

## Svetelnotechnické meranie

Účelom svetelnotechnického merania je zmerať skutočné svetelnotechnické vlastnosti osvetľovacej sústavy po jej obnove a porovnať meraný stav s požiadavkami noriem.

Svetelnotechnické meranie je kľúčové z hľadiska zhodnotenia a dodržania požiadaviek osvetlenia komunikácií podľa príslušných noriem.

Poskytovateľ určuje nasledovné požiadavky na:

- I. spracovateľa svetelnotechnického merania,
- II. náležitosti svetelnotechnického merania

### I. Spracovateľ svetelnotechnického merania

Spracovateľom svetelnotechnickej štúdie musí byť odborne spôsobilá osoba, ktorou je na účely výzvy KaHR-22VS-1501:

- a) energetický audítor<sup>1</sup>,
- b) autorizovaný stavebný inžinier<sup>2</sup>,
- c) svetelný technik - absolvent vysokoškolského štúdia druhého stupňa v odbore, zameraní, orientácii, špecializácii alebo výberovom bloku *Svetelná technika*

### S ohľadom na charakter činnosti a náročnosť úloh súvisiacich s STM by sa malo jednať o odborníka v problematike verejného osvetlenia.

Odborne spôsobilá osoba je povinná podpísať protokol zo svetelnotechnického merania, pričom v mieste podpisu uvedie:

- a) v prípade tuzemského energetického audítora - číslo rozhodnutia o zápise do zoznamu energetických audítorov,
- b) v prípade autorizovaného stavebného inžiniera – odtlačok autorizačnej pečiatky, vrátane uvedenia registračného čísla autorizačného osvedčenia,
- c) v prípade svetelného technika - číslo dokladu preukazujúceho vzdelanie v príslušnom odbore, t.j. číslo diplomu (ak existuje). V tomto prípade je povinnou prílohou svetelnotechnickej štúdie kópia diplomu preukazujúca ukončenie požadovaného vysokoškolského štúdia II. stupňa<sup>3</sup>.

Poskytovateľ akceptuje zahraničné potvrdenia o odbornej spôsobilosti osoby podľa písm. a) až c) rovnakej preukaznej hodnoty. V tomto prípade je povinnou prílohou kópia dokladu preukazujúca odbornú spôsobilosť vrátane úradného prekladu do slovenského jazyka. Preklad sa nevyžaduje v prípade potvrdenia vystaveného v českom jazyku.

<sup>1</sup> zapísaný v zozname energetických audítorov, ktorý je v zmysle § 12 ods. 2 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zverejnený na webovom sídle Ministerstva hospodárstva SR, <http://www.mhsr.sk/zoznam-energetickych-audítorov/129487s>, alebo energetický audítor z inej členskej krajiny EÚ, ktorý preukáže osvedčenie/oprávnenie z domovskej krajiny

<sup>2</sup> zapísaný v zozname autorizovaných stavebných inžinierov, ktorý vedie v súlade s § 31 ods. 2 písm. b) zákona č. 138/1992 Z. z. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch Slovenská komora stavebných inžinierov, v kategórii:

- a) A2 – Inžinierske stavby, podkategória – Líniové vedenia a rozvody alebo
- b) A2 – Inžinierske stavby, podkategória – Líniové vedenia a rozvody – elektro alebo
- c) I4 - Technické, technologické a energetické vybavenie stavieb, podkategória – elektrotechnické zariadenia.

Zoznam je uvedený webovom sídle Slovenskej komory stavebných inžinierov [http://www.sksi.sk/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=274](http://www.sksi.sk/buxus/generate_page.php?page_id=274)

<sup>3</sup> V prípade ak, diplom nedostatočne definuje príslušný odbor, zameranie, orientáciu, špecializáciu alebo výberový blok svetelná technika, je svetelný technik povinný priložiť k diplomu aj originál potvrdenia vysokej školy (napr. o priebehu štúdia), ktorý bude obsahovať explicitne uvedený názov odboru, zamerania, orientácie, špecializácie alebo výberového bloku Svetelná technika.

Poskytovateľ overí, či je oprávnená osoba podľa písm. a) a b) zapísaná v príslušnom zozname a v prípade autorizovaného stavebného inžiniera tiež preverí, či je uvedená osoba zapísaná v kategórii:

- a) A2 – Inžinierske stavby, podkategória – Líniové vedenia a rozvody alebo
- b) A2 – Inžinierske stavby, podkategória – Líniové vedenia a rozvody – elektro alebo
- c) I4 – Technické, technologické a energetické vybavenie stavieb, podkategória – elektrotechnické zariadenia.

