



EKOLOGICKY A EKONOMICKY ŠETRNÉ OSVĚTLENÍ PRO JIHOČESKÉ OBCE

ČESKÉ BUDĚJOVICE, 11. 11. 2014

Koncepční přístup základem úspěchu – plán obnovy,
energetický audit a posudek a jiné dokumenty

Martin Škopek



ENERGY CONSULTING SERVICE, S.R.O.®

NEZÁVISLÁ PORADENSKÁ,
AUDITORSKÁ,
PROJEKČNÍ, EXPERTNÍ
A ZNALECKÁ KANCELÁŘ
V OBLASTI
ÚSPOR ENERGÍÍ

- › Energetické audity a posudky
- › Průkazy energetické náročnosti budov
- › Podklady pro dotace
- › Studie, koncepce, expertní či znalecké posudky

www.ecservice.cz

- ✗ založena 2007,
- ✗ celorepubliková působnost,
- ✗ nabídka služeb na www.ecservice.cz

- ✗ Žižkova tř. 12, Č. Budějovice
(budova bývalých Pozemních
staveb, č. dv. 116)



OBSAH PŘEDNÁŠKY

- ✗ Koncepce VO – plán obnovy
- ✗ Zákon o hospodaření energií
- ✗ Zákonná povinnost zpracování EA VO
- ✗ Obsah en. auditu veřejného osvětlení
- ✗ Nepovinné výstupy en. auditů v oblasti veřejného osvětlení
- ✗ Zjištěné závady při zpracování energetických auditů a pasportizaci
- ✗ Energetický posudek v kontextu VO
- ✗ Energetický specialista
- ✗ Ostatní dokumenty (PD, revize)
- ✗ Závěr



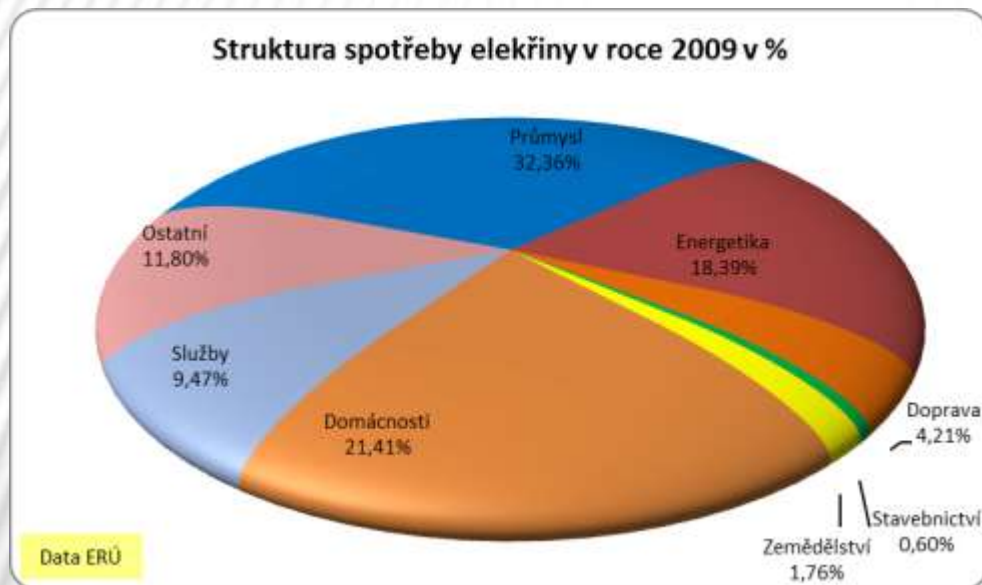
VÝVOJ KVALITY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Impulsy pro změny ve VO s elektrickými svítidly:

- ✗ 70. léta 20. st. – energetická krize
⇒ vysokotlaké sodíkové výbojky /HPS/,
- ✗ 90. léta 20. st. – světelné znečištění
⇒ optické systémy, legislativa, projekční praxe,
- ✗ zač. 21. stol. – kvalita VO (bílé světlo)
⇒ halogenidové výbojky, indukční výbojky,
– energetické úspory (globální oteplování)
⇒ úsporná zařízení a technologie (LED, řídicí systémy).



ODHADOVANÁ ROČNÍ SPOTŘEBA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ: 585 GWH, CCA 0,9 % SPOTŘEBY ČR /2009/



Graf převzat z <http://www.spcr.cz/statistika/elektrina.htm>

=====

Wikipedia: „Já vím všechno!“

Google: „Najdu všechno!“

Facebook: „Já znám všechny.“

Internet: „Beze mě, jste v...“



ANALÝZA STAVU VO V OBCÍCH KRAJE VYSOČINA /2013/, [HTTP://WWW.VYSOCINASETRIENERGII.CZ/](http://www.vysocinasetrienergie.cz/)



ANALÝZA STAVU VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ V OBCÍCH KRAJE VYSOČINA

Analýza dat shromážděných v rámci projektu
 Kraj vysočina šetří energii

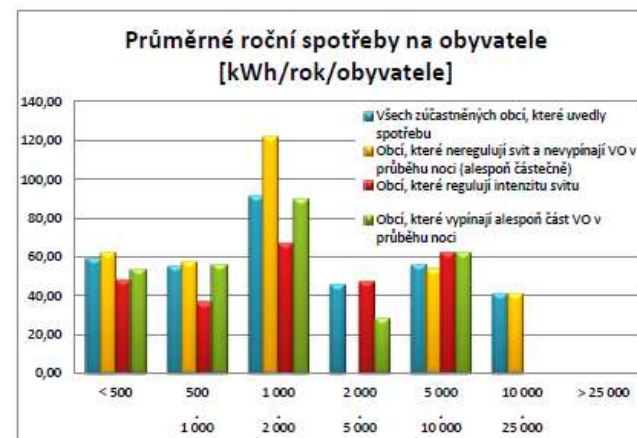
Zadavatel analýzy: E.ON Česká republika, s.r.o.
 Kontaktní osoba: Tomáš Kubín

Zpracovatel: Energy Consulting Service, s.r.o.
 Kontaktní osoba: Ing. Martin Škopek, Ph.D.

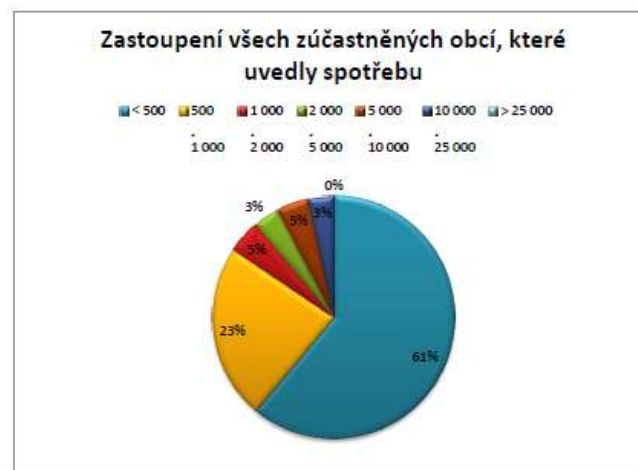
Datum zpracování: 17. 9. 2013
 Analyzovaná data ke dni: 17. 9. 2013
 Verze dokumentu: 1.0



1



Graf č. 20 – průměrné roční spotřeby elektřiny na obyvatele obcí v rámci jednotlivých kategorií velikostí a způsobu regulace svítu soustavy VO



Graf č. 21 – zastoupení obcí, jež uvedly spotřebu elektřiny pro provoz VO, dle jednotlivých kategorií velikostí obcí

KONCEPČNÍ PŘÍSTUP OBNOVY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ



KONCEPČNÍ PŘÍSTUP OBNOVY VO

- ✗ Koncepce veřejného osvětlení /generel, masterplan, plán obnovy/ je chápána jako soubor dokumentů a pravidel, které stanovují:
 - + jak má vypadat noční podoba města či obce,
 - + jakým způsobem má být veřejné osvětlení:
 - ✗ obnovováno,
 - ✗ rozšiřováno,
 - ✗ udržováno,
 - ✗ spravováno a
 - ✗ provozováno.



KONCEPČNÍ PŘÍSTUP OBNOVY VO

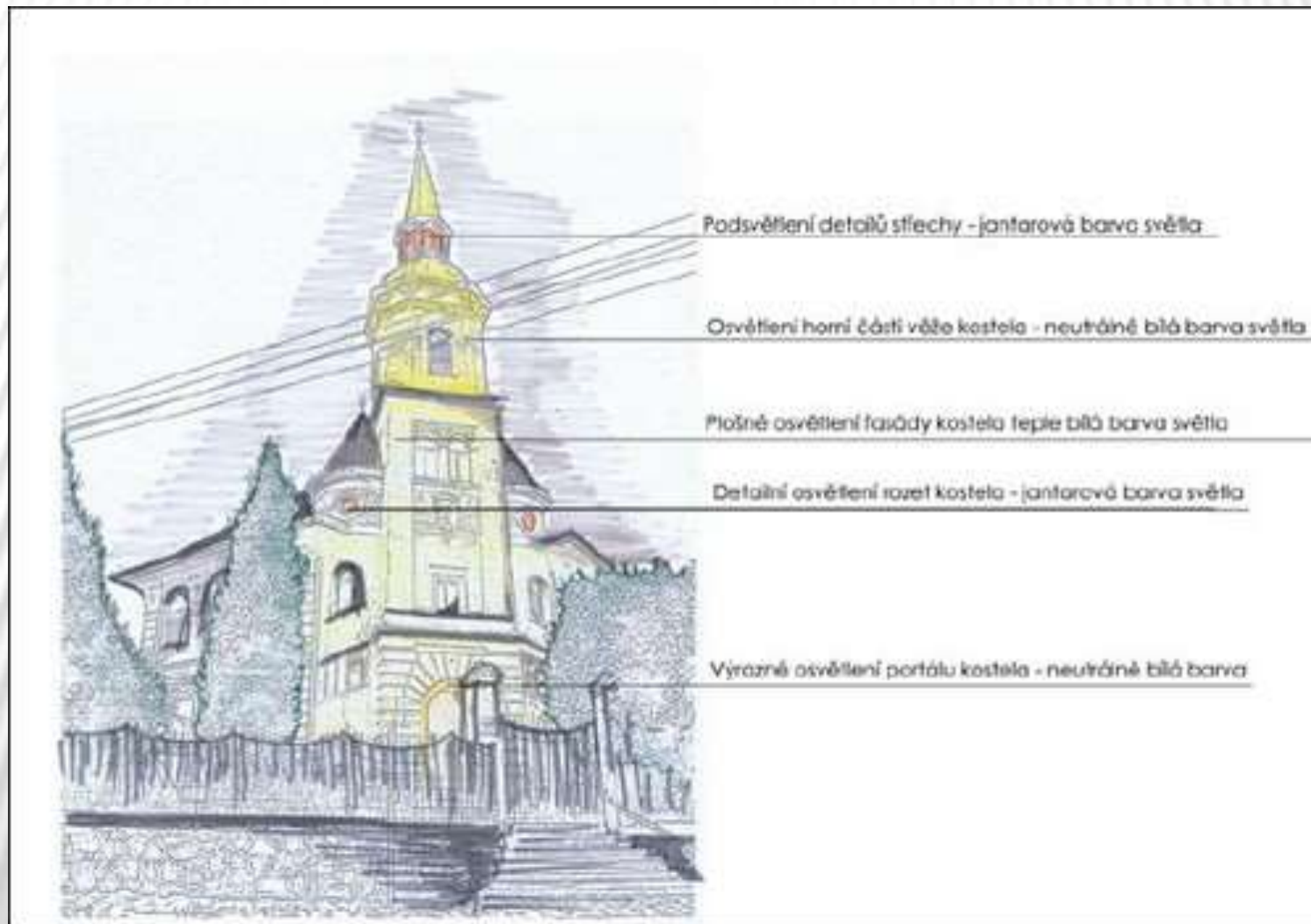
- ✗ Při řešení koncepce jsou zohledněna:
 - + dopravně-bezpečností hlediska (pocit bezpečí, bezpečnost osob, majetku a dopravy), jejichž naplnění je primárním smyslem veřejného osvětlení,
 - + architektonicko-urbanistická (poloha sídla v krajině, významnost města a jeho částí, jedinečnost a identita území),
 - + estetická (denní a noční vzhled veřejných prostorů),
 - + psychologická (atraktivita území, přitažlivost, atmosféra),
 - + provozní (ovládání a řízení soustavy VO) a
 - + technicko-ekonomická (problematika rušivého světla, energetická náročnost a provozní a investiční náklady).

