

## **1.4. Popis a požadavky na jednotlivé prvky zařízení veřejného osvětlení**

### **1.4.1. Obecně**

Návrh a provedení veřejného osvětlení musí splňovat podmínky ČSN 73 6101, ČSN 73 6102 ed. 2, ČSN 73 6110, ČSN CEN/TR 13201-1, ČSN EN 13201-2, ČSN EN 13201-3, ČSN EN 13201-4, ČSN P 36 0455, TKP 15. Třída osvětlení komunikací na území Ostravy je určena v prováděcím předpisu Generelu VO SMO. Pro osvětlení tunelů platí ČSN 73 7507 a TP 98 Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací.

Elektrická zařízení novostavby veřejného osvětlení musí splňovat podmínky norem řady ČSN 33 2000 (část 1 až část 7). Jedná se zejména o kvalitu provedení a bezpečnost zařízení při normálním i poruchovém provozu.

Důležitou součástí návrhu zařízení VO je stanovení vnějších vlivů. Pro nejčastěji používané zařízení VO v Ostravě umístěné v definovaných venkovních prostorech bez dalších omezujících vnějších vlivů, které mají vliv na bezpečnost, jsou vnější vlivy určeny Protokolem č. 1/2019 ze dne 27. 9. 2019, který je součástí přílohové části ZTKP a jehož originál je uložen na Ostravských komunikacích, a.s. (přesná specifikace zařízení VO a prostředí, jichž se protokol týká, jsou zřejmé z tohoto protokolu). Vyžaduje-li to správce VO nebo vyžadují-li to okolnosti, výskyt omezujících faktorů, neobvyklost stavby nebo neobvyklost jejího umístění apod., je nutno vypracovat protokol o určení vnějších vlivů samostatně pro konkrétní instalaci.

Realizovaná stavba veřejného osvětlení musí splňovat požadavky tohoto souboru předpisů ZTKP, dokumentace stavby a příslušných technických norem a předpisů.

Na většinu stavebních a elektrotechnických materiálů, které se používají při stavbě, provozu a údržbě veřejného osvětlení, se vztahuje nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, podle § 22 zákona č. 22/1997 Sb., na základě kterého vláda vydala toto nařízení pro provedení § 12 a 13 zákona. Nařízením se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, to je stavební výrobky určené k trvalému zabudování do staveb. V příloze č. 2 nařízení č. 163/2002 Sb. jsou tyto výrobky stanoveny a jsou k nim přiřazeny postupy pro posuzování vlastností. Dovozci mohou uvést na trh Unie jen takové stavební výrobky, které jsou v souladu s požadavky NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU a RADY (EU) č. 305/2011 ze dne 9. 3. 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a musí zajistit, aby výrobce provedl posouzení a ověření stálosti vlastností uvedených v prohlášení o vlastnostech a vypracoval technickou dokumentaci. (dále jen "prohlášení o vlastnostech").

Technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí jsou dány nařízením vlády č. 118/2016 Sb. a technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility (svítidla, rozváděče, regulátory) jsou dány nařízením vlády č. 117/2016 Sb.

### **1.4.2. Elektrická přípojka – hlavní přívod RVO**

Elektrická přípojka začíná odbočením od rozvodného zařízení dodavatele, distributora elektrické energie (ČEZ Distribuce, a.s.) a končí v rozváděči VO. Ukončení přípojky v přípojkové kabelové skříně, umístěné u rozváděče zapínacího místa, je možné jen na základě odsouhlasení správcem VO a distributorem elektrické energie. Provedení elektrické přípojky VO musí splňovat podmínky platných ČSN, zejména ČSN 33 3320 ed. 2 a řady ČSN 33 2000.

Nové přípojky jsou zásadně připojovány na 3f síť TN-C o jmenovitém napětí 230/400 V. Přednostně jsou prováděny odbočením od spínacích prvků nebo přípojnic rozváděčů NN v distribučních trafostanicích VN/NN. V případě technické nezbytnosti lze provést odbočení

z jiného místa distribučního rozvodu NN (např. z rozpojovací rozvodné skříně – tzv. RIS), vždy podle podmínek poskytovatele připojení k distribuční soustavě.

