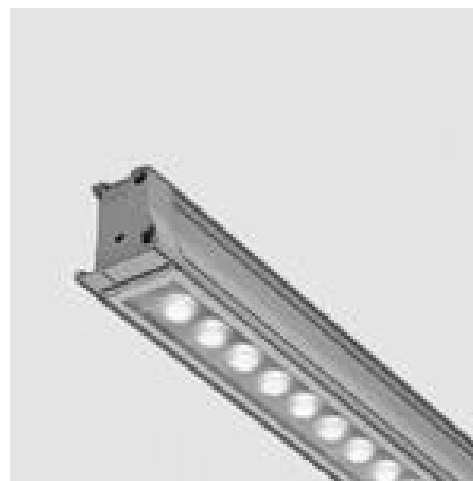
IK00 – na svítidle bez označení – většina svítidel,

IK04 – se zpevněným optickým systémem,

IK07 – zesílený materiál svítidla,

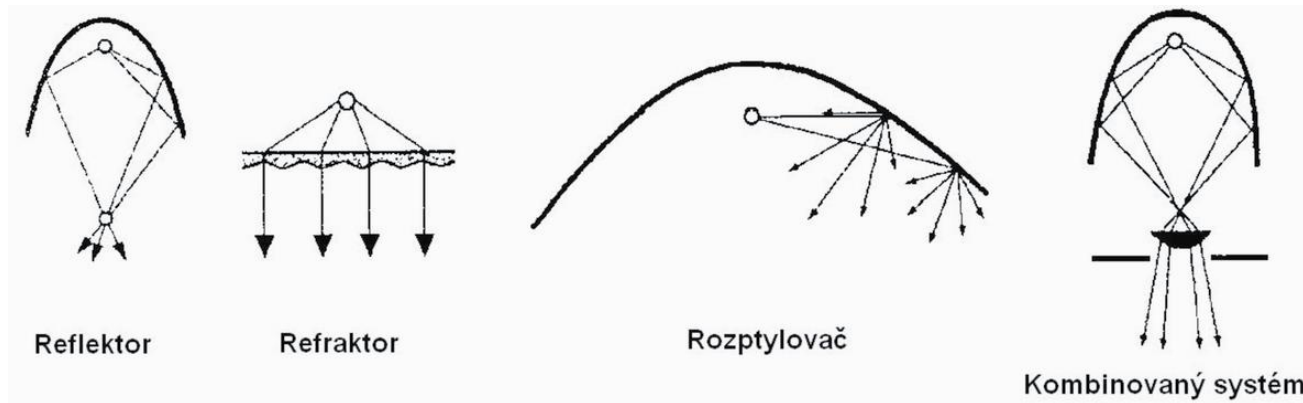
IK10 – provedení svítidla odolné vandalismu,

IP65 – úplně prachotěsné svítidlo, použití ve veřejném osvětlení.



Světelně činné části svítidel - optika

Světelně činné části slouží k usměrnění světelného toku jdoucího ze svítidla, tedy k úpravě křivky svítivosti, omezení oslnění a filtraci světelného toku. Na kvalitě optického systému rozhodujícím způsobem závisí parametry celého svítidla, zejména jeho účinnost.



Reflektor mění rozložení světelného toku pomocí převážně zrcadlových odrazů. Dosahují účinnosti až 95 %.

Refraktor mění rozložení světelného toku podle optického zákona lomu. Refraktory svítidel se vyrábějí nejčastěji ze skla, PMMA, polystyrenu nebo jiných plastů.

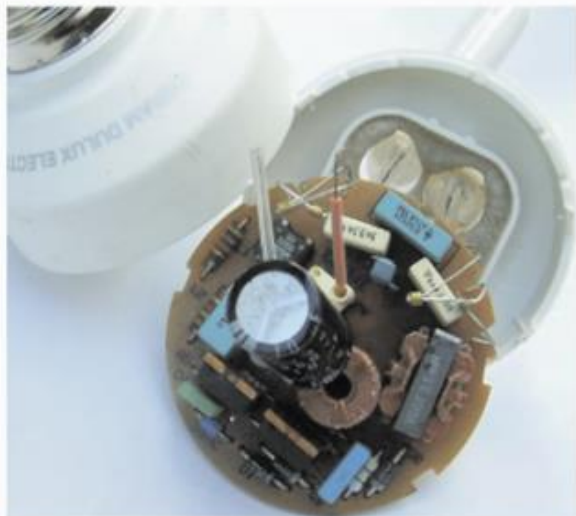
Difuzor (rozptylovač) rozptyluje světelný tok odrazem nebo prostupem a vyzářuje světelný tok jako rovnoměrně rozptýlná plocha; rozlišujeme difuzory s rozptýlným odrazem a s rozptýlným prostupem.