KONCEPČNÍ PŘÍSTUP OBNOVY VO

✕ Základní etapy řešení koncepce:

- + charakterizování představy o vizuální podobě města či obce ve večerní a noční době,
/architektonicko-urbanistická a světelně-technická studie/
- + shromáždění informací o stávající soustavě
/pasport VO, energetický audit, revizní zprávy aj./
- + harmonogram a soubor pravidel obnovy veřejného osvětlení.
/technické standardy, projektové dokumentace, příp. podklady pro dotační tituly atp./

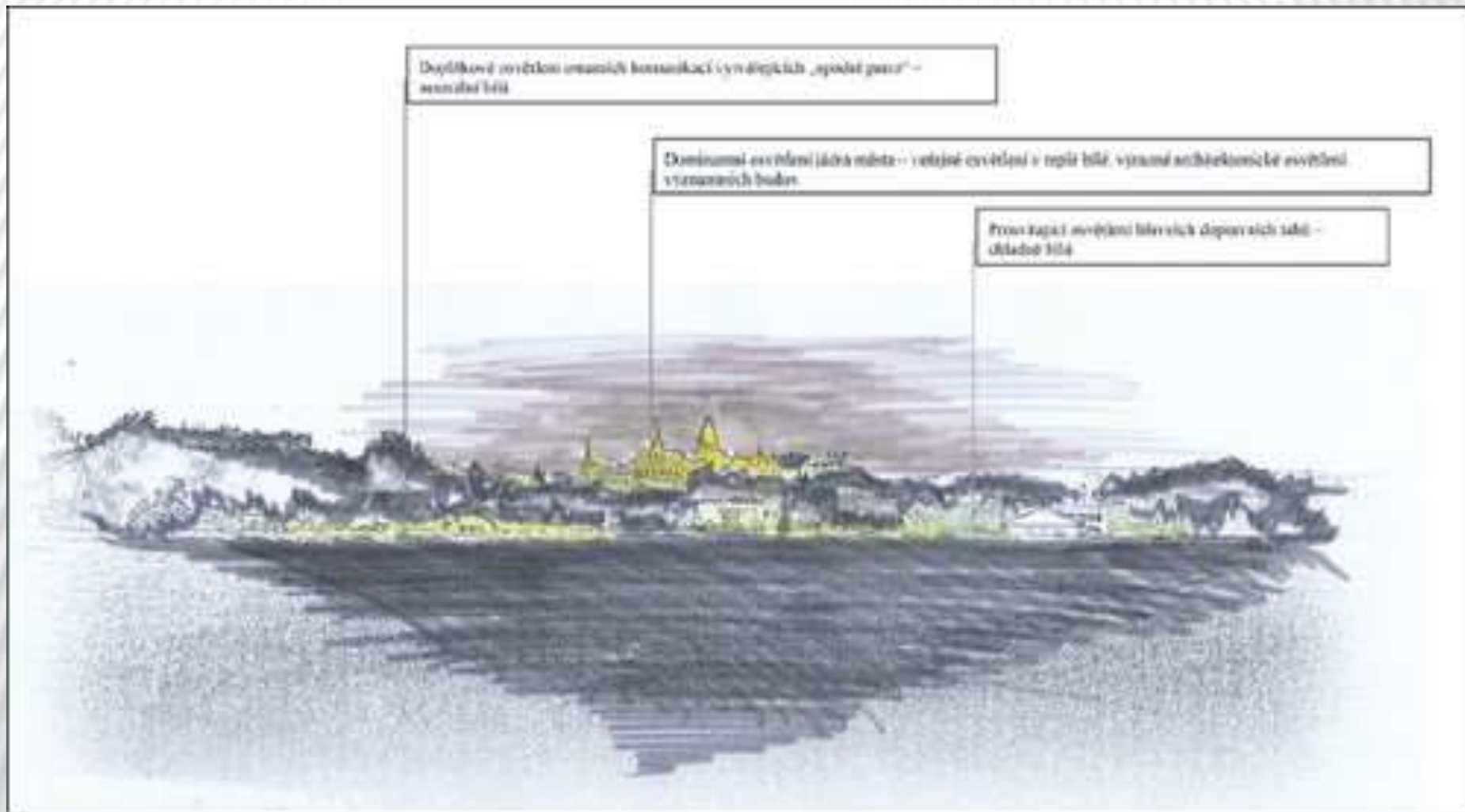
PŘÍKLAD GRAFICKÉHO VYJÁDŘENÍ ARCHITEKTURNÍHO OSVĚTLENÍ



Převzato z <http://www.odbornecasopisy.cz/koncepce-verejneho-osvetleni-mest-a-obci---cast-1-51943.html>

— Ing. Petr Žák, Ph.D., - Ing. arch. Simona Švecová —

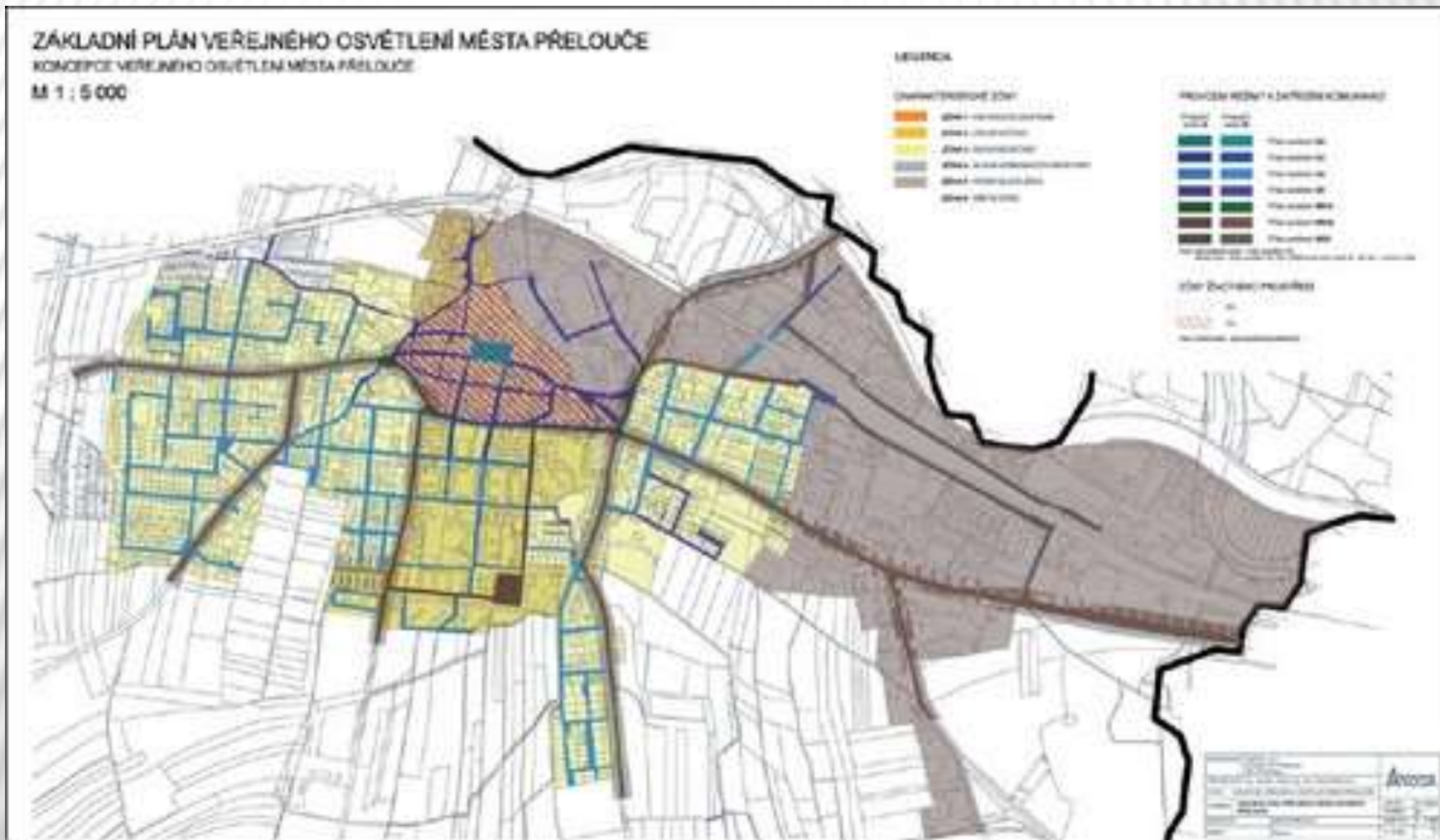
PŘÍKLAD GRAF. VYJÁDŘENÍ NOČNÍHO VZHLEDU MĚSTA V DÁLKOVÉM POHLEDU



Převzato z <http://www.odbornecasopisy.cz/koncepce-verejneho-osvetleni-mest-a-obci---cast-1-51943.html>