Dimenzování, jištění elektrické přípojky VO a její provedení (z místa ukončení elektrické přípojky k hlavnímu jističi rozváděče) musí splňovat podmínky ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-4-43 ed. 2, ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 a dalších souvisejících norem. Jištění elektrické přípojky v místě odbočení z distribučního rozvodu NN se doporučuje z důvodu selektivity volit minimálně o 2 stupně vyšší, než je hodnota vstupního jištění v zapínacím rozváděči. V případě použití přípojkové skříně, musí být jištění v ní minimálně o stupeň vyšší, než je jmenovitá hodnota hlavního jištění rozváděče.

Kabely elektrické přípojky VO musí být na obou koncích označeny štítkem s údaji dle čl. 1.4.5.1. Správce VO převezme jen takovou přípojku, která bude mít splněny všechny náležitosti k podání žádosti o uzavření smlouvy na dodávku elektřiny - tj. výchozí revizi, opravenou dokumentaci skutečného provedení, geodetické zaměření.

Po zřízení, převímce a vydání kolaudačního souhlasu je elektrická přípojka součástí majetku VO. Správce VO převezme jen takovou přípojku, která bude mít splněny všechny náležitosti dle vyhlášky č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, § 3 Podmínky připojení zařízení žadatele.

### 1.4.3. Rozváděče VO

Provedení rozváděčů VO a jejich přístrojové uspořádání musí být odsouhlasené správou VO. Všechny nové rozváděče VO musí být opatřeny jednotným zámkem (dvojité s trnem 3 mm – pro tzv. klíč s křídélky) a očky (petlice) s průvlečným otvorem min. Ø12 mm pro osazení jednotného visacího zámků správce VO.

Rozváděče VO slouží k napájení, dělení a smyčkování kabelových rozvodů VO. Pro jednotnost a přehlednost je správcem a provozovatelem VO požadováno následující členění a označování:

RVO - zapínací rozváděč VO	rozváděč připojen hlavním přívodem na síť distributora elektrické energie, většinou vybaven měřením spotřeby (odběrné místo), určen pro spínání VO (místně, dálkově, impulsním kabelem apod.), s jištěním kabelových vývodů, vnitřním osvětlením a možností ručního zapnutí pro zkoušení a výkon údržby,
RVOO - odbočný rozváděč VO	rozváděč, ve kterém se rozděluje rozvod VO do více směrů (obvykle 4 nebo 6 vývodový), s jištěním odbočujících kabelových vývodů,
RVOS - smyčkový rozváděč VO	rozváděč, ve kterém z rozvodu odbočuje bez jištění jeden nebo max. dva kabely VO (nahrazuje odbočení ve stožáru tam, kde z prostorových důvodů nelze ve stožáru provést). Dále také rozváděč umístěný na cizí podpěře nebo na objektu, ve kterém je umístěna stožárová elektrovýzbroj s jištěním napájeného svítidla.

Číselné označování rozváděčů je jednotné a musí být pro každou stavbu vždy předem projednáno a dohodnuto se správcem VO tak, aby byl zachován územní systém číslování a aby se ve městě nemohla vyskytovat dvě stejná čísla zapínacího rozváděče. Každý zapínací rozváděč je za písmeny RVO označen trojmístným číslem a ostatní podružné rozváděče (bez vlastního měření – RVOO, RVOS) rozvodu tohoto zapínacího rozváděče stejným

trojmístným číslem lomeným pořadovým číslem navržených podružných rozváděčů. Číselné označení musí být vždy trojmístné – tzn. rozváděč 63 bude ve tvaru RVO 063, rozváděč 5 ve tvaru RVO 005. Příklad: RVO 015, RVOO 015/1, RVOO 015/2, RVOS 015/1, RVOS 015/2 atd.