Elektrotechnické části svítidel

Elektrotechnické části přivádějí elektrickou energii k světelným zdrojům (vodiče, objímky) a zajišťují provoz světelného zdroje (předřadník, zapalovač, transformátor).

Objímky se ve svítidle používají podle typu patice konkrétního světelného zdroje. Nejčastěji se používají tyto druhy patic (objímek): závitové (E14, E27, E40); bajonetové (B15, B22); zářivkové (G5, G13); kolíkové (G23, G24, G7) atd.

Svorkovnice - šroubovací typy jsou v současnosti, zejména u nižších příkonů svítidel, postupně vytlačovány svorkovnicemi umožňující beznástrojové připojení vodičů.

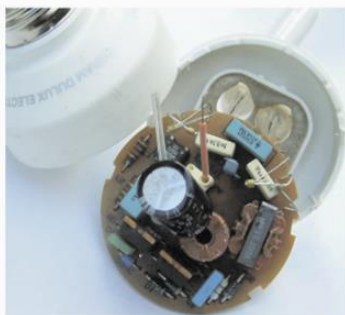


Elektrotechnické části svítidel

Elektrotechnické části přivádějí elektrickou energii k světelným zdrojům (vodiče, objímky) a zajišťují provoz světelného zdroje (předřadník, zapalovač, transformátor).

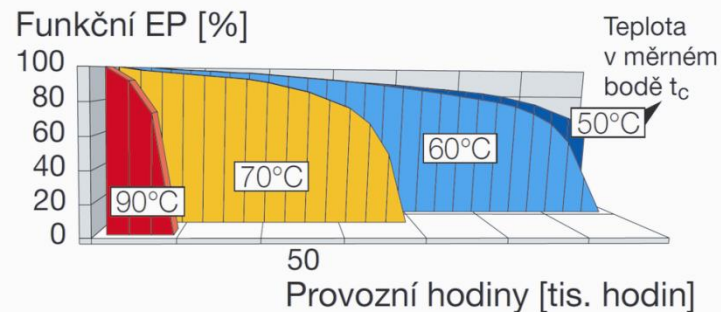
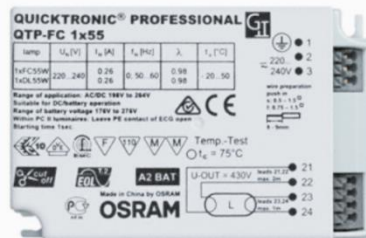
Objímky se ve svítidle používají podle typu patice konkrétního světelného zdroje. Nejčastěji se používají tyto druhy patic (objímek): závitové (E14, E27, E40); bajonetové (B15, B22); zářivkové (G5, G13); kolíkové (G23, G24, G7) atd.

Svorkovnice - šroubovací typy jsou v současnosti, zejména u nižších příkonů svítidel, postupně vytlačovány svorkovnicemi umožňující beznástrojové připojení vodičů.



Předřadníky :
Elektronické
Induktivní
Transformátory

Předřadníky pro LED :
Proudové
PWM
Vícekanálové,



Konstrukční části svítidel

Konstrukční části slouží jako celkový konstrukční nosný základ svítidla (základní těleso), k ochraně před **nebezpečným dotykem a proti vniknutí vody** a také k **upevnění svítidla**.

Základní požadavky na konstrukční části svítidel:

- světelná stálost,
- teplotní stálost,
- odolnost proti korozi,
- mechanická pevnost.

Základní požadavky na materiály svítidel:

Jako základ svítidla, který může být zároveň jeho krytem, se u interiérových svítidel používají často plastické hmoty nebo tenký plech opatřený komaxitovou barvou. Svítidla určená do venkovních prostor jsou nejčastěji hliníková.

Světelná stálost materiálů je pro jejich použití ve svítidlech velmi důležitou veličinou. Stálým působením světelného a ultrafialového záření, zesíleného teplem a vlhkostí, dochází k trvalým změnám, např. žloutnutí, vybělení, zkřehnutí, tvoření trhlin nebo praskání.