— Ing. Petr Žák, Ph.D., - Ing. arch. Simona Švecová —

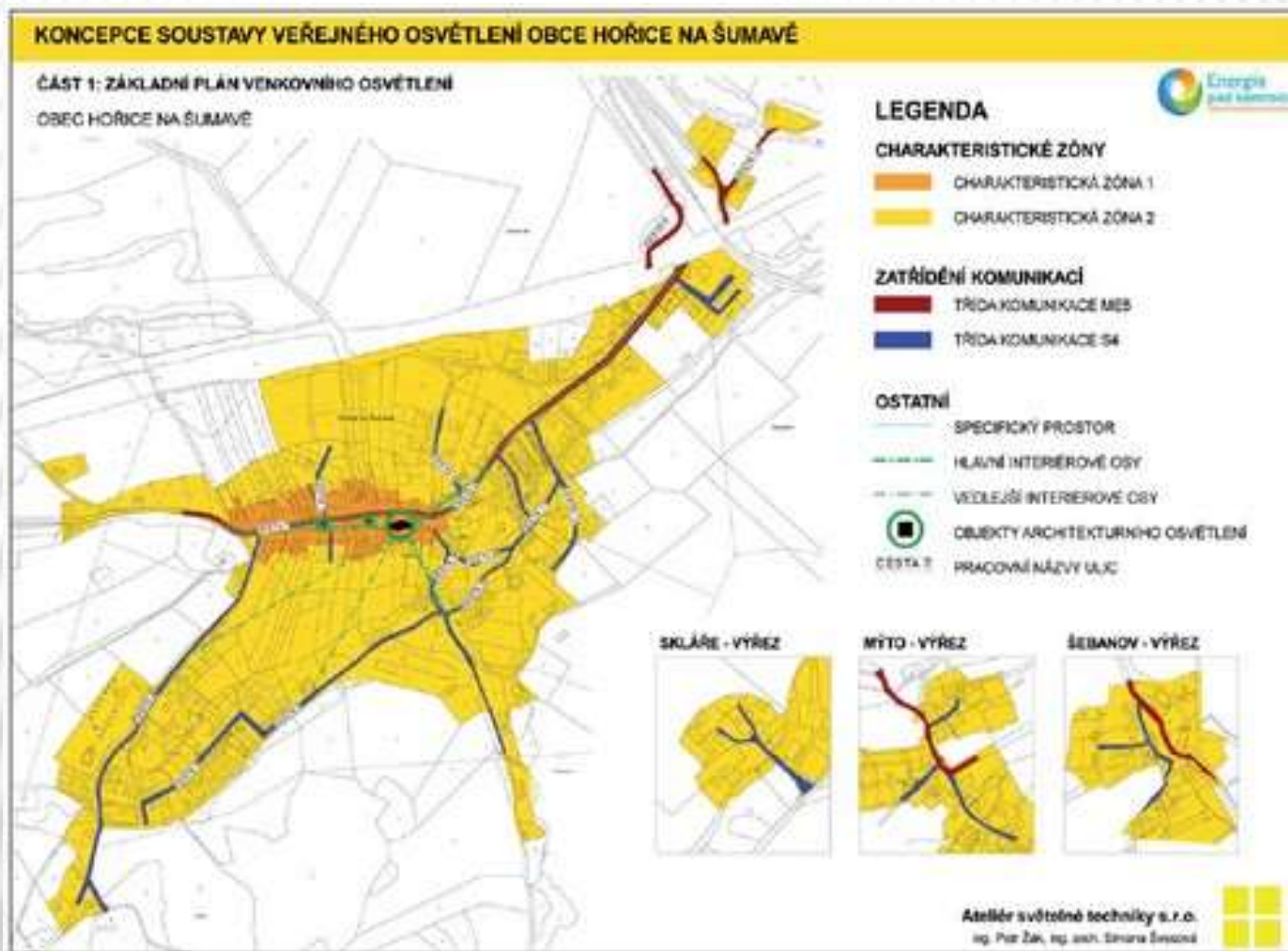
PŘÍKLAD MAPOVÉHO VÝSTUPU ZÁKLADNÍHO PLÁNU VO



Převzato z <http://www.odbornecasopisy.cz/koncepce-verejneho-osvetleni-mest-a-obci---cast-1-51943.html>

--- Ing. Petr Žák, Ph.D., - Ing. arch. Simona Švecová ---

PŘÍKLAD MAPOVÉHO VÝSTUPU ZÁKLADNÍHO PLÁNU VO



Převzato z <http://www.odbornecasopisy.cz/koncepce-verejneho-osvetleni-mest-a-obci---cast-1-51943.html>

— Ing. Petr Žák, Ph.D., - Ing. arch. Simona Švecová —

ENERGETICKÉ DOKUMENTY

- ✗ Dle zákona o hospodaření energií



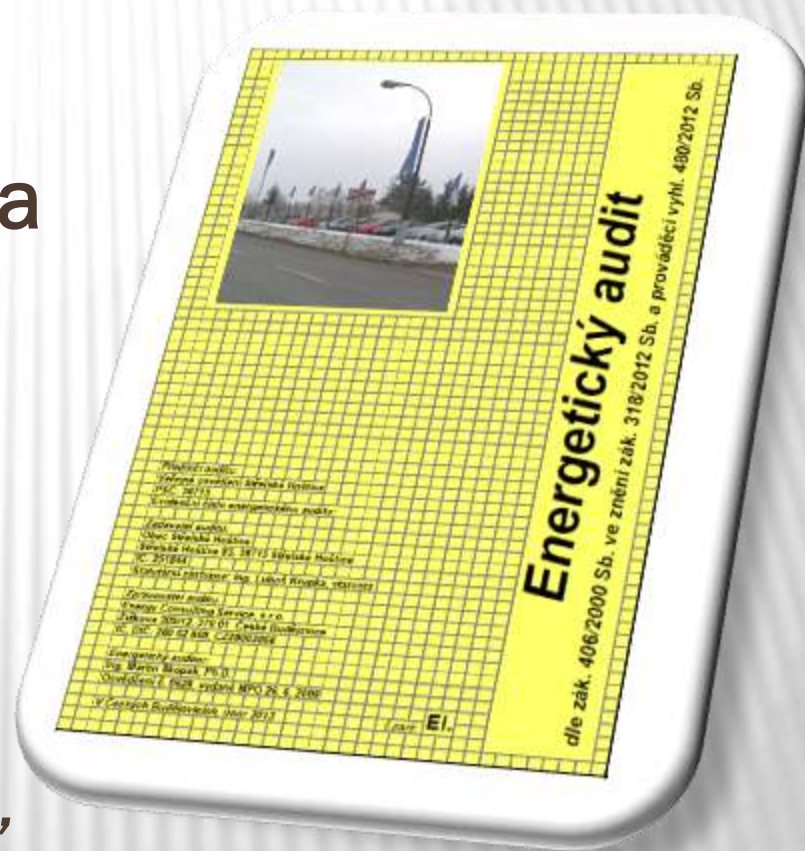
ZÁKON O HOSPODAŘENÍ ENERGII



- ✖ **č. 406/2000 Sb.** ... 13× novelizován, naposledy 2. 10. 2013 pod zák. č. 310/2013 s účinností od 2. 10. 2013
- ✖ **Prováděcí vyhlášky:**
 - + Vyhl. č. 480/2012 – o energetickém auditu a energetickém posudku (nahrazuje od 1. 1. 2013 vyhl. č. 213/2001 Sb. ve znění 425/2004 Sb.),
 - + Vyhl. č. 78/2013 – o energetické náročnosti budov (nahrazuje od 1. 4. 2013 vyhlášku č. 148/2007 Sb.),
 - + Vyhl. č. 180/2013 Sb. – o energetických specialistech,
 - + Vyhl. č. 194/2013 Sb. – o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie (nahrazuje od 1. 8. 2013 vyhlášku č. 276/2007 Sb.),
 - + Vyhl. č. 193/2013 Sb. – o kontrole klimatizačních systémů (nahrazuje od 1. 8. 2013 vyhlášku č. 277/2007 Sb.),
 - + Vyhl. č. 193/2007 Sb. – kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu,
 - + Vyhl. č. 194/2007 Sb. – kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.
 - + *Různé další zákony, vyhlášky, cenová rozhodnutí ERÚ, energetické koncepce, ČSN, TNI, technické standardy, pokyny výrobců atp.*

EN. DOKUMENTY DLE ZÁKONA 406/2000 SB.

- ✗ Energetický audit ... §9
- ✗ Energetický posudek... §9a
- ✗ zákon. povinnost × dobrovolnost,
- ✗ přesná struktura dle prováděcí vyhlášky 480/2012 Sb.,
- ✗ smí zpracovávat pouze en. specialista,
- ✗ evidence na webu MPO,
- ✗ platnost: do provedení větší změny ... energetického hospodářství,
- ✗ sankce, kontroly.



ZÁKONNÁ POVINNOST ZPRACOVÁNÍ EA

✗ § 9 z. 406/2000 Sb.:

(1) Stavebník, společenství vlastníků jednotek nebo vlastník budovy nebo energetického hospodářství jsou povinni zpracovat pro budovu nebo energetické hospodářství energetický audit v případě, že

a) budova nebo energetické hospodářství mají celkovou průměrnou roční spotřebu energie za poslední dva kalendářní roky vyšší, než je hodnota spotřeby energie stanovená prováděcím právním předpisem

ZÁKONNÁ POVINNOST ZPRACOVÁNÍ EA

✖ § 2 vyhl. 480/2012 Sb.:

- (1) Hodnota celkové spotřeby energie, od níž vzniká fyzickým a právnickým osobám povinnost zpracovávat pro své budovy nebo energetická hospodářství energetický audit, se stanoví ve výši **35 000 GJ (9 722 MWh)** za rok jako součet za všechny budovy a energetická hospodářství příslušné osoby **a týká se pouze jednotlivých budov nebo jednotlivých energetických hospodářství, které mají spotřebu energie vyšší než 700 GJ (194 MWh) za rok.**
- (2) Hodnota celkové spotřeby energie, od níž vzniká organizačním složkám státu, organizačním složkám krajů a obcí a příspěvkovým organizacím povinnost zpracovávat pro své budovy nebo energetická hospodářství energetický audit, se stanoví ve výši **1 500 GJ (417 MWh)** za rok jako součet za všechny budovy a energetická hospodářství příslušné organizační složky nebo příspěvkové organizace **a týká se pouze jednotlivých budov nebo jednotlivých energetických hospodářství, které mají spotřebu energie vyšší než 700 GJ (194 MWh) za rok.**

ZÁKONNÁ POVINNOST ZPRACOVÁNÍ EA

✖ § 2 z. 406/2000 Sb.:

(1) Pro účely tohoto zákona se rozumí

... d) **energetickým hospodářstvím** soubor technických zařízení a budov sloužících k nakládání s energií,

Dotaz na SEI:

1) Vzhledem k použité spojce „a“ v definici energetického hospodářství se samostatné technické zařízení bez budov neuvažuje? Tedy soustava veřejného osvětlení nebude nikdy spadat do definice energetického hospodářství?

ZÁKONNÁ POVINNOST ZPRACOVÁNÍ EA

Odpověď SEI (29. 5. 2013):

Veřejné osvětlení je jedním ze souboru technických zařízení. Pro stanovení povinnosti zpracování energetického auditu se tedy započítává do celkové spotřeby energií podle §2 odst. (1) a (2) vyhlášky č.480/2012 Sb.