#### 1.4.3.1. Zapínací rozváděč VO

Zapínací rozváděč VO je určen k napájení, jištění a zapínání veřejného osvětlení. Skládá se z napájecí a vývodové části. Rozváděč je z materiálu SMC - polyester laminovaný skelným vláknem, barva RAL 7032, s přirozeným odvětráváním, vhodný do venkovního prostoru, min. krytí IP54/IP2X (při uzavřených/otevřených dveřích), úhel otevření dveří 120° s dveřmi vybavenými zámkem a oky pro visací zámek (min  $\varnothing$ 12 mm), antiplakátovací úprava dveří, mechanická odolnost minimálně IK 08 dle ČSN EN 50102, samozhášivý materiál dle IEC 695-2-1 (960°C), odolný proti UV záření. U každé dodávky rozváděče bude doložen:

- Protokol o kusové ověření rozváděče (dle ČSN EN 61439-1 ed.2)
- Prohlášení o shodě
- Dokumentace dle čl. 6.2 ČSN EN 61439-1 ed.2.

Na rozvaděči musí být výrazně a trvanlivě označeno: jméno nebo značka výrobce, rok výroby, odkaz na normu, jednoznačný identifikační kód – výrobní číslo.

Je vždy vybaven vnitřním osvětlením a musí umožňovat ruční zapnutí pro potřeby denní údržby, revize a zkoušení. Ruční zapnutí musí být provedeno tak, aby při zapnutí příslušného rozváděče nedošlo k sepnutí jiných rozváděčů a naopak, aby sepnutím jiného rozváděče ručně nedošlo k sepnutí dotčeného rozváděče ani jiných rozváděčů (musí být odpojeny impulsní kabely). Rozváděč musí být vybaven štítkem s informacemi dle čl. 6 ČSN EN 61439-1 ed.2 (identifikace výrobce, typové označení, datum výroby) a dle IEC 61439-1.

Napájecí část tvoří hlavní jistič rozváděče se jmenovitou hodnotou povolenou dodavatelem elektrické energie. Za hlavním jističem musí být prostor rozměrů požadovaných distributorem elektrické energie se schválenou upevňovací montážní plochou pro osazení měření odběru elektrické energie. Měřicí část je buď oddělená a zakrytá pro zaplombování, nebo jsou plombovány přístroje samostatně, propojovací vodiče však v takovém případě musí být vedeny skrytě.

Za elektroměrem je připojena vývodová část. Vývodovou část tvoří jednotlivé jištěné vývody větví veřejného osvětlení. Jištěné vývody jsou zapojeny podle schéma rozváděče za spínacími stykači. Pro jištění vývodů je standardně požadováno osazení pojistkových odpínačů pro válcové pojistky vel. 14. V některých případech mohou být za měření, ale před spínacími stykači připojeny samostatné jištěné vývody pro stálé napájení např. celodenního osvětlení podchodu (výjimečně světelného signalizačního zařízení, dopravních značek apod. – vždy jen na výslovný požadavek správce VO po kladném projednání s energetickou distribuční společností). Příslušné vývody pak musí být v rozváděči zřetelně označeny a v rozváděči musí být na vhodném místě umístěn štítek s informací, které vývody jsou napojeny na stálé napájení. Dále musí být rozváděč na vhodném dobře viditelném místě označen štítkem s upozorněním na možnost zpětného proudu z jiného rozváděče (zapínacího, odbočného atd.), stožáru nebo jiného zdroje, může-li tento stav nastat. Při vybavení rozváděče zapínacího místa zásuvkou pro připojení elektrického ručního nářadí pro případ údržbářských prací musí být tato zásuvka vybavena citlivým proudovým chráničem se jmenovitým vybavovacím proudem 30 mA.

Ovládání spínání zapínacích rozváděčů je místní nebo dálkové. Místní spínání samostatného rozváděče může být zajištěno osazením fotospínače, spínacími hodinami apod. Rozváděče musí svou konstrukcí a zapojením umožňovat místní ruční zapnutí pro potřeby zkoušek a denní údržby.

