

A⁺⁺

A⁺



A

B

C

D

E

EKODESIGN A ŠTÍTKOVÁNÍ
SVĚTELNÝCH ZDROJŮ A SVÍTIDEL
SE ZAMĚŘENÍM NA SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE





EKODESIGN A ŠTÍTKOVÁNÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ A SVÍTIDEL

SE ZAMĚŘENÍM
NA SMĚROVÉ
SVĚTELNÉ ZDROJE



| | | |
|---------------------------------------------------------|--|----|
| 1. ÚVOD | | 3 |
| 2. ŠTÍTKOVÁNÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ A SVÍTIDEL | | 4 |
| Energetické štítky před rokem 2013 | | 4 |
| Nové energetické štítky | | 4 |
| 3. NESMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE | | 7 |
| 4. SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE | | 9 |
| 5. NÁHRADY ZA NEEFEKTIVNÍ SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE | | 13 |
| Reflektorové žárovky R | | 15 |
| Reflektorové žárovky PAR | | 15 |
| Reflektorové halogenové žárovky GU5.3/GU4 | | 16 |
| Reflektorové halogenové žárovky AR111 G53 | | 16 |
| Reflektorové halogenové žárovky GU10/GZ10 | | 17 |
| 6. ZDROJE | | 18 |



1. ÚVOD

Světelné zdroje prochází v dnešní době rychlým vývojem, který je podpořen a reflektován změnami legislativy. Jedná se zejména o **ekodesign**, tedy požadavky na efektivitu a kvalitativní parametry světelných zdrojů. Druhým důležitým legislativním požadavkem je **energetické štítkování**. V případě ekodesignu i štítkování v oblasti světelných zdrojů proběhl vývoj, který se dotýká:

- nesměrových (všesměrových) světelných zdrojů užívaných nejčastěji v domácnostech, restauracích, hotelech a divadlech (známý zákaz umístování obyčejných žárovek na trh),
- směrových světelných zdrojů užívaných nejčastěji v restauracích, hotelech, domácnostech, galeriích apod. (týká se především reflektorových žárovek),
- zejména výbojek a zářivek, tedy světelných zdrojů užívaných v průmyslu, službách, veřejném osvětlení apod.

Tato publikace se zabývá především první a druhou skupinou, tedy světelnými zdroji, které se používají nejčastěji v **domácnostech, hotelech, restauracích, obchodech, divadlech a jiných kulturních zařízeních** apod. Vzhledem k legislativní provázanosti jednotlivých nařízení publikace kombinuje již známé informace o ekodesignu nesměrových světelných zdrojů s novinkami: **nové energetické štítky a ekodesign směrových světelných zdrojů a LED**.

Publikace není zaměřena jen pro světelně technické odborníky, je spíše zaměřena pro uživatele dotčených světelných zdrojů, tedy ty, kterých se legislativa dotýká v praxi. Jedná se tak zejména o správce, energetiky, facility managery, prodejce, ale stejnou měrou také běžnou veřejnost. **V rámci každé kapitoly jsou shrnuta základní doporučení, rady a tipy pro vhodné využití.**

SEVEN,

Středisko pro efektivní využívání energie, o.p.s.



Obrázek č. 1. Příklady směrových světelných zdrojů – klasická reflektorová žárovka (E27) a reflektorová halogenová žárovka (GU10)



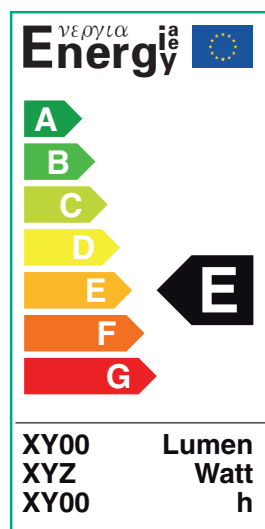
2. ŠTÍTKOVÁNÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ A SVÍTIDEL

Energetické štítky před rokem 2013

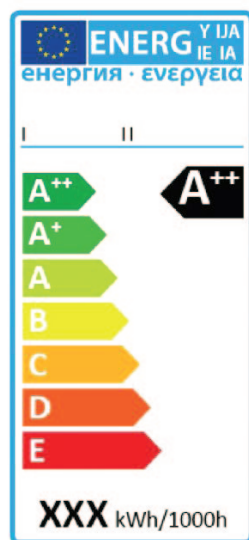
Energetické štítky světelných zdrojů byly zakotveny v rámci harmonizované evropské směrnice 98/11/ES, konkrétně se jednalo o přílohu č. 5 vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 337/2011.

Na štítku je vyznačena energetická třída A až G, světelný tok (lm), příkon (W) a střední doba života (v hodinách), viz obr. 2.

Povinnost uvádět energetický štítek byla pro světelné zdroje pro domácnosti, tedy především pro žárovky, halogenové žárovky a zářivky (kompaktní i lineární).



Obrázek 2. Energetický štítek dle směrnice 98/11/ES



Obrázek 3. Energetický štítek pro světelné zdroje dle nařízení 874/2012

Povinnost se nicméně týkala **pouze nesměrových světelných zdrojů**, netýkala se tedy reflektorových žárovek, reflektorových kompaktních zářivek apod.

Nové energetické štítky

Na základě prováděcího nařízení směrnice 2010/30/EU a konkrétně nařízení č. 874/2012 byly zavedeny nové energetické štítky pro světelné zdroje. Ty mění design do podoby nových energetických štítků obdobně jako u jiných spotřebičů. Nově jsou zavedeny energetické štítky také **pro směrové světelné zdroje** (nejčastěji v praxi reflektorové žárovky) a **pro svítidla**, které jsou určeny pro konečné spotřebitele (energetickým štítkem se nicméně nehodnotí účinnost svítidla, viz níže).