Veřejné osvětlení jakožto technické zařízení je součástí energetického hospodářství. V tomto případě bude většinou veřejné osvětlení součástí městského nebo obecního úřadu. Pokud tedy město nebo obec sečte spotřeby energií za objekty v jejím vlastnictví a spotřeba bude vyšší jak 1 500 GJ za rok tak se na ni vztahuje povinnost zpracovat energetický audit. Audit bude zpracován pro jednotlivé budovy nebo energetická hospodářství která mají spotřebu energie vyšší jak 700 GJ za rok. **Veřejné osvětlení bude náležet k budově městského nebo obecního úřadu. Pokud tedy objekt městského nebo obecního úřadu společně se spotřebou energie na osvětlení města nebo obce přesáhne spotřebu 700 GJ za rok, tak je povinnost zpracovat energetický audit pro tento objekt včetně veřejného osvětlení. (součást zprávy energetického auditu).**

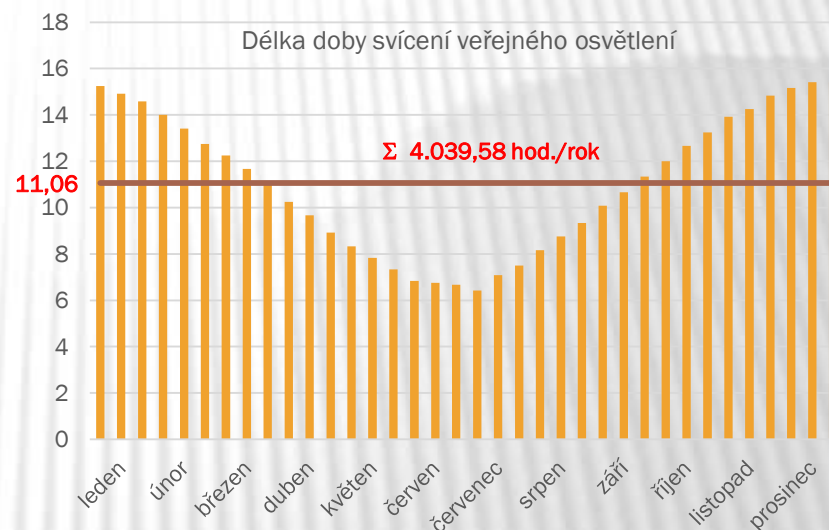
ZÁKONNÁ POVINNOST ZPRACOVÁNÍ EA

Hodnota roční spotřeby 700 GJ ve VO:

$$700 \text{ GJ} / 3,6 = \underline{194,4 \text{ MWh}}$$

Při průměrné roční době využití svitu
soustavy VO **4000 hod.**, je
instalovaný příkon soustavy VO:

$$194\,444 \text{ kWh} / 4\,000 \text{ hod} \approx \underline{48,6 \text{ kW}}$$



průměrná spotřeba / SB	50	100	125	150	200	W/SB
počet SB	972	486	389	324	243	–
počet obyvatel *	7 776	3 888	3 110	2 592	1 944	–

* uvažován počet 8 obyv./SB

PLATNOST ENERGETICKÉHO AUDITU

✗ § 9 z. 406/2000 Sb.:

(2) Energetický audit platí do provedení větší změny dokončené budovy nebo energetického hospodářství, pro které byl zpracován,

✗ § 2 z. 406/2000 Sb.:

(1) Pro účely tohoto zákona se rozumí

s) větší změnou dokončené budovy změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy,

Do 1. 1. 2013 platilo:

r) větší změnou dokončené budovy taková změna dokončené budovy, která probíhá na více než 25 % celkové plochy obvodového pláště budovy, nebo taková změna technických zařízení budovy s energetickými účinky, kde výchozí součet ovlivněných spotřeb energií je vyšší než 25 % celkové spotřeby energie,

NÁLEŽITOSTI ENERGETICKÉHO AUDITU V KONTEXTU VO



§ 9 ENERGET. AUDIT DLE VYHL. 480/2012 SB.

Každý en. audit v souladu s prováděcí vyhláškou sestává mj. z:

- ✗ titulního listu, identifikačních údajů,
- ✗ popisu stávajícího stavu předmětu energetického auditu vč. energetické bilance,
- ✗ vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu z hlediska účinnosti užití energie a úrovně systému managementu hospodaření energií,
- ✗ výčtu návrhů opatření ke zvýšení účinnosti užití energie,
- ✗ souhrnných variant z návrhů jednotlivých dílčích opatření (členěné např. jak beznákladové, nízkonákladové, středně a vysokonákladové),
- ✗ výběru optimální varianty (z hlediska energetických úspor, ekonomické návratnosti, ekologického přínosu, technické realizovatelnosti včetně uvedení doporučených postupů, aby bylo dosaženo synergického efektu všech uvažovaných dílčích opatření nebo dle požadavku dotačního titulu),
- ✗ doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit,
- ✗ evidenčního listu energetického auditu + kopie oprávnění en. specialisty,
- ✗ příloh dokládající provedené výpočty za uvažovaných okrajových podmínek.

POŽADOVANÉ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EA VO

- ✖ informace o nákupu elektřiny min. za poslední 3 roky (faktury, smlouvy) /ZP/,
- ✖ situační plán, schéma rozvodů /ZP/, /ZP ... zákonná povinnost/
- ✖ informace o systému hospodaření energií dle ČSN EN ISO 50001 /ZP/,
- ✖ umožnění místního šetření auditorem – prohlídky celé soustavy VO (RVO, SB atp.) za přítomnosti zástupce provozovatele VO,
- ✖ pasport VO (vč. zatřídění komunikací...), zprávy o revizi el. zařízení,
- ✖ doplňující informace o připojených dalších spotřebičích (reklamy, radary, rozhlas, dopravní značení, slavnostní osvětlení, kamery, park. automaty aj.),
- ✖ případné další již zpracované dokumenty (starší EA, různé návrhy, studie, analýzy, nabídky atp., příp. i vypracované technické standardy...),
- ✖ rámcové požadavky na nové řešení (např. dle podmínek architekta, dotačního titulu, distributora, velikosti investice aj.) a kontakty na spolupracující osoby (architekt, světelný technik, projektový manažer...).

Na kvalitě vstupních podkladů závisí vždy cena a doba zpracování EA!

ENERGETICKÝ AUDIT DLE VYHL. 480/2012 SB.

§4 (3) Popis stávajícího stavu předmětu EA obsahuje údaje o

- ✗ a) předmětu energetického auditu, a to
 - + 1. charakteristiku hlavních činností předmětu energetického auditu,
 - + 2. **popis technických zařízení, systémů a budov**, které jsou předmětem EA,
 - + 3. situační plán,
- ✗ b) energetických vstupech za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které se získají z účetních dokladů; *formou tabulkového zpracování*
- ✗ d) rozvodech energie; požadované údaje se zjišťují pro hlavní rozvody s následujícími informacemi
 - + 2. **pro všechny rozvody energie** se aktualizují schémata energetických rozvodů, zhodnotí se jejich stav a vybavenost měřením a stanoví energetické toky v jednotlivých úsecích,
- ✗ e) **významných spotřebičích energie**, kterými jsou údaje o druhu spotřebiče, energetickém příkonu, ročních provozních hodinách a způsobu regulace,
- ✗ g) systému managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001

ENERGETICKÝ AUDIT DLE VYHL. 480/2012 SB.

§4 (4) Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu en. auditu obsahuje

- ✗ a) vyhodnocení účinnosti užití energie
 - + 1. ve zdrojích energie,
 - + 2. v rozvodech tepla a chladu, !!!
 - + 3. ve významných spotřebičích energie,
- ✗ c) vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií a
- ✗ d) celkovou energetickou bilanci, *formou předdefinované tabulky.*

§5 (1) Návrhy jednotlivých opatření ke zvýšení účinnosti užití energie obsahují

- ✗ a) název a popis opatření,
- ✗ b) roční úspory energie v MWh/rok a porovnání úspor energie se stavem před realizací navrhovaného opatření,
- ✗ c) náklady na realizaci navrhovaného opatření a
- ✗ d) průměrné roční provozní náklady v tisících Kč/rok a porovnání průměrných ročních provozních nákladů se stavem před realizací navrhovaného opatření.

ENERGETICKÝ AUDIT DLE VYHL. 480/2012 SB.

§5 (2) Z návrhů jednotlivých opatření uvedených v odstavci 1 se navrhnou **nejméně dvě** varianty, z nichž každá navržená varianta obsahuje

- ✗ a) popis navrhovaných opatření, ze kterých je navrhovaná varianta složena, a to
 - + 1. roční úspory energie v MWh/rok a porovnání úspor energie se stavem před realizací navrhované varianty,
 - + 2. investiční náklady na realizaci navrhované varianty,
 - + 3. průměrné roční provozní náklady v tisících Kč/rok a porovnání průměrných ročních provozních nákladů se stavem před realizací navrhované varianty,
- ✗ b) ekonomické vyhodnocení navržených variant, *které se provede způsobem uvedeným v příloze č. 5 k této vyhlášce,*
- ✗ c) ekologické vyhodnocení navržených variant, *které se provede způsobem uvedeným v příloze č. 6 k této vyhlášce, ... lokální, globální*
- ✗ d) stanovení okrajových podmínek a
- ✗ e) celkovou energetickou bilanci navržených variant, *jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k této vyhlášce.*

EA – EKONOMICKÉ A EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ

Parametr	Jednotka	Varianta I	Varianta II
Investiční výdaje projektu	Kč		
Změna nákladů na energie	Kč		
Změna ostatních provozních nákladů	Kč		
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		
změna ostatních provozních nákladů	Kč		
změna nákladů na emise a odpady	Kč		
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč		
Přínosy projektu celkem	Kč		
Doba hodnocení	roky	20	20
Roční růst cen energie	%	3	3
Diskont	%		
Ts – prostá doba návratnosti	roky		
Tsd – reálná doby návratnosti	roky		
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		
IRR - vnitřní výnosové procento	%		

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky					
SO ₂					
NO _x					
CO					
CO ₂					

EKONOMICKÁ NÁROČNOST SOUSTAVY VO

Pro příklad si vypočteme celkové roční náklady osvětlení na 1 km komunikace se svítidlem [REDACTED]. Rovnici 1 si rozepíšeme (upravíme) tak, že výsledné celkové roční náklady budou zahrnovat pořizovací cenu svítidel (rozpočtená na dobu života svítidel), údržbu, opravy a náklady na elektrickou energii.

$$N_c = \frac{1000}{R_s} \cdot \left(\frac{N_s}{T_s} + \frac{N_z}{T_z} + \frac{N_p}{T_p} \cdot \left(1 - \frac{T_p}{T_s} \right) + \frac{N_o \cdot T_o}{I_o} + \frac{P_s \cdot T_e \cdot N_e}{1000} \right) \quad [\text{Kč}] \quad (2)$$

kde je

- N_s [Kč] cena svítidla (cena svítidla [REDACTED] je 2299,-);
- N_z [Kč] cena světelného zdroje (ve výpočtu uvažujeme s cenou 206,-);
- N_p [Kč] cena předřadníku (ve výpočtu uvažujeme s cenou 400,-);
- N_o [Kč] cena údržby nebo opravy (ve výpočtech uvažujeme 500 Kč/h);
- N_e [Kč] cena el. energie (ve výpočtu uvažujeme 2,25 Kč/kWh);
- T_s [rok] doba života svítidla (ve výpočtu uvažujeme 20 let);
- T_z [rok] doba života světelného zdroje (ve výpočtu uvažujeme 4 roky);
- T_p [rok] doba života předřadníku (ve výpočtu uvažujeme 10 let);
- T_o [rok] předpokládaná doba údržby nebo opravy (uvažujeme 0,5 hod.);
- T_e [h] doba provozu (svícení) za rok (ve výpočtech uvažujeme 4200 h);
- I_o [rok] předpokl. interval údržby nebo oprav (ve výpočtu uvažujeme 4 roky);
- R_s [m] rozteč sloupů (ve výpočtu počítáme s 35 m);
- P_s [W] příkon svítidla (70 W svítidlo má příkon 83 W).