Dálkové ovládání VO je součástí inteligentního systému řízení VO. Výhodou nových inteligentních systémů je možnost jejich jednoduché integrace do stávajících sítí veřejného osvětlení. Systémy nabízí komplexní řešení pro řízení a monitoring osvětlovacích soustav. Komunikace mezi centrálou a jednotlivými rozváděči, dokonce světelnými místy, probíhá buď přímo po vodičích silového vedení, nebo pomocí bezdrátové komunikace. V jediném řídicím centru je získáno přehledné grafického rozhraní pro sledování a řízení veřejného osvětlení, které umožňuje ovládat osvětlovací soustavu buď jako celek nebo po jednotlivých svítidlech.

- Řízení a monitoring přes napájecí vedení (Powerline)

K ovládání a monitoringu jednotlivých svítidel dochází pomocí přenosu signálu přes napájecí silové vedení jednotlivých svítidel. Jedná se o modulární systémy, které lze rozšiřovat podle požadavků. Jednotlivá svítidla, která jsou vybavena řídicím modulem, komunikují s řídicí jednotkou, která je umístěna na začátku osvětlovací soustavy (RVO). Chybová hlášení (lze nadefinovat) mohou být zasílána prostřednictvím GSM nebo radiového signálu do řídicího centra, nebo přímo příslušným zodpovědným pracovníkům.

- Řízení a monitoring radiovým signálem (Radio Frequency)

Tam, kde ovládací a monitorovací signály nelze vysílat po silových vedeních, využívají systémy bezdrátový přenos (některé systémy využívají pouze bezdrátový přenos). Stejně jako v předchozím případě tento přenos dat může jednotlivá svítidla řídit a kontrolovat samostatně, případně seskupovat do větších sítí a ty potom řídit jako celek.

- Centrální řízení a dohled (Central Management)

Sloučením předchozích systémů do jednoho celku lze získat komplexní systém řízení a monitoringu veřejného osvětlení. Díky tomuto propojení, může obsluha řídit všechna svítidla veřejného osvětlení ve městě a mít přístup k jakýmkoliv chybovým hlášením přímo z počítače v centrálním dispečinku.

O způsobu řízení a pro něj potřebného vybavení zapínacího rozváděče rozhodne Správa VO dle aktuálního typu používaného zařízení. Správa VO poskytne projektantovi (zhotoviteli stavby) informace o prostorovém požadavku v zapínacím rozváděči pro tyto účely.

Umístění rozváděče zapínacího místa a podružných rozváděčů rozvodu VO musí splňovat podmínku trvalé přístupnosti s dostatečným volným prostorem pro obsluhu (min 80 cm před kryty, dveřmi, víky) a může být v místnosti, ve zdi objektu nebo ve volném terénu. Přednostní umístění je ve volném terénu, umístění v místnosti nebo zdi objektu může být jen na základě dokumentace stavby odsouhlasené majitelem nemovitosti a správcem VO. Ve volném terénu musí být dbáno na to, aby nebyl rozváděč VO umístěn v rizikové zóně poškození dopravním provozem, vandalismem aj. Spodní okraj dvířek rozváděče musí být vždy min. 600 mm nad terénem (podlahou). V terénu musí být - je-li rozváděč umístěn mimo zpevněnou plochu - zhotoven k rozváděči přístupový chodník a před dveřmi rozváděče manipulační plocha o minimální šířce 80 cm a délce přesahující šířku rozváděče o 20 cm na každé straně – viz Příloha 5.2.

Rozváděče se osazují zásadně na plastové podstavce (nebo kompletní plastové pilíře) kotvené na zemní základový rošt. Podstavec má přední odnímatelný panel pro pohodlné upevnění kabelů pod koncovkami. Plastové podstavce a pilíře se osazují podle dokumentace výrobce.

Je-li v ojedinělých případech požadován správou VO betonový základ, je proveden pod úrovní terénu v tvaru písmene U s volným prostorem pod přední částí rozváděče pro uložení a zához kabelů. V nadzemní části základu prováděné do bednění jsou založeny plastové trouby v počtu, který je roven počtu vývodů +1 (pro přívod). Půdorysná velikost nadzemní části základu nesmí přesahovat půdorysné rozměry rozváděče o více než 10 cm.