Energetické štítky pro světelné zdroje

Změnou jsou především dvě nové energetické třídy A+ a A++, které odráží především vývoj stále efektivnějších LED světelných zdrojů. Na novém štítku (viz obr. 3) je tedy uvedena energetická třída A++ až E a dále spotřeba v kWh za 1000 hodin, tedy průměrné roční svícení v domácnostech. Na novém štítku nejsou již informace o světelném toku, příkonu a době života, tyto informace musíme hledat na balení světelného zdroje (obvykle nedaleko od energetického štítku). Jednotlivé typy světelných zdrojů, které lze očekávat v jednotlivých energetických třídách, jsou uvedeny v tabulce 1.



Novinkou od roku 2013 je **energetické štítkování směrových světelných zdrojů**, tedy nejčastěji reflektorových žárovek a směrových LED zdrojů. Definice dle nařízení č. 874/2012 udává u směrových světelných zdrojů výpočet využívající tzv. užitečný světelný tok, který je u směrových světelných zdrojů v kuželu s úhlem 90° (či 120°). Do současnosti se u směrových světelných zdrojů udávala především osová svítivost v kandelách, nikoliv užitečný světelný tok. Proto zařazení směrových světelných zdrojů do správné energetické třídy bez uvedeného užitečného světelného toku nebude možné.

Energetické štítky pro svítidla

Energetické štítky svítidel znázorňují účinnost světelných zdrojů, které jsou schopné se svítidly pracovat (viz obrázek 4 vlevo). V dnešní době jsou obvyklá také svítidla s pevně zabudovanými světelnými zdroji, které nelze ze svítidla vyjmout a nahradit (viz obrázek 4 uprostřed). Energetický štítek pak musí obsahovat informaci, ke které energetické třídě se zabudované LED zdroje vztahují. Řada svítidel obsahuje oboje, tedy část pevně zabudovanou a část nahraditelnou. K těmto se vztahuje štítek znázorněný na obrázku 4 vpravo. Energetické štítky pro svítidla jsou určeny pouze pro ozna-

Tabulka 1. Energetické třídy a předpokládané druhy světelných zdrojů

| Energetická třída | Nesměrové světelné zdroje  | Směrové (reflektorové) světelné zdroje  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A++ | v současnosti žádné světelné zdroje, v blízké budoucnosti nejúčinnější LED | v současnosti žádné světelné zdroje, v blízké budoucnosti nejúčinnější LED |
| A+ | nejúčinnější kompaktní a lineární zářivky, nejúčinnější LED, nejúčinnější vysokotlaké výbojky | nejúčinnější LED |
| A | průměrné LED, průměrné kompaktní zářivky, méně účinné lineární zářivky a vysokotlaké výbojky | průměrné reflektorové LED zdroje, průměrné až účinné kompaktní zářivky a vysokotlaké výbojky |
| B | méně účinné kompaktní zářivky (obvykle ve tvaru žárovek) a LED, nejúčinnější halogenové žárovky na malé napětí | méně účinné kompaktní zářivky a LED, nejúčinnější halogenové žárovky na malé napětí |
| C | méně účinné halogenové žárovky na malé napětí | méně účinné halogenové žárovky na malé napětí |
| D | nejúčinnější halogenové žárovky na síťové napětí, nejúčinnější obyčejné žárovky | nejúčinnější halogenové žárovky na síťové napětí, nejúčinnější obyčejné žárovky |
| E a horší | obyčejné žárovky | reflektorové žárovky, méně účinné halogenové žárovky na síťové napětí |



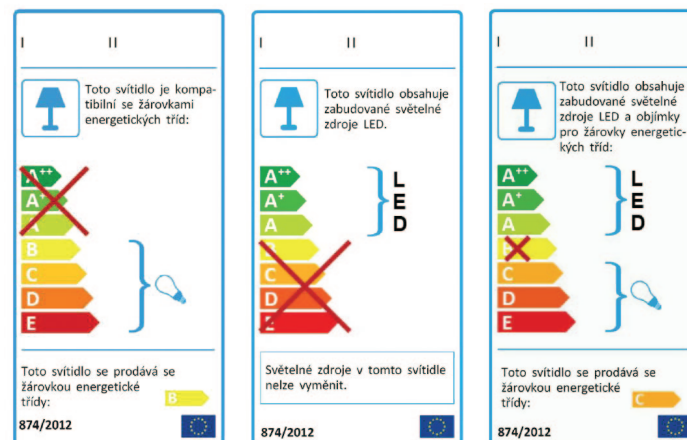
ŠTÍTKOVÁNÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ A SVÍTIDEL

- Vhodné je vybírat světelné zdroje s nejvyšší energetickou účinností, tedy kompaktní zářivky ve třídě A, LED světelné zdroje (označované laicky jako tzv. LED žárovky) ve třídě A+.
- Na provozu svítidla ušetříte nejvíce, pokud do něho můžete umístit energeticky šetrný světelný zdroj (alespoň v energetické třídě A).
- Všimněte si, s jakým světelným zdrojem je svítidlo prodáváno v obchodě, a případně si dokupte energeticky šetrnější světelný zdroj.
- Zkontrolujte parametry nevyměnitelných LED ve svítidle, např. dobu jejich života a barevný tón světla.
- Energetický štítek svítidla označuje pouze účinnost světelných zdrojů pracujících se svítidlem, nikoliv účinnost svítidla.
- Štítkování svítidel je zaměřeno především na svítidla pro všeobecné použití, nikoliv pro profesionální účely.