V prípade oprávnenej osoby podľa písm. c) a zahraničnej oprávnenej osoby poskytovateľ overí, či predložené dokumenty (zahraničné potvrdenia, diplom – prípadne doplnený o potvrdenie vysokej školy) dostatočne preukazujú naplnenie podmienky odbornej spôsobilosti spracovateľa svetelnotechnickej štúdie.

## II. Náležitosti svetelnotechnického merania

Svetelnotechnické meranie sa skladá z:

1. merania osvetlenia,
2. spracovania protokolu z merania

### Náležitosti svetelnotechnického merania

V rámci STM sa vykonáva meranie v rozsahu referenčných úsekov.

Referenčným úsekom je úsek medzi dvoma svetelnými bodmi na jednej strane komunikácie v zmysle normy STN EN 13201-3.

Účelom takto vymedzených referenčných úsekov je stanoviť miesta, kde sa má vykonať svetelnotechnické meranie po obnove verejného osvetlenia s cieľom získať primerané uistenie o skutočnosti, že osvetlenie po realizácii projektu spĺňa požiadavky noriem.

V závislosti od počtu svetelných bodov, ktoré sú predmetom projektu, požaduje poskytovateľ zrealizovanie svetelnotechnického merania minimálneho počtu referenčných úsekov podľa nasledovnej tabuľky:

Počet svetelných bodov		Minimálny počet referenčných úsekov
od	Do	
1	70	5
71	250	15
251	500	30
501	750	45
751	1000	60
1001	a viac	75

Spracovateľ svetelnotechnického merania – odborne spôsobilá osoba:

- a) je povinná zmerať všetky referenčné úseky uvedené vo svetelnotechnickej štúdii ak sú v štúdii vymedzené (ak sú v štúdii vymedzené),
- b) je povinná doplniť referenčné úseky merania v prípade ak, vzniknú pochybnosti o kvalite osvetlenia v niektorom mieste komunikácie,

- c) je povinná zmerať minimálne počet referenčných úsekov podľa vyššie uvedenej tabuľky,

Spracovateľ – odborne spôsobilá osoba je povinná určiť počet referenčných meraní tak, aby splnila všetky podmienky uvedené v písm. a) až c) aj keď by to znamenalo prekročenie minimálneho počtu referenčných úsekov.

- d) je oprávnená doplniť referenčné úseky merania nad rámec podmienok uvedených v písm. a) až c) v prípade ak, to považuje za potrebné z hľadiska komplexného posúdenia, resp. ak ho o to požiadal žiadateľ.

V prípade, ak vo svetelnotechnickej štúdií neboli stanovené referenčné úseky, resp. ak bolo stanovených menej referenčných úsekov než vyžaduje vyššie uvedená tabuľka, alebo odborne spôsobilá osoba dopĺňa referenčné úseky z dôvodov uvedených v písm. a) až d) vyššie, poskytovateľ odporúča, aby spracovateľ svetelnotechnického merania – odborne spôsobilá osoba, pri určovaní referenčných úsekov prihliadala na nasledovné princípy:

- každá komunikácia bude mať stanovený aspoň jeden referenčný úsek,
- ak, sa na komunikácii zásadným spôsobom mení priečny profil, geometria osvetľovacej sústavy, trieda osvetlenia komunikácie, typ navrhovaného svietidla, odborne spôsobilá osoba vykoná členenie tejto pozemnej komunikácie na menšie celky a určí referenčný úsek na každom z nich,
- ak, je pozemná komunikácia kratšia ako 250 m, nemusí byť pre takúto komunikáciu určený referenčný úsek,
- pre nepravidelné osvetľovacie sústavy ako parky, námestia a pod. nemusí byť stanovený žiadny referenčný úsek,

Referenčné úseky je potrebné v štúdií vymedziť a to buď písomne alebo prostredníctvom ich označenia v situačnom nákrese. Napríklad RU č. 1 pre konkrétnu komunikáciu a triedu osvetlenia komunikácie od stožiaru č. 6/1 po stožiar č. 7/1 a pod.

Spracovateľ svetelnotechnického merania - odborne spôsobilá osoba vykoná svetelnotechnické meranie v zmysle normy STN EN 13201-4:2005 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností.