ENERGETICKÝ AUDIT DLE VYHL. 480/2012 SB.

§5 (3) Výběr optimální varianty se provede

- ✗ a) na základě výsledků **ekonomického vyhodnocení** v tisících Kč/rok s ohledem na **velikost úspory energie** v MWh/rok a **ekologického vyhodnocení**, nebo
- ✗ b) podle kritérií dotačních programů.

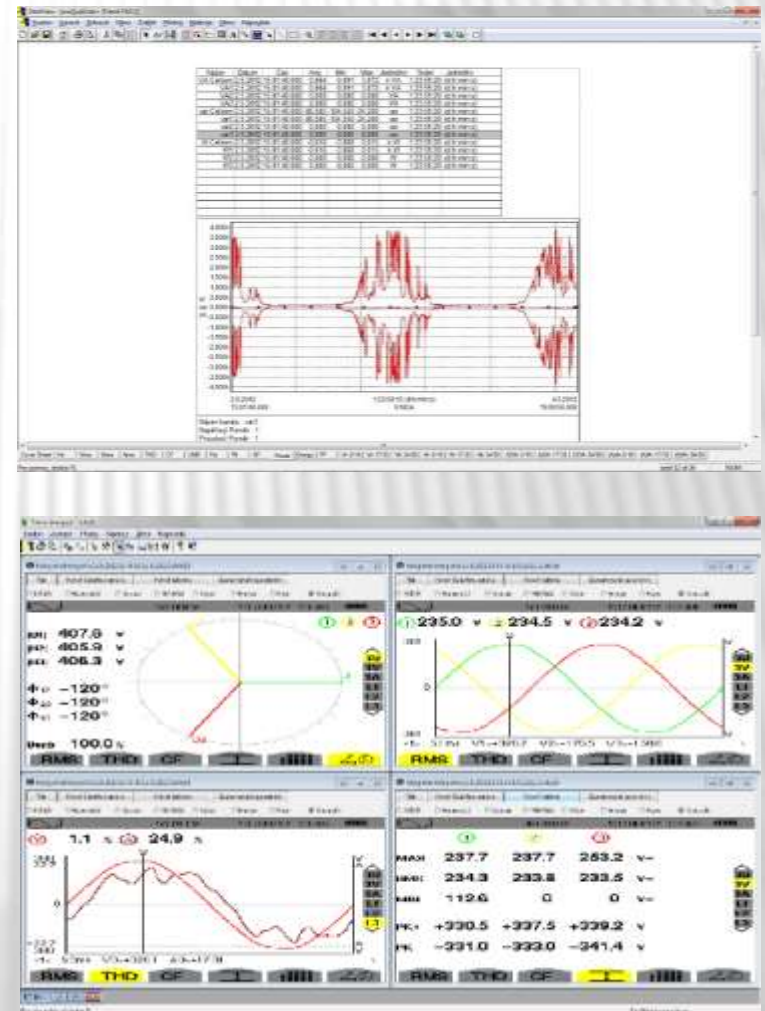
§5 (4) Doporučení energetického specialisty obsahuje

- ✗ a) popis optimální varianty,
- ✗ b) roční úspory energie v MWh/rok po realizaci optimální varianty,
- ✗ c) náklady v tisících Kč/rok na realizaci optimální varianty,
- ✗ d) průměrné roční provozní náklady v tisících Kč/rok v případě realizace optimální varianty,
- ✗ e) upravenou energetickou bilanci pro optimální variantu,
- ✗ f) ekonomické a ekologické vyjádření pro optimální variantu,
- ✗ g) **návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií**
- ✗ h) popis okrajových podmínek pro optimální variantu.
- ✗ **EVIDENČNÍ LIST**

DALŠÍ NEPOVINNÉ VÝSTUPY EA:

- ✗ informace o příp. výhodnějších možnostech nákupu elektřiny,
- ✗ poučení o ekologické likvidaci svítidel, sv. zdrojů, komponent rozvaděčů (PCB aj.),
- ✗ obecné informace o volbě svítidel (kvalita, sv. smog), regulaci atp.,
- ✗ vyjádření ekologických přínosů i „lépe představitelnou formou“ (ušetřené stromy, přepočty na vagony uhlí atp.),
- ✗ vyjádření výstupů i ve formě hodnot (měrných) požadovaných dotačními tituly,
- ✗ posouzení i příp. jiných alternativních řešení,
- ✗ možnost provedení různých ekonomických analýz dle požadavku zadavatele (reálné doby životností jednotlivých komponent, uvažování dotací, úvěrů aj. zdrojů vč. citlivostních analýz atp.),
- ✗ možnost provedení různých měření: kontroly úbytků napětí a ztrát ve vedení, různá měření kvality elektřiny, izolačního stavu atp.
- ✗ informování o povinnostech vyplývajících z platné legislativy,
- ✗ porovnání s výsledky statického zjišťování či se zpracovanými EA s obdobnými parametry

Vždy po dohodě se zadavatelem EA!



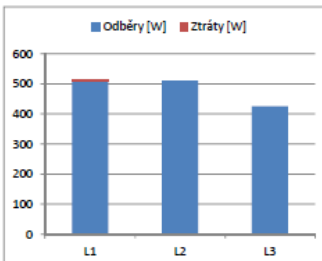
DALŠÍ NEPOVINNÉ VÝSTUPY EA:

Výpočet Joule-Lenzových ztrát jednostranně napájeného vedení

Název: Trhové Sviny - Na Nivách Okruh 3 - VARIANTA A												
Průřez vodiče [mm ²]		25		Materiál vodiče		Hliník (Al)		Napěťová hladina:			3×400/230 V, 50 Hz	
č. odběru i [-]	vzdálenost mezi odběry l _i [m]	činné příkony odběrů P _i [W]			proudy odběrů I _{ni} [A] (fázové efektivní hodnoty, činná složka)			ztráty ve vedení P _w [W]			Poznámka	
		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1	79	85,1			0,370			0,0247				
2	36		85,1			0,370			0,0360			
3	43			85,1			0,370			0,0494	odbočka	
4	37	85,1			0,370			0,0610				
5	44		85,1			0,370			0,0748			
6	18			85,1			0,370			0,0804		
7	37	85,1			0,370			0,0920				
8			85,1			0,370			0,0920		odbočka	
9	44			85,1			0,370			0,1058		
10	36	85,1			0,370			0,1170				
11	30		85,1			0,370			0,1264			
12		85,1	85,1	85,1	0,370	0,370	0,370	0,1264	0,1264	0,1264		
13	28	85,1			0,370			0,1352				
14	33		85,1			0,370			0,1455			
15	28			85,1			0,370			0,1543		
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Rekapitulace, obdržené výsledky:

Neobjednané, uvažované výkony:			
Celková délka vedení	493		
Počet odběrů	13		
	L1	L2	L3
Napájecí proudy	2,220	2,220	1,850 A
Úbytek napětí			V
			%
Výkonové odběry	510,6	510,6	425,5 W
Ztráty ve vedení	0,556	0,601	0,516 W
	0,1088	0,1176	0,1212 %
Příkony fází	511,2	511,2	426,0 W
Výkonové zatížení fází	35,292	35,295	29,413 W
Celkový příkon	1448,4	100 W, %	
Odběry celkem	1446,7	99,88 W, %	
Ztráty celkem	1,674	0,12 W, %	

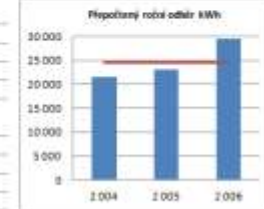


Spotřeba elektřiny I.04-VI.05

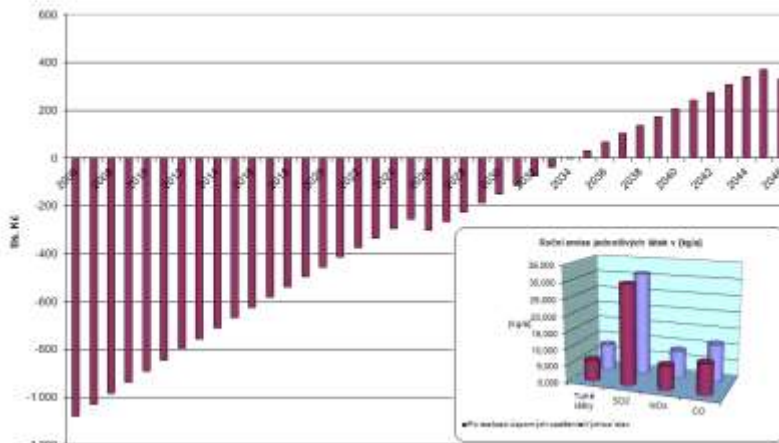
Č.	sledované období			údaje na elektroměru			odběr v kWh	denní průměr kWh	kalendářní období		roční odběr kWh	denní průměr kWh	úspora v roční odběr kWh
	od	do	dnů	výchozí	koncový	rozdíl			rok	dnů			
1	13. 1. 2004	7. 4. 2004	85	85 205	86 844	1 639	9 834	115,69	2 004	353	20 796	58,91	21 517,67
2	7. 4. 2004	30. 6. 2004	84	86 844	87 251	407	2 442	29,07					
3	30. 6. 2004	30. 9. 2004	92	87 251	87 437	206	1 236	13,43					
4	30. 9. 2004	31. 12. 2004	92	87 437	88 671	1 234	7 284	79,17					
5	31. 12. 2004	31. 4. 2005	108	88 671	91 396	2 725	16 350	151,39					
6	18. 4. 2005	30. 6. 2005	73	91 396	91 791	395	2 370	32,47	2 005	365	23 154	63,44	23 169,86
7	30. 6. 2005	31. 12. 2005	184	91 791	92 310	519	4 434	24,10					
8	31. 12. 2005	5. 12. 2006	339	92 530	97 081	4 551	27 306	80,55					
Σ							71 256			1 057	71 256		