čení účinnosti světelných zdrojů pracujících se svítidlem a neoznačují účinnost svítidla.

Tabulka 2. Zjednodušený harmonogram povinností štítkování světelných zdrojů a svítidel dle nařízení č. 874/2012

| datum | světelné zdroje | svítidla |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • vstup nařízení č. 874/2012 v platnost • konec platnosti směrnice 98/11/ES | |
| 1. září 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • zpřístupnění informačních listů a technické dokumentace • povinnost uvádět energetický štítek na obalu | <ul style="list-style-type: none"> • žádná vyplývající povinnost |
| 1. března 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • povinnost uvádět energetickou třídu na tištěných materiálech | <ul style="list-style-type: none"> • zpřístupnění technické dokumentace • povinnost uvádět energetický štítek |
| 16. října 2015 | <ul style="list-style-type: none"> • nejzazší termín pro přezkoumání nařízení s ohledem na technický pokrok | |



Obrázek 4. Energetické štítky pro svítidla dle nařízení 874/2012 (vlevo standardní s vyjímatelným světelným zdrojem, uprostřed s nevyměnitelným světelným zdrojem, vpravo kombinace nevyměnitelného a vyjímatelného)





3. NESMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

Ekodesignem nesměrových světelných zdrojů se zabývá nařízení č. 244/2009, doplněné nařízením č. 859/2009. Je to již známé nařízení, které má na svědomí mimo jiné postupný zákaz umísťování obyčejných žárovek na trh Evropské unie. Nařízení č. 244/2009 se nezabývá nesměrovými LED světelnými zdroji (laicky tzv. LED žárovkami); tato oblast je doplněna nařízením č. 1194/2012. Proto je následující zjednodušený harmonogram doplněn i požadavky na nesměrové LED zdroje.



Obrázek č. 5. Nejčastější zástupci nesměrových světelných zdrojů, kompaktní zářivka a LED světelný zdroj (tzv. LED žárovka)

NESMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

- Pro většinu aplikací jsou nejvhodnější kompaktní zářivky či LED. Můžete si vybrat jak tvary připomínající klasickou žárovku, tak designové tvary připomínající svíčkovou žárovku, čiré žárovky do lustrů či jiný design.
- Pokud nahrazujete žárovku, zkontrolujte si světelný tok a ekvivalent obyčejné žárovky, aby náhrada byla dostatečná.
- Pročtěte si detailně obal světelného zdroje a vyberte si ty nejkvalitnější parametry: kompaktní zářivky ve třídě A s dobou života alespoň 10 000 hodin a počtem spínacích cyklů alespoň 10 000, LED světelné zdroje ve třídě A+ s dobou života alespoň 25 000 hodin a počtem spínacích cyklů alespoň 25 000.
- Pro časté spínání (např. na schodišti) zvolte k tomu určené světelné zdroje s vysokým počtem spínacích cyklů (cca 500 000).
- Ověřte si rozměry a patici (závit).
- Ověřte, zda potřebujete světelný zdroj stmívat – nejjednodušší je stmívání halogenových žárovek a LED zdrojů (pokud stmívání umožňují).
- Ověřte si barevný tón kompaktní zářivky či LED – teple bílá se označuje „warm white“ a bývá v rozmezí 2 500–3 300 K (nejčastěji 2 700 K), neutrálně bílá se označuje „cool white“ a bývá v rozmezí 3 300–5 000 K (nejčastěji 4 000 K).





Tabulka 3. Zjednodušený přehled kvalitativních a funkčních požadavků nesměrových světelných zdrojů vyplývajících z nařízení č. 244/2009 a č. 1194/2012

| datum | požadavek |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2009–2012 | <ul style="list-style-type: none">• světelné zdroje s rozptýlnou vrstvou nebo s difúzním povrchem (tzv. matné) musí být v energetické třídě A, to splňují kvalitní kompaktní zářivky a LED světelné zdroje• číré světelné zdroje musí být alespoň v energetické třídě C, to splňují halogenové žárovky nebo LED světelné zdroje• požadavky na kompaktní zářivky, např.:<ul style="list-style-type: none">– minimální index podání barev 80– minimální počet spínacích cyklů \geq polovina doby života v hodinách nebo $\geq 10\,000$, pokud je doba startu větší než 0,3 s– stanovená maximální doba startu a náběhu– činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,5$• požadavky na ostatní světelné zdroje (především halogenové žárovky), např.:<ul style="list-style-type: none">– doba života minimálně 1 000 hodin– minimální počet spínacích cyklů \geq čtyřnásobek doby života v hodinách• povinnost uvádět informace o světelném zdroji, např.: světelný tok, doba života, počet spínacích cyklů, stmívatelnost, ekvivalent obyčejné žárovky pro snadné porovnání |
| 1. 9. 2013 | <ul style="list-style-type: none">• zpřísnění požadavků pro kompaktní zářivky, např.:<ul style="list-style-type: none">– minimální počet spínacích cyklů \geq polovina doby života v hodinách nebo $\geq 30\,000$, pokud je doba startu větší než 0,3 s– zpřísnění maximální startovací a zahřívací doby– činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,7$• zpřísnění požadavků na ostatní světelné zdroje (především halogenové žárovky), např.: doba života minimálně 2 000 hodin• parametry LED světelných zdrojů (nesměrových), např.:<ul style="list-style-type: none">– počet spínacích cyklů $\geq 15\,000$, pokud je doba života delší než 30 000 hodin; v jiných případech \geq polovina doby života v hodinách– minimální index podání barev 80 (65 pro venkovní nebo průmyslové použití)– stanovená maximální doba startu a náběhu |
| 1. 3. 2014 | <ul style="list-style-type: none">• zpřísnění požadavků nesměrových LED:<ul style="list-style-type: none">– činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,9$– činitel stárnutí při 6 000 h $\geq 0,8$ |
| 13. 4. 2014 | <ul style="list-style-type: none">• nejzazší termín pro přezkoumání nařízení č. 244/2009 s ohledem na technický pokrok |
| 3. 1. 2016 | <ul style="list-style-type: none">• nejzazší termín pro přezkoumání nařízení č. 1194/2012 s ohledem na technický pokrok |
| 1. 9. 2016 | <ul style="list-style-type: none">• číré světelné zdroje musí být alespoň v energetické třídě B s výjimkou zdrojů s paticemi G9 a R7s, které mohou být v energetické třídě C; daná kritéria splňují halogenové žárovky s transformátorem či číré LED světelné zdroje; pro patice G9 a R7s budou i nadále dostupné halogenové žárovky |