Zapínací místo musí být rovnoměrně zatíženo. Rovnoměrnosti zatížení se dosahuje rozfázováním jednotlivých světelných míst a rovnoměrným zapojením jednotlivých osvětlovacích větví do rozváděče. Rozfázování musí být zřejmé již z projektové dokumentace stavby. V návrhu je také nutné kontrolovat maximální možné zatížení vývodů ze zapínacího místa vzhledem k dovolenému úbytku napětí na konci vedení. Přívod a jednotlivé kabelové vývody musí být řádně značeny štítky s neodstranitelnými údaji (typ kabelu, směr vývodu nebo napojené zařízení, místo zapojení v rozváděči – např. vývod A pojistky FU1).

#### **1.4.3.2. Odbočné a smyčkovací rozváděče**

Odbočné rozváděče RVOO slouží k rozbočení, popř. k odjištění jednotlivých větví VO. Jsou nově osazovány v plastovém provedení. Velikost rozváděče je podmíněna počtem přivedených kabelů a elektrické výzbroje. Rozváděče jsou jednak vestavného provedení do fasád budov a pilířového provedení do volného terénu.

Rozváděč je z materiálu SMC - polyester laminovaný skelným vláknem, barva RAL 7032, s přirozeným odvětráváním, vhodný do venkovního prostoru, min. krytí IP54/IP2X (při uzavřených/otevřených dveřích), úhel otevření dveří 120° s dveřmi vybavenými zámkem a oky pro visací zámek (min  $\varnothing$ 12 mm), antiplakátovací úprava dveří, mechanická odolnost minimálně IK 08 dle ČSN EN 50102, samozhášivý materiál dle IEC 695-2-1 (960°C), odolný proti UV záření. U každé dodávky rozváděče bude doložen:

- Protokol o kusové ověření rozváděče (dle ČSN EN 61439-1 ed.2)
- Prohlášení o shodě
- Dokumentace dle čl. 6.2 ČSN EN 61439-1 ed.2.

Dolní okraj dvířek musí být min. 600 mm nad úroveň okolního terénu. V terénu musí být - je-li rozváděč umístěn mimo zpevněnou plochu - zhotoven k rozváděči přístupový chodník a před dveřmi rozváděče manipulační plocha o minimální šířce 80 cm a délce přesahující šířku rozváděče o 20 cm na každé straně.

U přívodních a odcházejících kabelů je nutné dodržet sled fází a jejich značení štítky s neodstranitelnými údaji (typ kabelu, směr vývodu nebo napojené zařízení, místo zapojení v rozváděči – např. vývod a pojistky FU1). Pro jištění vývodů je standardně požadováno osazení pojistkových odpínačů pro válcové pojistky vel. 14. Smyčkovací rozváděče RVOS slouží k propojení 3 a více kabelů bez jištění jednotlivých vývodů (taková odbočení, která nelze z prostorových důvodů realizovat ve stožárových rozvodnicích). Vyskytují-li se v rozváděči vývody se stálým celodenním napětím, musí být zřetelně označeny a v rozváděči musí být na vhodném místě umístěn štítek s informací, které vývody jsou napojeny na stálé napájení. Dále musí být rozváděč na vhodném dobře viditelném místě označen štítkem s upozorněním na možnost zpětného proudu z jiného rozváděče (zapínacího, odbočného atd.), stožáru nebo jiného zdroje, může-li tento stav nastat.

#### **1.4.4. Světelné místo**

Světelné místo je tvořeno zpravidla základem stožáru, stožárem s elektrovýzbrojí, výložníkem a jedním nebo více svítildy. Světelné místo může také tvořit samostatný osvětlovací výložník (nebo ramínko) upevněný na jiném podpěrném místě než je vlastní stožár veřejného osvětlení (např. na zdi, na stožáru jiné sítě apod.) výjimečně svítilo na převěsovém laně.