Erekl ... účtovaná spotřeba v období od 13. 1. 2004 do 5. 12. 2006 71 256 kWh
 tedy v délce trvání kalendářních dnů ... Tcekl 1 057 dnů
 průměrná denní spotřeba v tomto období Eden = Erekl / Tcekl 67,41 kWh
 průměrná měsíční spotřeba v tomto období Emes = 30 * Eden 2 022,40 kWh
 průměrná roční spotřeba v tomto období Erok = 12 * Eden 24 622,76 kWh

Erekl ... účtovaná spotřeba v období od 13. 1. 2004 do 31. 12. 2006 43 350 kWh
 tedy v délce trvání Tcekl = 1 057 kalendářních dnů 718 dnů
 průměrná denní spotřeba v tomto období Eden = Erekl / Tcekl 61,21 kWh
 průměrná měsíční spotřeba v tomto období Emes = 30 * Eden 1 836,35 kWh
 průměrná roční spotřeba v tomto období Erok = 12 * Eden 22 357,57 kWh



Kumulovaný diskontovaný Cash Flow investora zaplacení obvodových sítí - varianta B



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA

- ✖ Zjistitelné v terénu
- ✖ Zjistitelné při propočtech



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA

✗ Na první pohled viditelné

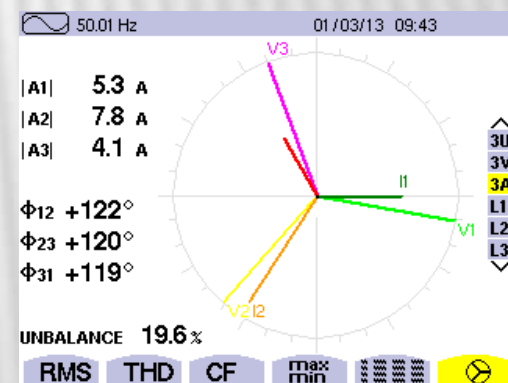
- + poškozená svítidla
 - ✗ kryty, difuzory, zaplavená...,
- + nevhodné světelné zdroje,
- + neřemeslně provedené úpravy,
- + poškozené stožáry, patice
 - ✗ vnější silou, korozí, výrobní vady...,
- + chybějící uzemnění stožárů,
- + nedostatečné krytí el. výzbroje,
- + chybějící plomby v měřené části RVO.



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA

✗ Na první pohled neviditelné

- + neoprávněně účtované servisní úkony (velikosti zdrojů, použití plošiny),
- + absence revizí, zanedbaná údržba
 - ✗ nedotažené kontakty atp.,
- + neoprávněné odběry, ověření elektroměru,
- + napájení jiných zařízení než VO z RVO,
- + trvale rozsvícené vnitřní osvětlení RVO,
- + velké úbytky napětí na vedení a ztráty,
- + problémy s kompenzací účinníku,
- + nevyvážené zatížení jednotlivých fází,
- + předimenzované hl. jištění před elektroměry.



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



HPS 70 W ... 5 900 ÷ 6 600 lm

KZ 18 ÷ 20 W ... 1 100 ÷ 1500 lm $\Rightarrow$ 6× až 4× méně!

ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA

Novinky.cz

Hlavní stránka » Krimi

Na projíždějící dodávku v Olomouci se zřítíl sloup

Sloup zajišťující osvětlení železnice spadl v pondělí před polednem na dodávku Renault Masters ve Sladkovského ulici v Olomouci. Řidič byl lehce zraněn a musel být převezen na ošetření do nemocnice.



Dnes 9:48 - Olomouc

Nehoda se stala v místech, kde vede silnice podél železniční vlečky. „Auto tam zrovna projíždělo. Sloup spadl vlivem stáří a bez cizího zavinění.“ Právu to v úterý řekla policejní mluvčí Marie Štrbáková.

Škoda na vozidle byla vyčíslena na 80 tisíc korun, na sloupu 10 tisíc korun.

Patr Marek, ČTK

4 Sloup spadl na projíždějící dodávku.

FOTO: Patricie ČTK



Další žánek z regionu
[Olomoucký kraj](#)

Vrácný bahňák -
traskonoh plozkocobý - se
otieví v Tovažov

Vaše názory - 11 příspěvků

Vytisknout Sdílet článek

Hledej

Luxusní dámské hodinky Yves Carnani



-68%
1 590,- Kč

3 zimní dny v Rokytníci nad Jizerou



-51%
1 199,- Kč

Dnes 5495 slev, 246 serverů, 116 měst

SLEVYDNES.CZ Zobrazit další slevy >>

OBOUSTRANNÝ POLŠTÁŘ A PŘIKRÝVKA



JEN ZA 599,-

Komerční sdělení

UPC internet s rychlostí až 247 Mbit/s. Navíc 25 TV programů se 7 v HD zdarma

Každá osmá žena by se měla bojovat s rakovinou prsu. Chraňte se včas!

Nejnižší ceny zimních pneu v ČR

Půjčit si na auto a ušetřit při tom? S Nejlepší autopůjčkou je to možné!

44

ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



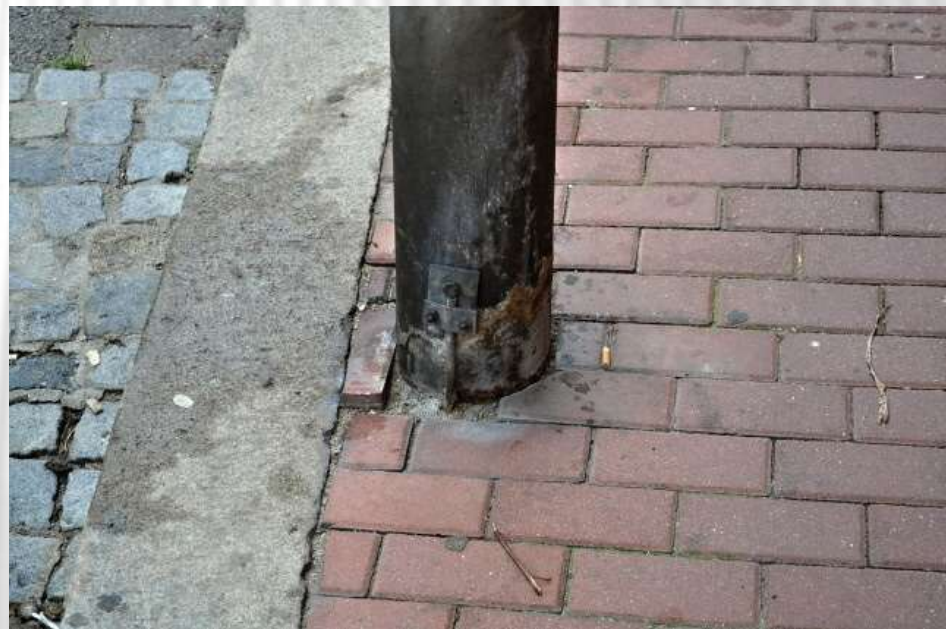
ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA



ZJIŠTĚNÉ ZÁVADY PŘI PASPORTIZACI A ZPRACOVÁNÍ EA





ENERGETICKÝ POSUDEK

Novinka, zaveden od 1. 1. 2013 novelou zákona o hospodaření energií.
Možno jej zpracovat pouze pro vyjmenované účely, viz § 9a zák. 406/2000 Sb.

Rozsah a struktura posudku je v prováděcí vyhl. č. 480/2012 Sb.
Smí být zpracován pouze en. specialistou zapsaným v seznamu MPO.

§ 9A ... EN. POSUDEK DLE ZÁK. 400/2000 SB.

- ✗ posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie,
- ✗ doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené budovy,
- ✗ posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů,

§ 9A ... EN. POSUDEK DLE ZÁK. 400/2000 SB.

- ✗ vyhodnocení plnění parametrů projektů realizovaných v rámci programů podle předchozího bodu,
- ✗ podklad pro veřejné zakázky v oblasti zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla,
- ✗ vyhodnocení provedených opatření navržených v energetickém auditu,
- ✗ posouzení dosahování limitů při jiných pravidlech pro vytápění, chlazení a dodávku teplé vody.



OBSAH EN. POSUDKU DLE VYHL. 480/2012 SB.

Energetický posudek obsahuje dle § 6, 7:

- ✗ a) titulní list,
- ✗ b) účel zpracování podle § 9a zákona,
- ✗ c) identifikační údaje,
- ✗ d) stanovisko en. specialisty (s ohledem na oblast VO):
 - + stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti nebo vyhodnocení plnění parametrů nebo vyhodnocení provedených opatření,
 - + závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku,
 - + ekonomické a ekologické vyhodnocení (stejným způsobem jako v EA),
- ✗ e) evidenční list energetického posudku,
- ✗ f) kopii dokladu o vydání oprávnění.

ENERGETICKÝ SPECIALISTA (DŘÍVE EN. AUDITOR)





MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Martin Škopek, Ph.D.
r. č. 750713/1214

je oprávněn

provádět energetický audit
s platností od 26.6.2009

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov
s platností od 16.8.2012

provádět kontroly kotlů
s platností od 16.8.2012

provádět kontroly klimatizace
s platností od 16.8.2012

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 0628

V Praze dne 16. srpna 2012


Ing. Pavel Solc
náměstek ministra průmyslu a obchodu



- ✗ § 10 z. 406/2000 Sb.
- ✗ Vyhl. č. 180/2013 Sb.
- ✗ nezávislost,
- ✗ přezkušování,
- ✗ pojištění,
- ✗ sankce;

Možnost ověření: <http://www.mpo-enex.cz/experti>

ENERGETICKÝ SPECIALISTA (DŘÍVE EN. AUDITOR)



Nevýsuvný žebřík pro výměnu výbojky



CIVOP
Chráníme vás při práci.

dodržovat zásady
BOZP,

VO je VTZ dle
zákona č. 174/1968
Sb.



přezkoušení dle
vyhl. 50/78 Sb.