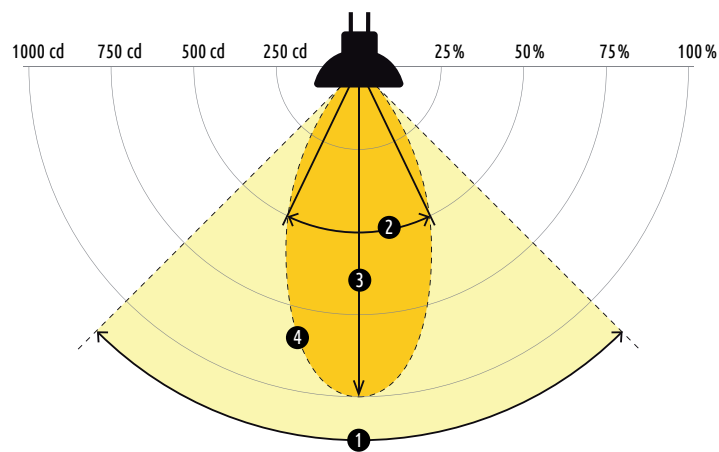


4. SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

Nařízení komise č. 1194/2012 se vztahuje především na směrové světelné zdroje, které se používají nejčastěji pro osvětlení chodeb, pro akcentové osvětlení či designové osvětlení v hotelích, restauracích, obchodech, galeriích apod. Reflektorové žárovky (tzv. bodovky či spoty) jsou často také v domácnostech (obvykle na chodbách, součástí nábytku či někdy součástí lustru). Nařízení č. 1194/2012 se také vztahuje na směrové LED zdroje, LED moduly a na další součásti osvětlení, které jsou mezi sítí a světelným zdrojem (tedy ovládací prvky, řídicí moduly apod.).

Obdobně jako v případě nesměrových světelných zdrojů (viz kap. 3) je předepsána především minimální energetická účinnost, díky čemuž nebudou moci být umístovány na trh EU málo účinné reflektorové žárovky (viz tab. 4). A obdobně také nařízení předepisuje základní kvalitativní a funkční požadavky a základní údaje, které je výrobce povinen uvádět na balení (viz tab. 5).

Významnou změnou v dosavadní praxi je povinné uvádění tzv. užitečného světelného toku v lumenech (lm). Ten se uvádí u nesměrových světelných zdrojů, ale nikoliv u směrových, u kterých se obvykle uvádí osová svítivost v kandelách (cd). Nově se tedy bude uvádět užitečný světelný tok, který je definován jako světelný tok v kuželu s úhlem 90°, případně 120° pro větší úhly poloviční svítivosti (viz obr. 6). Užitečný světelný tok je v nařízení klíčovým parametrem, podle kterého je kalkulován tzv. index energetické účinnosti (zkratka EEI).



- 1 nově uváděný užitečný světelný tok v kuželu širokém 90° (lm)
- 2 úhel poloviční svítivosti (nesprávně označovaný jako vyzařovací úhel)
- 3 dříve uváděná svítivost (cd)
- 4 křivka svítivosti vyjadřující závislost svítivosti na úhlu

Obrázek č. 6. Vysvětlení pojmů užitečný světelný tok, svítivost a úhel poloviční svítivosti

Díky tomu, že se v současnosti na směrových světelných zdrojích neuvádí užitečný světelný tok a díky zavádění štítkování pro výrobky vstupující na trh až od září roku 2013, bude zpočátku méně přehledné, které světelné zdroje mohou být umístěny na trh. Následující tabulka č. 4 uvádí maximální povolené indexy energetické účinnosti (dále EEI) a odpovídající minimální energetické třídy. V tabulce jsou také naznačeny obvyklé druhy a patice dotčených světelných zdrojů.



SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

- První fáze (1. září 2013) trh s reflektorovými žárovkami pozmění jen okrajově; nastane jen posun k efektivnějším zdrojům a místo silnějších obyčejných reflektorových žárovek na síťové napětí (R50, R63, R80, R95, R120) bude vhodnou náhradou halogenová reflektorová žárovka. Po druhé fázi (1. září 2014) nebudou k dostání žádné obyčejné reflektorové žárovky na síťové napětí, ale bude možné je nahradit halogenovými žárovkami či LED světelnými zdroji. U ostatních reflektorových žárovek dojde především k posunu k efektivnějším typům, který běžní spotřebitelé příliš nezaznamenají. Třetí fáze od září 2016 již bude znamenat především posun k LED světelným zdrojům.
- Halogenidové výbojky (někdy se nesprávně označují jako metalhalogenidy) budou dostupné i po třetí fázi v roce 2016, pouze nenajdete ty nejméně efektivní.
- Pro většinu aplikací naleznete náhrady v podobě LED světelných zdrojů, menší výběr je nicméně ze segmentu LED s většími úhly poloviční svítivosti.
- Volte renomované výrobce či alespoň dbejte, abyste o světelném zdroji věděli maximum: užitečný světelný tok (v lumenech, zkratka lm), svítivost (v kandelách, zkratka cd), barva světla (v kelvinech, zkratka K), úhel poloviční svítivosti (označuje se nesprávně jako vyzařovací úhel), doba života, příkon, stmívatelnost, počet spínacích cyklů, patice, rozměr. Tyto informace by měly být dle nařízení č.1194/2012 na obalu světelného zdroje.



Nařízení č. 1194/2012 se týká také předřadných částí světelných zdrojů, stmívačů a dalších ovládacích prvků. Od fáze 2 (1. září 2014) je stanovena minimální účinnost předřadníku pro halogenové žárovky na 0,91 při 100% zatížení. V praxi také nebudou moci být používány elektromagnetické transformátory v případech, které vyžadují vypínač mezi světelnými zdroji a transformátory, neboť nemůže být splněn maximální příkon bez zátěže 1 W (v druhé fázi) či 0,5 W (ve třetí fázi). Od třetí fáze (1. září 2016) je také stanoven maximální příkon v pohotovostním režimu na 0,5 W. Nařízení nestanovuje žádné limity pro účinnost stmívačů a dalších ovládacích prvků, ale nařizuje od druhé fáze povinnost kompatibility pro světelné zdroje v energetické třídě A a lepší.



Obrázek č.7. Tradiční směrové světelné zdroje – reflektorové žárovky, zleva G5.3, E27, GU10



Tabulka 4. Zjednodušený harmonogram minimálních účinností směrových světelných zdrojů dle nařízení č. 1194/2012

| | | žárovky na síťové napětí | ostatní žárovky (obvykle napětí 12 či 24 V) | vysokotlaké výbojky | další světelné zdroje (LED a další) |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| fáze, datum | patice, označení | <ul style="list-style-type: none"> • R, PAR, NR s paticemi E27/E14 • patice GU10, GZ10, G9, GX16d | <ul style="list-style-type: none"> • AR70 či AR111, patice G53 • patice GU4, GU5.3, GZ4, GY4 | patice GX8.5, GX5.3, GX10, E27 | obdobně jako žárovky či výbojky |
| fáze 1, 1. září 2013 | EEl | <ul style="list-style-type: none"> • více než 450 lm: max. 1,75 • ostatní neomezeně | <ul style="list-style-type: none"> • méně než 450 lm: max. 1,2 • více než 450 lm: max. 0,95 | max. 0,5 | max. 0,5 |
| | energetická třída | <ul style="list-style-type: none"> • více než 450 lm: min. D • ostatní neomezeně | <ul style="list-style-type: none"> • méně než 450 lm: min. C • více než 450 lm: min. B | min. A a částečně také B | min. A a částečně také B |
| | zákaz umístování na trh, náhrada | <ul style="list-style-type: none"> • zákaz: obyčejné reflektorové žárovky nad 450 lm • náhrada: halogenové žárovky, komp. zářivky, LED | <ul style="list-style-type: none"> • zákaz: neefektivní halogenové žárovky • náhrada: efektivní halogenové žárovky, LED | nastavení minimální účinnosti pro směrové vysokotlaké výbojky | nastavení minimální účinnosti pro směrové LED zdroje a další |
| fáze 2, 1. září 2014 | EEl | max. 1,75 | max. 0,95 | stejně požadavky jako ve fázi 1 | stejně požadavky jako ve fázi 1 |
| | energetická třída | min. D | min. B | | |
| | zákaz umístování na trh, náhrada | <ul style="list-style-type: none"> • zákaz: všechny obyčejné reflektorové žárovky • náhrada: halogenové žárovky, komp. zářivky, LED | <ul style="list-style-type: none"> • zákaz: neefektivní halogenové žárovky • náhrada: efektivní halogenové žárovky, LED | | |
| fáze 3, 1. září 2016 | EEl | max. 0,95 | stejně požadavky jako ve fázi 2 | max. 0,36 | max. 0,2 |
| | energetická třída | min. B | | min. A+ a částečně také A | min. A+ a částečně také A |
| | zákaz umístování na trh, náhrada | <ul style="list-style-type: none"> • zákaz: neefektivní obyčejné i halogenové reflektorové žárovky • náhrada: komp. zářivky, LED | | zpřísnění požadavků | zpřísnění požadavků |

Poznámka: minimální energetické třídy a náhrady jsou přibližné, neboť jednotlivé světelné zdroje mohou díky svému konkrétnímu provedení mít jiné požadavky či výjimku.