Pri meraní je potrebné dodržať nasledovný postup:

1. Zmeranie teploty vzduchu.
2. Zmeranie napájacieho elektrického napätia.
3. Zmeranie rozmerov meraného úseku pozemnej komunikácie.
4. Určenie meracej siete meraného poľa pre meranie osvetlenia.
5. Zmeranie výšky svietidiel nad porovnávacou rovinou.
6. Zmeranie jasového rozloženia pre celú vozovku cestnej komunikácie.
7. Zmeranie horizontálnej osvetlenia komunikácie.
8. Vyhodnotenie meraní z hľadiska súladu s STN EN 13201-4

## Protokol z merania

Po vykonaní svetelnotechnického merania je spracovateľ svetelnotechnického merania (odborne spôsobilá osoba) povinný vypracovať protokol, v ktorom zachytí výsledky merania.

Výsledky merania porovná s požiadavkami osvetlenia komunikácie podľa STN EN 13201-2, podľa toho ako bola komunikácia zatriedená vo svetelnotechnickej štúdii.

Protokol z merania musí obsahovať záver, v ktorom spracovateľ svetelnotechnického merania – odborne spôsobilá osoba:

- a) vydá stanovisko, či je osvetlenie komunikácie v súlade s požiadavkami na osvetlenie komunikácie podľa jej zatriedenia vo svetelnotechnickej štúdii,
- b) ak je technicky identifikovateľné z výsledkov, resp. procesu merania:
  - i. odôvodní prípadné negatívne odchýlky od požadovaných hodnôt,
  - ii. určí príčinu odchýlok,
  - iii. odporučí vykonanie úpravy.

## Obsahové náležitosti protokolu

1. Identifikácia predmetu merania a účastníkov merania
  - a) miesto merania – vymedzenie referenčných úsekov (môže obsahovať odvolávku na prílohu, resp. na STŠ)
  - b) zodpovední pracovníci, ktorí vykonali meranie,
  - c) objednávateľ STM – prijímateľ pomoci,
  - d) prevádzkovateľ komunikácií – obec/mesto
  - e) zástupca prevádzkovateľa komunikácií
  - f) iné osoby, ktoré boli prizvané k STM
2. Lokalizácia meraného úseku
  - a) obec, ulica, svetelné body, resp. RÚ,
  - b) údaje o povrchu vozovky:
    - i. druh povrchu komunikácie (napr. asfaltový koberec),
    - ii. stav povrchu komunikácie
    - iii. určená trieda komunikácie v zmysle STN EN 13 201-2
  - c) údaje o svietidlách a svetelných zdrojoch:
    - i. typ svietidla, výrobca, spôsob montáže, výška montáže,
    - ii. svetelný zdroj, typ, výrobca, výkon,
    - iii. aktuálna fotografia meraného úseku zaznamenaná v dobe merania:
      - záznam z meracieho prístroja – jasomeru
      - analýza jasov vozovky v meranom referenčnom úseku