ENERGETICKÁ STUDIE

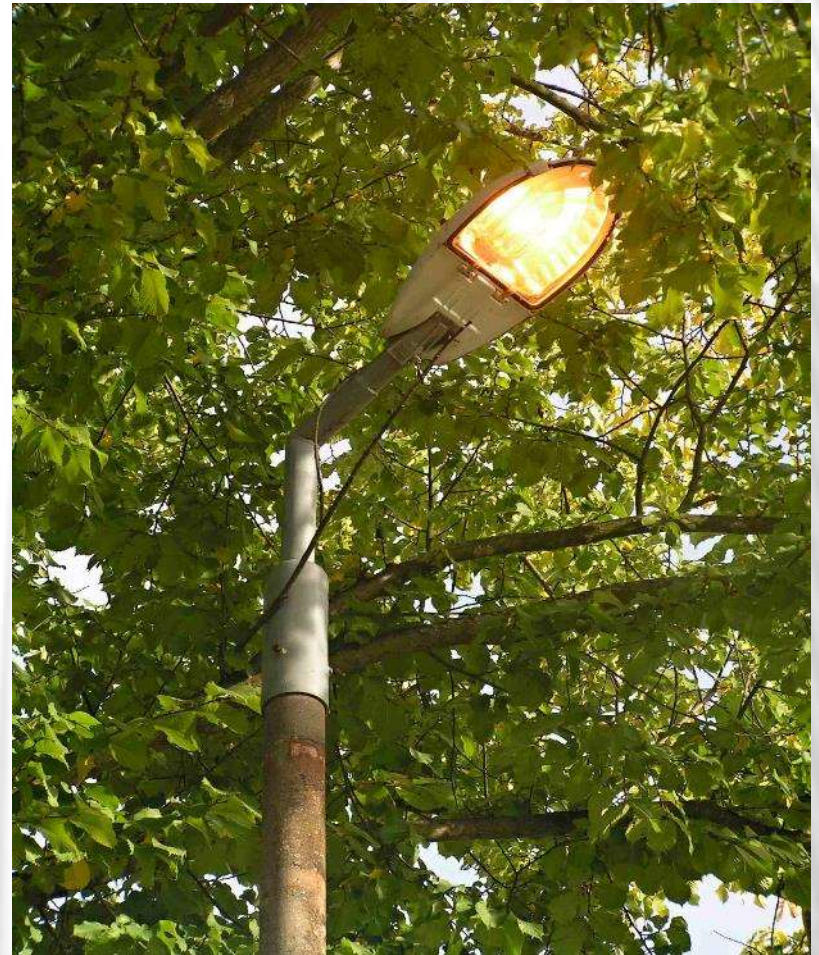
- ✗ dokument dle požadavků zadavatele, který hodnotí předem vytipovaná úsporná opatření, navrhuje jejich parametry atp., vždy na základě konkrétních údajů o dané soustavě VO, o jejím způsobu užívání, požadované návratnosti atp.
... jedná se o „částečný energetický audit“
- ✗ úspora času a financí zadavatele



ZÁVĚREČNÉ POROVNÁNÍ EN. DOKUMENTŮ

- ✘ **Energetický audit /EA/** – dokument, který podrobně popíše a zhodnotí současný stav VO, a navrhne reálná úsporná opatření, která vyhodnotí z hlediska energetických úspor, ekologických a finančních přínosů. Nenavrhuje konkrétní obchodní značky atp., pouze fyzikální a technické parametry! Kvalitně zpracovaný EA může sloužit i jako základní informace o stavu VO v době zpracování či jako podklad pro různá výběrová řízení atp.
- ✘ **Energetický posudek /EP/** – dokument posuzující jednu předem navrženou variantu, zda splňuje zadaná kritéria, popř. hodnotící předpokládané úspory dle výstupu z en. auditu atp.
- ✘ **Energetická studie /ES/** – dokument zpracovaný pro zákazníka dle jeho potřeb, avšak nemá závaznou legislativní hodnotu.
- ✘ **Je-li kvalitně zpracován EA, lze na základě něj rychle a levně dopracovat EP či ES dle aktuální potřeby zadavatele (částečně i naopak)!**

PASPORT VEŘEJNÉHO (VENKOVNÍHO) OSVĚTLENÍ /PVO/



OBSAH PASPORTU VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

✖ Grafická část

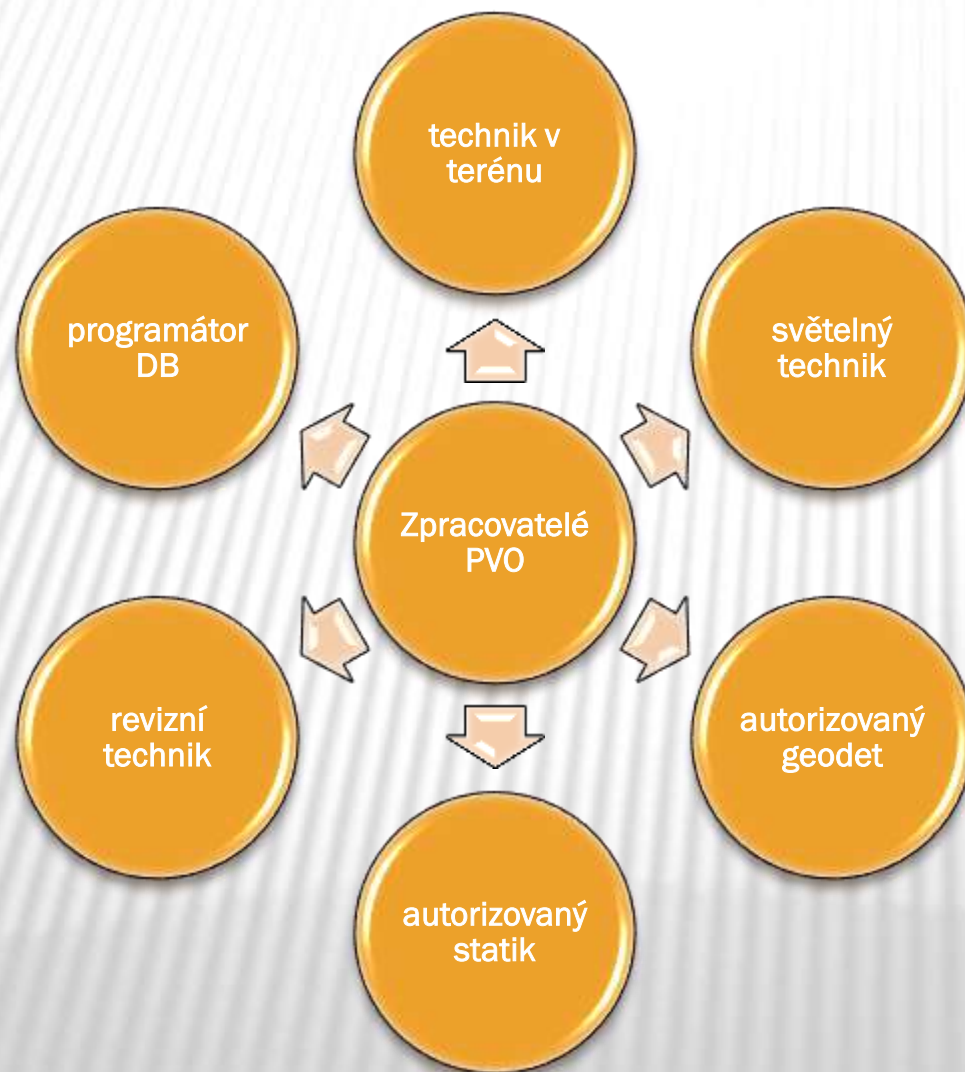
Z § 185 odst. 2 zák. č. 183/2006 Sb. vyplývá:

Veškeré polohopisné údaje o světelných místech, odběrných místech a rozvodech VO musí být zpracovány v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JSTK) ve tvaru vhodném k provozování v programech GIS.

/MYSYS, GRAMIS, T-MAPY, KOMPAS, atd./

... nikoliv v GPS!!!

KDO SE PODÍLÍ NA ZPRACOVÁNÍ PVO?



OZNAČOVÁNÍ SVĚTELNÝCH BODŮ

✗ čitelné, trvanlivé,

✗ využití složkami ISZS



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE A REVIZE

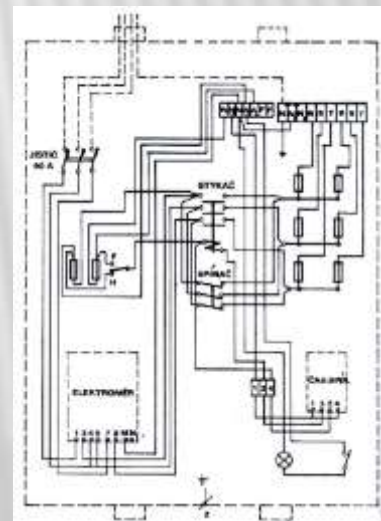


ZPRÁVA O REVIZI EL. ZAŘÍZENÍ

Ze zákona provozovatel elektrického zařízení za zařízení zodpovídá. Součástí provozování zařízení a zajištění jeho bezpečnosti je **platná revizní zpráva**, kterou vyhotovuje **revizní technik** (osoba mající platné osvědčení k vykonávané revizní činnosti vystavené Technickou inspekcí ČR) a její obsah je stanoven v normě ČSN 33 1500.

Součástí revizní zprávy jsou mj. naměřené hodnoty, zjištěné nedostatky (jejich závažnost a termín odstranění) a závěrečný výrok o stavu revidovaného elektrického zařízení z hlediska jeho bezpečného provozu, popř. i informace o termínu další pravidelné revize.

Elektrická zařízení VO mají vzhledem ke svému charakteru umístění (venkovní, pod přístřeškem) stanovenou **čtyřletou** lhůtu pro provádění pravidelných revizí. V případě rozšiřování, rekonstrukce apod. je nutno na tuto modifikovanou část soustavy veřejného osvětlení zpracovat výchozí revizní zprávu.



ZPRÁVA O REVIZI EL. ZAŘÍZENÍ

✗ ČSN 33 2000-1, v článku 13 N7.2 Dokumentace elektrických zařízení:

„Ke každému novému elektrickému zařízení musí být dodána dodavatelem v potřebném rozsahu dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení. Do dokumentace musí být zaznamenávány všechny změny elektrických zařízení proti původní dokumentaci, které na zařízení vznikly před uvedením do trvalého provozu,,



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

- ✗ Dle § 103, odst. (1) e) stav. zákona /SZ/ patří stavby VO mezi stavby, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení. Pro stavbu VO je dostačující vydání územního rozhodnutí dle § 77 SZ, které je možno dle § 78 SZ nahradit územním souhlasem nebo veřejnoprávní smlouvou.
- ✗ Studie – předprojektová dokumentace, koncepční řešení stavby, definice stav. záměru mezi zadavatelem a zhotovitelem stavby
- ✗ Dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení /DÚR/
- ✗ Dokumentace pro zadání stavby /DZS/
- ✗ Dokumentace pro provádění stavby /DPS/
- ✗ Dokumentace bouracích prací /DBP/
- ✗ Dokumentace skutečného provedení stavby /DPS/
- ✗ Vyhl. č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění

LEGISLATIVA K REVIZÍM A PD

- ✗ „Rád bych upozornil na nový požadavek právního předpisu – zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon). Jde o záznamy změn na zařízení do provozní dokumentace. Jde o změny, ke kterým došlo při vykonávání preventivní či opravné údržby. Co se týká elektroinstalace, má vlastník povinnost uchovávat po celou dobu trvání stavby dokumentaci ve stavu, který odpovídá skutečnosti (citace § 125 zákona č. 183/2006 Sb.).