Tabulka 5. Zjednodušený přehled kvalitativních a funkčních požadavků směrových světelných zdrojů vyplývajících z nařízení č. 1194/2012

| fáze, datum | požadavek |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fáze 1 1. září 2013 | <ul style="list-style-type: none">• požadavky na směrové kompaktní zářivky, např.:<ul style="list-style-type: none">– minimální index podání barev 80 (65 pro venkovní či průmyslové aplikace)– minimální počet spínacích cyklů \geq polovina doba života v hodinách nebo $\geq 10\,000$, pokud je doba startu větší než 0,3 s– stanovení maximální startovací a zahřívací doby• požadavky na směrové obyčejné a halogenové žárovky:<ul style="list-style-type: none">– jmenovitá doba života $\geq 1\,000$ h a $\geq 2\,000$ h pro žárovky na malé napětí, které nesplňují požadavky na účinnost dle tabulky 4, fáze 3– minimální počet spínacích cyklů $\geq 4x$ doba života v hodinách– zavedení maximální doby startu a náběhu• kvalitativní parametry LED zdrojů, např.:<ul style="list-style-type: none">– počet spínacích cyklů $\geq 15\,000$, pokud je doba života větší než 30 000 hodin; v jiných případech \geq polovina doby života v hodinách– minimální index podání barev 80 (65 pro venkovní nebo průmyslové použití)– zavedení maximální startovací a zahřívací doby• následující povinnosti uvádět informace se nevztahují na svítidla a na žárovky, které nesplňují požadavky fáze 2• povinnost uvádět informace přímo na světelném zdroji: příkon a napětí<ul style="list-style-type: none">– v případě, že je dispozici dostatek místa: užitečný světelný tok, teplota chromatičnosti a úhel poloviční svítivosti• povinnost uvádět informace na balení světelného zdroje, např. užitečný světelný tok, doba života, počet spínacích cyklů, stmívatelnost, úhel poloviční svítivosti, dále:<ul style="list-style-type: none">– informace, pokud je světelný zdroj odlišných rozměrů oproti žárovce užívané pro danou patičku– přesný předpis, jak se udávají informace o zaměnitelnosti za příkon nahrazované žárovky |
| 1. března 2014 | <ul style="list-style-type: none">• zprůsnění požadavků na směrové kompaktní zářivky: činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,5$• zprůsnění požadavků pro LED: činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,9$ a činitel stárnutí při 6 000 h $\geq 0,8$ |
| fáze 2 1. září 2014 | <ul style="list-style-type: none">• zprůsnění požadavků na směrové obyčejné a halogenové žárovky: jmenovitá doba života $\geq 2\,000$ h |
| fáze 3 1. září 2016 | <ul style="list-style-type: none">• zprůsnění požadavků na směrové kompaktní zářivky:<ul style="list-style-type: none">– činitel funkční spolehlivosti při 6 000 h $\geq 0,7$– minimální počet spínacích cyklů \geq polovina doba života v hodinách nebo $\geq 30\,000$, pokud je doba startu větší než 0,3 s– zprůsnění maximální zahřívací doby• zprůsnění požadavků na směrové obyčejné a halogenové žárovky: jmenovitá doba života $\geq 2\,000$ h a $\geq 4\,000$ h pro žárovky na malé napětí |





5. NÁHRADY ZA NEEFEKTIVNÍ SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

Směrové světelné zdroje jsou velmi širokou skupinou světelných zdrojů s rozličnými parametry. Náhrada směrových světelných zdrojů je tak složitější než v případě světelných zdrojů určených pro domácnosti, kde se obvykle vyskytují pouze patice E14 či E27.

Při výměně reflektorové žárovky za úspornější světelný zdroj je třeba sledovat několik důležitých parametrů, které musí být v nahrazeném světelném zdroji stejné či obdobné, abychom mohli očekávat bezproblémovou funkčnost a stejné světelně-technické vlastnosti.

NÁHRADY ZA NEEFEKTIVNÍ SMĚROVÉ SVĚTELNÉ ZDROJE

- Díky svým vlastnostem jsou LED světelné zdroje vhodnou a doporučovanou náhradou za reflektorové žárovky. Naopak kompaktní zářivky jsou kvůli svým rozměrům nevhodné alternativy pro náhradu za reflektorové žárovky.
- Některé modely směrových LED zdrojů mají větší rozměr (především délku) než reflektorová halogenová žárovka.
- Obvykle lze LED světelné zdroje stmívat. Možnost stmívání musí být na světelném zdroji uvedena.
- U LED zdrojů lze zvolit barevný tón světla (teplota chromatičnosti): teple bílá se označuje „warm white“ a bývá v rozmezí 2500–3300 K (nejčastěji 2700 K), neutrálně bílá se označuje „cool white“ a bývá v rozmezí 3300–5000 K (nejčastěji 4000 K). Barevný tón obyčejné nebo halogenové reflektorové žárovky bývá v rozmezí 2700–3000 K.
- Vybírejte kvalitní LED světelné zdroje ve třídě A+ s dobou života alespoň 25 000 hodin a s počtem spínacích cyklů alespoň 25 000.
- Dbejte na parametr úhlu poloviční svítivosti (označuje se nesprávně jako vyzařovací úhel). Pro osvětlení prostoru (např. na chodbě) jsou vhodné širší úhly, pro akcentové osvětlení předmětů jsou vhodné úzké úhly.
- Ve výstavních prostorech volte náhrady s velmi dobrým podáním barev (index podání barev $R_a \geq 90$).
- Volte renomované výrobce či alespoň dbejte, abyste o světelném zdroji věděli maximum: užitečný světelný tok (v lumenech, zkratka lm), svítivost (v kandelách, zkratka cd), barva světla (v kelvinech, zkratka K), index podání barev, úhel poloviční svítivosti (označuje se nesprávně jako vyzařovací úhel), doba života, příkon, stmívatelnost, počet spínacích cyklů, patice, rozměr. Tyto informace by měly být dle nařízení č.1194/2012 na obalu světelného zdroje.