**Obsahové náležitosti podľa ods. 2 sa opakujú pre každý referenčný bod.**

3. Rekapitulácia požiadaviek ST parametrov podľa pozemných komunikácií STN EN13 201-2:
  - a) označenie triedy komunikácie,
  - b) požadovaný priemerný jas danej triedy komunikácie
  - c) požadovaná celková rovnomernosť,
  - d) požadovaná pozdĺžna rovnomernosť,
  - e) požadovaná priemerná horizontálne osvetlenosť,
  - f) požadovaná minimálna horizontálna osvetlenosť,
4. Výsledky merania jasu a osvetlenosti (v rozsahu podľa rekapitulácie v bode 3):
  - a) namerané hodnoty svetelnotechnických parametrov pre každý referenčný úsek,
  - b) záver pre každý zmeraný svetelnotechnický parameter každého referenčného úseku, v rozsahu, či nameraná hodnota spĺňa/nespĺňa kritérium požadovaného svetelnotechnického parametru podľa triedy komunikácie
  - c) komentár pre referenčný úsek – v prípade, ak nespĺňa určitý referenčný úsek niektorý svetelnotechnický parameter v komentári určí odborne spôsobilá osoba príčiny tohto stavu (ak ich je možné jednoznačne identifikovať)
5. Výsledky merania farebného podania a náhradnej teploty chromatickosti
  - a) namerané hodnoty farebného podania (Ra) a náhradnej teploty chromatickosti (K) pre každý referenčný úsek
  - b) komentár pre referenčný úsek – v prípade, ak nespĺňa určitý referenčný úsek niektorý svetelnotechnický parameter v komentári určí odborne spôsobilá osoba príčiny tohto stavu (ak ich je možné jednoznačne identifikovať)
6. Informácia o použitých meracích prístrojoch a zariadeniach:
  - a) informácia o použití meracieho prístroja na meranie konkrétneho ST parametru,
  - b) výrobca prístroja,
  - c) typ, model meracieho prístroja,
  - d) výrobné číslo prístroja,
  - e) dátum kalibrácie,
  - f) platnosť kalibrácie,
  - g) druh merania (napr. fotometrické),
  - h) rozsah merania,
  - i) výška fotometrického snímača
  - j) poloha fotometrického snímača (Jas)
7. Návrhy, resp. odporúčania na úpravu sústavy, resp. jednotlivých svetelných bodov, v prípade nenaplnenia svetelnotechnických parametrov (podľa nameraných hodnôt v tabuľke 4 a 5)
8. Dátum, miesto, podpis a pečiatka spracovateľa svetelnotechnického merania – odborne spôsobilej osoby
9. Povinné prílohy k protokolu:
  - a) kópie kalibračných protokolov použitých fotometrických prístrojov,

- b) kópie certifikátov zhody všetkých typov svietidiel, ktoré boli predmetom projektu rekonštrukcie verejného osvetlenia<sup>4</sup>
- c) CD s elektronickou verziou fotografií spracovaných podľa ods. 2 písm. c) bodu iii.,
- d) kópiu doklada preukazujúceho ukončenie vysokoškolského štúdia II. stupňa v odbore „Svetelná technika“ (napr. diplom) a ak relevantné aj potvrdenie vysokej školy<sup>5</sup>,
- e) ďalšie prílohy podľa uváženia spracovateľa – odborne spôsobilej osoby.

**Odborne spôsobilá osoba zvolí postup výkonu svetelnotechnického merania a spracovania/náležitostí/príloh protokolu so svetelnotechnického merania tak, aby výsledky v prehľadnej forme obsahovali relevantné údaje preukazujúce skutočný stav verejného osvetlenia po jeho obnove.**

**Pri určovaní postupu, vecného obsahu a príloh merania, resp. protokolu z merania je odborne spôsobilá osoba povinná zohľadniť minimálne požiadavky poskytovateľa uvedené v tomto dokumente.**

**Požiadavky na svetelnotechnické meranie a náležitosti spracovania protokolu z merania sú vecného charakteru, formálne usporiadania jednotlivých údajov zvolí spracovateľ – odborne spôsobilá osoba. Usporiadanie jednotlivých údajov musí zabezpečiť prehľadnosť poskytnutých údajov.**

Poskytovateľ v súlade s uvedenými inštrukciami zverejnil vzor protokolu zo svetelnotechnického merania. Vzor je zverejnený na webovom sídle poskytovateľa.

### **Povinnosť prijímateľa**

Prijímateľ je povinný zabezpečiť výkon svetelnotechnického merania a jeho výsledky predložiť poskytovateľovi.

Nezrealizovanie, resp. nepredloženie výsledkov svetelnotechnického merania bude mať za následok odstúpenie poskytovateľa od zmluvy o NFP z dôvodu nesplnenia podmienky poskytnutia pomoci určenej vo výzve KaHR-22VS-1501, ktorou je:

- „Splnenie minimálnych technických požiadaviek na verejné osvetlenie“.

Svetelnotechnické meranie, ktoré preukáže, že inštalované osvetlenie nespĺňa požiadavky normy na osvetlenie komunikácií, bude viesť k preskúmaniu realizácie projektu, ktorého výsledkom môže byť krátenie oprávnených výdavkov, prípadne odstúpenie od zmluvy o poskytnutí NFP spojené s plnou vratkou finančných prostriedkov.

---

<sup>4</sup> fotokópie certifikátov zhody je zhotoviteľovi svetelnotechnického merania povinný poskytnúť objednávateľ (mesto/obec), ktorý objednal meranie.

<sup>5</sup> relevantné len v prípadoch, ak je spracovateľom svetelnotechnického merania odborne spôsobilá osoba – svetelný technik