Požadavky na provedení a vlastnosti ocelových a betonových stožárů VO včetně zábran proti najetí vozidel a příslušných základů jsou stanoveny v příloze 5.4. Jiné než stanovené provedení musí být vždy schváleno správou VO.

#### 1.4.4.1. Základy

Pro standardně používané ocelové a betonové stožáry VO a zábrany proti najetí vozidel je stanoveno provedení základů dle přílohy č. 5.4.13 až 5.4.24. Jiné než stanovené provedení musí být vždy schváleno správou VO.

V základech stožárů musí být vynechán prostor pro kabelové vedení VO a uzemnění. Kabely nesmí být v žádném případě v základech zabetonovány, ale musí být nechán volný prostor v základu. Zemní základ stožáru s dříkem vetknutým do země musí být pouzdrový (umožňuje snazší a levnější výměnu poškozeného či jinak nevyhovujícího stožáru). Kvalita použitých betonů v základech musí odpovídat ČSN EN 206 + A1, ČSN EN 13670 a dalším souvisejícím technickým normám a předpisům.

Do pouzdrového základu stožáru VO nelze zakládat cizí chráničku nebo kabelový žlab. Základy stožárů budou mimo ostatní stávající sítě. V případě umístění do ochranného pásma musí být v projektu s takovým řešením doložen souhlas správce sítě s podmínkami pro zhotovitele stavby.

#### 1.4.4.2. Stožáry

Všechny stožáry musí odpovídat souboru norem ČSN EN 40-1 až 40-7 a mohou být ocelové, betonové, plastové, hliníkové aj. Na všech stožárech musí být výrazně a trvanlivě označeno: jméno nebo značka výrobce, rok výroby, odkaz na normu, jednoznačný identifikační kód. Označení musí být buď vyraženo v materiálu razídkem, napsáno barvou, nebo umístěno na štítku trvanlivě připevněném na stožáru. U každé dodávky stožárů bude vyžadována průvodní obchodní dokumentace a štítek označení CE v souladu s požadavky normy ČSN-EN 40-5, čl. 12 a Příloha ZA3.

Požadavky na provedení a vlastnosti ocelových a betonových stožárů VO včetně zábran proti najetí vozidel jsou stanoveny v přílohách 5.4.1 až 5.4.12. Jiné než stanovené provedení musí být vždy schváleno správou VO.

Jako nové se používají výhradně stožáry bezpaticové. Ocelové stožáry s dříkem vetknutým do země musí mít ocelovou ochrannou manžetu, která musí být nejméně 500 mm dlouhá, tloušťka stěny min. 3 mm a její střed musí být po montáži stožáru v úrovni vetknutí dříku do země. Mezi dřík a manžetu nesmí v žádném případě zatékat voda. Ochranná manžeta není vyžadována u stožárů kónických.

Bezpaticové stožáry s vetknutým dříkem musí mít opracované protilehlé otvory pro vstup kabelů. U všech bezpaticových stožárů s dvířky musí otvor pro dvířka v souladu s ČSN EN 40-2 splňovat krytí min. IP 3X při uzavřených dvířkách.

Stožáry se osazují do zabetonovaného základového pouzdra nebo k předem připravené nosné konstrukci (základová příruba apod.). V troubě základu se stožáry vyrovnají a zaklínují. Vytvořeným prostupem v základové troubě se do stožáru nasunou kabely v ochranných trubkách. Vyrovnaný stožár se obsype drobným drceným kamenivem. Vrchní část základu tvoří kruhová základová vrstva (nadzemní patka) nadbetonovaná na horní okraj základové trouby, se spádem od dříku stožáru (min. 5°), u sadových stožárů (jmenovitá výška do 6 m včetně, stožárové pouzdro průměru 315 mm) o průměru 400 mm (šířka betonového prstence musí být v každém místě min. 120 mm), v případě sadových stožárů jmenovité výšky 7 m bude nadzemní patka průměru 500 mm. U silničních stožárů (jmenovitá výška 8 m až 12 m, stožárové pouzdro průměru 400 mm) je nadzemní patka průměru 500 mm (šířka betonového prstence musí být v každém místě min. 140 mm), minimální výška 100 mm nad úroveň okolního volného (nezpevněného terénu), v případě zesílených stožárů jmenovité výšky 12 m

bude nadzemní patka průměru 600 mm. V chodníku se betonová část zakončuje na úrovni podkladového betonu (šterku) pod následně realizovanou vrstvou definitivního povrchu.