Neexistuje-li dokumentace, je povinnost vlastníka pořídit dokumentaci alespoň zjednodušenou, a to v rozsahu, který uvádí vyhláška č. 499/2006 Sb., jinými slovy v rozsahu umožňujícím údržbu, opravy a revize instalace. „

Citován J. Hamerka z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=38364

PROTEINOLVA DOMINANCE

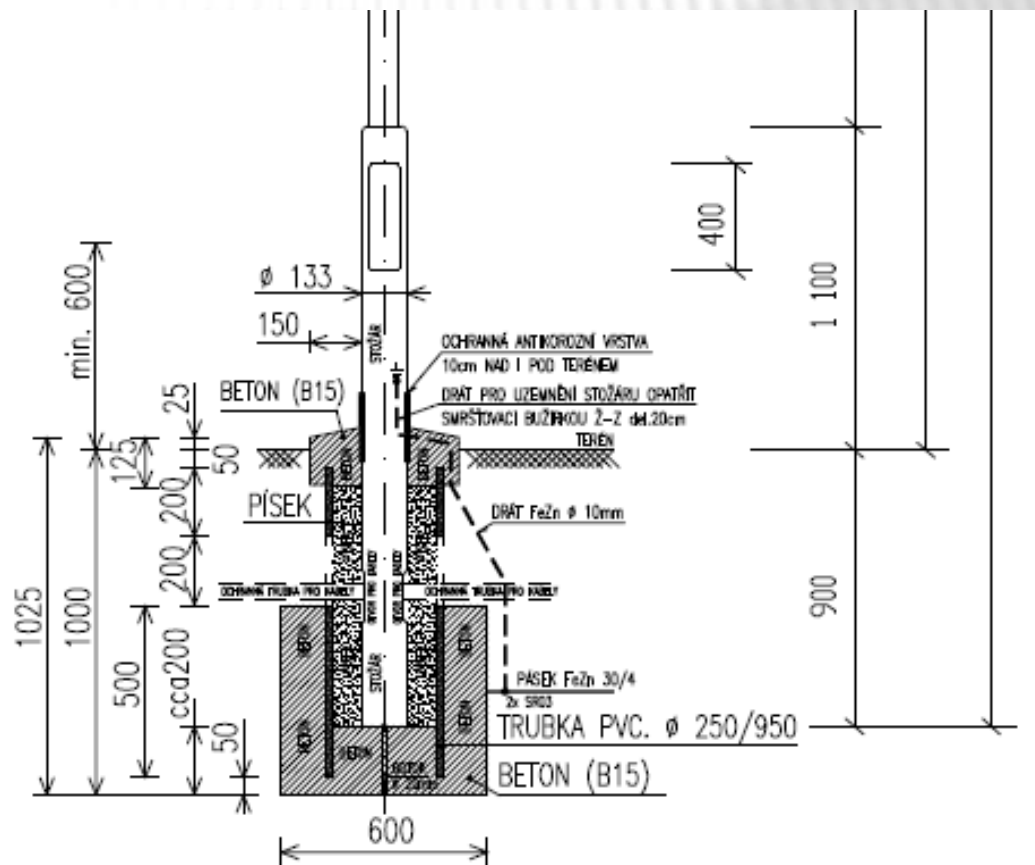
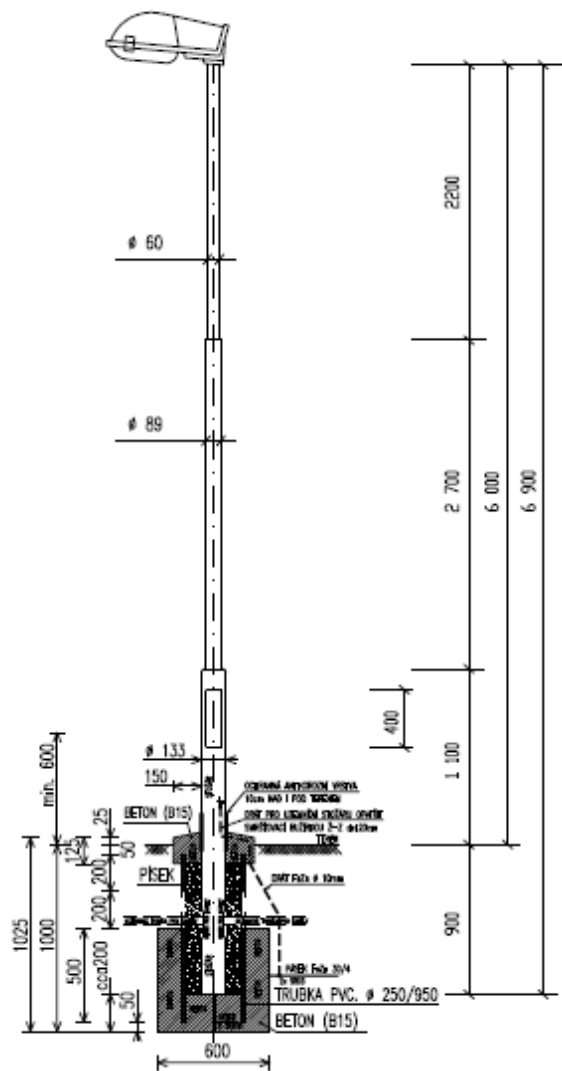


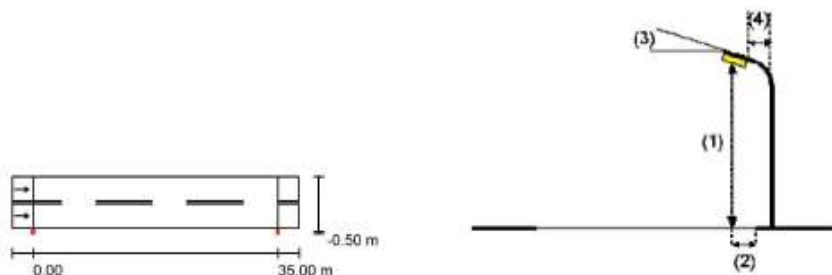
SCHÉMA ZÁKLADU PRO STOŽÁR B6

Profil ulice

Vozovka 1 (Šířka: 7.000 m, Počet jízdních pruhů: 2, Povrch: R3, q_0 : 0.070)

Činitel údržby: 0.80

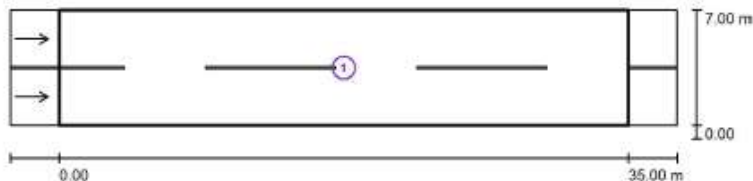
Rozmístění svítidel



Svítidlo: PHILIPS SGS252 GB OR P3 SON-TPP CONV
 Světelný tok (Svítidlo): 5395 lm
 Světelný tok (Zdroje): 6600 lm
 Výkon svítidla: 80.0 W
 Umístění: jednostranně dole
 vzdálenost sloupů: 35.000 m
 Montážní výška (1): 7.219 m
 Výška světelného bodu: 7.000 m
 Přesah (2): -0.500 m
 Sklon ramene (3): 0.0 °
 Délka ramene (4): 0.000 m

Nejvyšší hodnoty intenzity světla
 u 70°: 362 cd/klm
 u 80°: 53 cd/klm
 u 90°: 1.12 cd/klm

Všady do všech směrů, které u použitelné nastavení svítidla tvoří stanovený uhel se spodní vertikálou.
 Uspřádání splňuje třídu intenzity osvětlení G3.
 Uspřádání splňuje třídu indexu oslnění D.8.



Činitel údržby: 0.80

M tko 1:294

Soupis vyhodnocovacího pole

- Vyhodnocovací pole Vozovka 1
 Délka: 35.000 m, šířka: 7.000 m
 Rastr: 12 x 6 body
 Povrch: R3, q_0 : 0.070
 Zvolení trída osvětlení: ME5

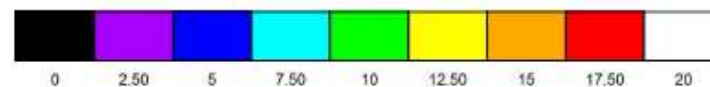
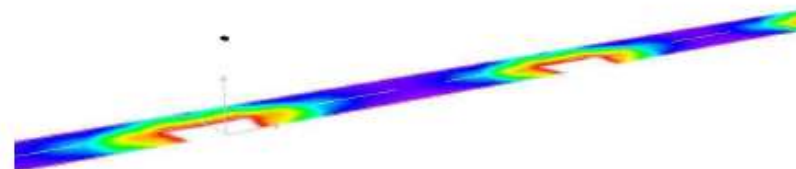
(Jsou splněny všechny fotometrické požadavky.)

L_m [cd/m²]	U0	UI	TI []	SR
0.50	0.39	0.56	14	0.57
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Skutečné hodnoty podle výpočtu:

Požadované hodnoty podle třídy:

Splněno/něsplněno:



lx

POZNÁMKY KE ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTŮ

- ✗ Používat odbornou terminologii:
 - + ČSN IEC 50(845) Mezinárodní elektrotechnický slovník.
Kapitola 845: Osvětlení
 - + ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení –
Základní termíny a kritéria pro
stanovení požadavků na osvětlení
- ✗ Dodržovat schematické značky pro situační schémata
- ✗ Provádí-li se měření, pak pouze kalibrovanými měřicími přístroji
- ✗ Atp.



KVALITA DOKUMENTŮ

- ✗ Nejnižší cena = nejnižší kvalita
- ✗ Minimum představují prováděcí předpisy + zezávazněné normy
- ✗ Doplnující specifikace ve smlouvě
- ✗ Existují „Doporučené standardy pro zařízení veřejného osvětlení“, viz www.srvo.cz
- ✗ Kontrolní orgány: SEI, ČKAIT, TIČR, ČOI...
- ✗ *Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení* www.srvo.cz
- ✗ *Energie pod kontrolou, o.p.s.* www.energiepodkontrolou.com

ŽIVOTNOST DOKUMENTŮ

Typ dokumentu	Kdy aktualizovat (pořít)
Pasport VO	Průběžně při každé změně
Koncepce VO (generel, masterplan)	Dle potřeby, min. 1 × za 5 let
Technické standardy	Dle potřeby (s rozvahou)
Energetický audit	V případě větší změny
Projektová dokumentace	Udržovat v aktuálním stavu
Revizní zprávy	Pravidelně každé 4 roky
Energetický posudek	Dle aktuálního požadavku

EKOLOGICKÁ LIKVIDACE SVĚTEL. ZDROJŮ A SVÍTIDEL



převzato z www.ekolamp.cz



DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST!



Martin Škopek, tel.: 603 320 822

martin@ecservice.cz www.ecservice.cz