Mezi důležité parametry patří:

- patice – základní předpoklad pro výměnu světelného zdroje (většina typů reflektorových žárovek je dána paticí),
- typ a označení žárovky – udává tvar a světelně technické vlastnosti,
- úhel poloviční svítivosti – někdy se nesprávně označuje jako vyzařovací úhel, označuje šířku kužele, ve kterém světelný zdroj vyzařuje (čím menší úhel, tím užší paprsek),
- provozní napětí – rozlišuje se nejčastěji malé napětí (12 V) či síťové napětí (230 V), provozní napětí je definováno paticí,
- světelný tok – udává se v lumenech (lm) a označuje množství světla, které světelný zdroj vyzařuje, od září 2013 musí být uveden na každém směrovém světelném zdroji a je klíčovým ukazatelem při výměně světelného zdroje,
- svítivost – u směrových světelných zdrojů se udává svítivost v kandelách (cd), která označuje množství světla v podélném směru,
- rozměry – moderní LED světelné zdroje mohou mít větší rozměry než originální reflektorové žárovky.

Výměna směrového světelného zdroje:

1. U původního světelného zdroje zkontrolujeme patici a typ (v následujících kapitolách jsou uvedeny ty nejčastější) a zjistíme úhel poloviční svítivosti (označovaný nesprávně jako vyzařovací úhel).
2. Nalezneme vhodný světelný zdroj se stejnou paticí a obdobným úhlem poloviční svítivosti.
3. Zkontrolujeme, zda má světelný zdroj alespoň takový světelný tok, jaký je uveden v následujících tabulkách náhrad; v případě světelného zdroje s delší dobou života (LED) je vhodné zvolit model s vyšším světelným tokem, neboť světelný tok v průběhu času postupně klesá a vyšší světelný tok na počátku zaručí průměrně stejné množství světla.
4. Pokud na světelném zdroji není uveden světelný tok (byl na trh uveden před zářím 2013), zkontrolujeme, zda hodnota svítivosti je obdobná s původním světelným zdrojem.
5. Zkontrolujeme rozměry navrženého světelného zdroje, zda lze jako náhrada použít.
6. Zkontrolujeme další parametry světelného zdroje jako je doba života, teplota chromatičnosti udávající barevný tón (zejména u LED), podání barev, počet spínacích cyklů a možnost stmívání (pokud je potřeba).

Reflektorové žárovky R

Označení: R39, R50, R63, R80, R95, R125

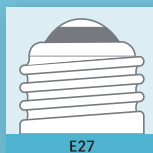
Úhel poloviční svítivosti: 25–50°

Napětí: 230 V

Patice:



E14



E27

Tabulka 6. Obvyklé náhrady za reflektorovou žárovku R

| Popis | Obyčejná reflektorová žárovka | Halogenová reflektorová žárovka | LED |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Obvyklé provedení |  |  |  |
| Poznámky | | obvyklá úspora 20–30 %, doba života 2 000 h | výrazná úspora (70 % a více) a doba života obvykle 20 000 h a více |

Tabulka 7. Souvislost mezi příkonem obyčejné reflektorové žárovky R a světelným tokem (zjednodušený výtah z nařízení č. 1194/2012)

| reflektorová žárovka (příkon) | 25 W | 40 W | 60 W | 75 W | 100 W |
|---------------------------------|-------|------------|--------|--------|------------|
| náhrada (užitečný světelný tok) | 90 lm | 170–180 lm | 300 lm | 350 lm | 540–580 lm |

Reflektorové žárovky PAR

Označení: PAR16, PAR20, PAR25, PAR30S, PAR36, PAR38

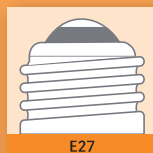
Úhel poloviční svítivosti: 10–30°

Napětí: 230 V

Patice:



E14



E27

Tabulka 8. Obvyklé náhrady za reflektorovou žárovku PAR

| Popis | Obyčejná reflektorová žárovka | Halogenová reflektorová žárovka | LED |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Obvyklé provedení |  |  |  |
| Poznámky | | delší doba života a/nebo vyšší účinnost | výrazná úspora (70 % a více) a doba života obvykle 20 000 h a více |

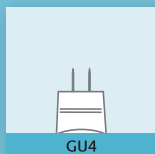
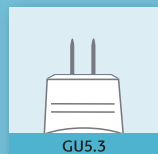
Tabulka 9. Souvislost mezi příkonem obyčejné reflektorové žárovky PAR a světelným tokem (zjednodušený výtah z nařízení č. 1194/2012)

| reflektorová žárovka (příkon) | 35 W | 50 W | 60 W | 75 W | 80 W | 100 W | 120 W |
|---------------------------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| náhrada (užitečný světelný tok) | 200 lm | 300–350 lm | 400 lm | 500–555 lm | 600 lm | 720–760 lm | 900 lm |

Reflektorové halogenové žárovky GU5.3/GU4

Označení: MR16 GU5.3, MR11 GU4
 Úhel poloviční svítivosti: 10°, 24°, 36°, 60°
 Napětí: 12 V

Patice:



Tabulka 10. Obvyklé náhrady za reflektorové žárovky GU5.3 a GU4

| Popis | Běžná halogenová reflektorová žárovka | Zlepšená halogenová reflektorová žárovka | LED |
|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Obvyklé provedení | | | |
| Poznámky | doba života 2 000 h | zvýšená doba života (až 5 000 h) a/nebo snížení příkonu, obvykle se označuje jako technologie IRC | výrazná úspora (70 % a více) a doba života obvykle 20 000 h a více |