Při stavbě stožáru je nutno dbát na správné směrování dvířek prostoru elektrovýzbroje (proti směru jízdy vozidel, u komunikací určených pouze pro pěší mohou být kolmo k chodníku). Řada stožárů musí tvořit výškově a umožňují-li to okolnosti (nadzemní a podzemní překážky, inženýrské sítě apod.) i směrově plynulou linii.

Stožáry nesmí zasahovat do průjezdního prostoru pozemní komunikace. Líc stožáru musí být minimálně 0,5 m od zpevněné obruby komunikace nebo za deformační zónou svodidla (min. 1 m za nejbližší části svodidla). Bližší umístění (do prostoru hlavního dopravního prostoru) je možné pouze ve zcela výjimečných případech vyvolaných prostorovou nedostatečností a jen na základě vydané výjimky správce komunikace se souhlasem speciálního stavebního úřadu. U rychlostních komunikací, komunikací vyššího dopravního zatřídění apod. se doporučuje umístění stožárů dále od obruby (více než 1 m), pokud to prostorové uspořádání umožňuje. V případě kdy je stožár instalován u parkoviště s kolmým stáním, musí být stožár umístěn mezi dvěma parkovacími místy (na dělicí čáře). Pokud bude blíže než 1,2 m od obruby parkoviště, je nutno instalovat zábranu proti najetí. Zábrany proti najetí se zřizují rovněž v místech možných nebo častých dopravních kolizí se stožáry VO.

#### **1.4.4.3. Výložník**

Výložník musí být k dřívku stožáru nebo k jiné nosné konstrukci upevněn bezpečně a rozebíratelně. Musí být zajištěn šrouby proti samovolnému pootočení a spojení musí být zajištěno proti vniknutí vody. Úhel vyložení svítidla na výložníku musí vyhovovat požadavku na oslnění. Upevňovací a zajišťovací spojovací materiál (šrouby, matice, podložky) musí být v nerez provedení.

Výložník se připevní k dřívku stožáru nebo osvětlovací výložník k předem připravené nosné konstrukci a zajistí šrouby proti samovolnému pootočení. Do výložníku se vsune svodový kabel, který se spustí až do prostoru elektrovýzbroje, nebo se vede po jiné konstrukci do místa odbočení z hlavního rozvodu.

#### **1.4.4.4. Stožárová rozvodnice a elektrovýzbroj**

Stožárová rozvodnice je tvořena volným prostorem pod paticí (staré paticové stožáry) nebo přímo ve dřívku stožáru (bezpaticové stožáry), případně skříňkou (plastovou nebo kovovou, u nového zařízení už výhradně plastovou) upevněnou na stožáru. Ve stožárové rozvodnici je umístěna typová elektrovýzbroj, která podle platné ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 musí splňovat krytí živých částí za dvířky minimálně IP 2X. V elektrovýzbroji jsou osazené pojistkové odpínače pro válcové pojistky velikosti 10x38 mm. Požadované celkové krytí živých částí (elektrovýzbroj v kombinaci s dvířky) je dáno stanovenými vnějšími vlivy – viz Protokol o určení vnějších vlivů.

Elektrovýzbroj musí umožňovat připojení až 3 kabelů navrženého rozvodu, v místech propojování nových a stávajících osvětlovacích soustav také hliníkových nebo měděných kabelů do průřezu 35 mm<sup>2</sup> včetně. Musí být opatřena ochrannou svorkou pro připojení ochranného vodiče a propojení na neživou část stožáru (dřív). Součástí elektrovýzbroje je jističí prvek (-y) svítidla (-el).