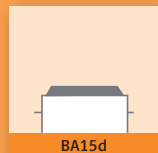
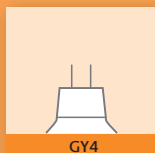
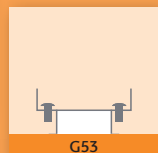
Tabulka 11. Souvislost mezi příkonem běžné reflektorové žárovky GU5.3 a GU4 a světelným tokem (zjednodušený výtah z nařízení č. 1194/2012)

| reflektorová žárovka (příkon) | 20 W | 35 W | 50 W |
|---------------------------------|------------|--------|--------|
| náhrada (užitečný světelný tok) | 160–180 lm | 300 lm | 540 lm |

Reflektorové halogenové žárovky AR111 G53

Označení typů: AR111 G53, obdobně také AR48 GY4, AR70 BA15d
 Úhel poloviční svítivosti: 4°, 8°, 24°, 45°
 Napětí: 12 V

Patice:



Tabulka 12. Obvyklé náhrady za reflektorové žárovky s patičí G53

| Popis | Obvyčejná reflektorová žárovka | Halogenová reflektorová žárovka | LED |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Obvyklé provedení | | | |
| Poznámky | doba života 3 000 h | zvýšená doba života (až 4 000 h) a/nebo snížení příkonu, obvykle se označuje jako technologie IRC | výrazná úspora (70 % a více) a doba života obvykle 20 000 h a více |

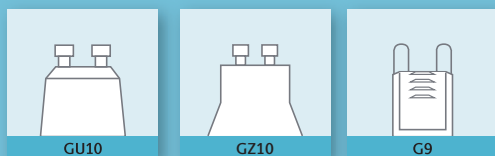
Tabulka 13. Souvislost mezi příkonem běžné reflektorové žárovky s patičí G53 a světelným tokem (zjednodušený výtah z nařízení č. 1194/2012)

| reflektorová žárovka (příkon) | 35 W | 50 W | 75 W | 100 W |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| náhrada (užitečný světelný tok) | 250 lm | 390 lm | 640 lm | 785 lm |

Reflektorové halogenové žárovky GU10/GZ10

Označení: GU10, GZ10, obdobně také G9 s reflektorem, označení baňky obvykle MR16
 Úhel poloviční svítivosti: 20–40°
 Napětí: 230 V

Patice:

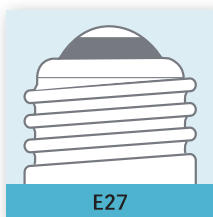


Tabulka 14. Obvyklé náhrady za reflektorové žárovky s patičí GU10

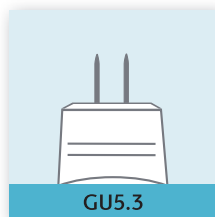
| Popis | Běžná halogenová reflektorová žárovka | Zlepšená halogenová reflektorová žárovka | LED |
|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Obvyklé provedení | | | |
| Poznámky | doba života 2 000 h | zvýšená doba života (3 000 h) či snížení příkonu | výrazná úspora (70 % a více) a doba života obvykle 20 000 h a více |



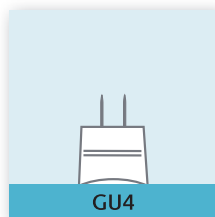
E14



E27



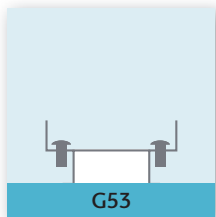
GU5.3



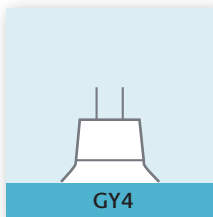
GU4



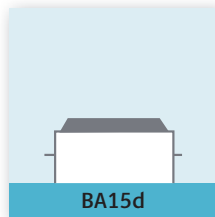
GU10



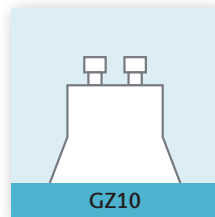
G53



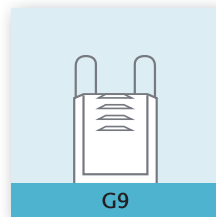
GY4



BA15d



GZ10



G9



6. ZDROJE



- Nařízení Komise (ES) č. 244/2009 ze dne 18. března 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2005/32/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign nesměrových světelných zdrojů pro domácnost
- Nařízení Komise (EU) č. 1194/2012 ze dne 12. prosince 2012, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign směrových světelných zdrojů, světelných zdrojů využívajících elektroluminiscenčních diod a souvisejících zařízení
- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 874/2012 ze dne 12. července 2012, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích elektrických světelných zdrojů a svítidel
- Guide for the application of the Commission regulation (EU) No. 1194/2012 setting ecodesign requirements for directional lamps, light emitting diode lamps and related equipment, LightingEurope, 2013
- Guide for the application of the Commission regulation (EU) No. 874/2012 with regard to energy labelling of electrical lamps and luminaires, version 2, LightingEurope 2013
- Fotografie: AmitexLED, Dánská energetická agentura, Osram, Philips





Připravilo: SEVEn, Středisko pro efektivní využívání energie, o. p. s.
Americká 17, 120 00 Praha 2, Česká republika
Tel.: +420 224 252 115, Fax: +420 224 247 597
E-mail: seven@svn.cz, www.svn.cz

Uzávěrka textů v prosinci 2013.

Šíření povoleno s uvedením zdroje.

Publikace byla zpracována za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2013 – Program EFEKT.



Mediální partnerství



Výhradní zodpovědnost za obsah nesou autoři. Obsah nemusí nutně odrážet stanovisko Evropské unie. Ani EACI ani Evropská komise není zodpovědná za jakékoli využití zde uvedených informací.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