U paticového stožáru se musí ochranná svorka elektrovýzbroje propojit s oběma díly patice samostatným vodičem nebo osazením ozubených podložek pod hlavu šroubu a matici v min. jednom spoji obou dílů patice.

#### **1.4.4.5. Svítidlo**

Svítidlo je určeno světelně technickým návrhem podloženým výpočtem, jehož výsledky musí být uvedeny v dokumentaci stavby. Použití navrženého typu svítidel musí být již v průběhu zpracování projektové dokumentace odsouhlaseno správcem VO. Skutečné rozmístění světelných míst musí být totožné se zadáním parametrů soustavy ve výpočtu. Stejně tak musí být uveden použitý výpočetní program, aby bylo v případě nejasnosti možno nezávisle světelně technický návrh ověřit. Zhotovitel nemůže svévolně měnit typ svítidla ani typ světelného zdroje. Opodstatněná změna je možná pouze po předložení nového světelně technického výpočtu a odsouhlasení této změny objednatelem na základě vyjádření projektanta a budoucího správce VO.

Svítidla musí splňovat minimální krytí optické části IP 65 a předřadníku IP 44 u výložníkových svítidel a IP 54 u sadových svítidel. Nižší krytí u méně obvyklých, architektonicky komponovaných svítidel musí být vždy schváleno vlastníkem a správcem VO a nesmí být v rozporu s minimálním požadovaným krytím dle stanovených vnějších vlivů. Rovněž je požadavek na použití svítidel z recyklovatelných materiálů z důvodu větší časové stálosti materiálu, odolnosti proti vandalismu a lepšímu odvodu tepla.

Svítidlo se připevňuje na určené místo (výložník, dřík stožáru apod.) způsobem podle údajů výrobce svítidla. Předepsaná poloha svítidel ve vztahu k rovině osvětlované komunikace a poloha světelného zdroje ve svítidle (které nastavení polohy zdroje umožňuje) musí být při montáži pečlivě nastaveny a nastavení musí odpovídat PD a zadavatel/TDS si může vyžádat kontrolu tohoto nastavení.

#### **1.4.5. Elektrický rozvod veřejného osvětlení**

##### **1.4.5.1. Kabelový rozvod v zemi**

Všechna rozvodná vedení veřejného osvětlení musí být provedena v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 a v souladu s ČSN 73 6005 za podmínek stanovených ve stavebním povolení a s ohledem na majetkové vztahy dotčených pozemků.

Uložení kabelů v souběhu nebo křížení s jinými kabely nebo potrubím inženýrských sítí musí odpovídat dokumentaci a ČSN 73 6005. Zhotovitel vždy vyzve po uložení kabelu stavebníka/TDS a zástupce správy VO k odsouhlasení provedení prací před jejich zakrytím a o tomto bude proveden zápis do stavebního deníku. Zhotovitel bude respektovat vyjádření a podmínky správců jiných inženýrských sítí uvedených v rozhodnutí o umístění stavby a správce sítě vždy přizve k převzetí křížení před zakrytím.

Vedení je vždy nutné vést tak, aby nevhodným uložením, umístěním nebo provedením nevzniklo nebezpečí osobám, zvířatům nebo majetku. Je-li vedení vystaveno zvýšenému nebezpečí mechanického poškození, musí být s ohledem na tato nebezpečí navrženo a chráněno.

Ve volném terénu, městské zeleni a v chodnících se kabely ukládají do červených korugovaných ochranných trubek vhodného průměru (dle průměrů použitých kabelů) z HDPE/LDPE (vnitřní část z LDPE, vnější plášť z HDPE) s vnitřním hladkým povrchem do kabelové rýhy šířky min. 35 cm a hloubky min. 50 cm. U chodníkových nájezdů, vjezdů na sousední plochy apod. se trubky musí uložit na srovnané dno výkopu šířky 35 cm a hloubky min. 80 cm na podkladový beton a obetonovat. Prostupy pod komunikacemi se provádějí překopem komunikace nebo bezvýkopovou technologií protlakem. Při překopu komunikace se zhotoví kabelová rýha šířky min. 50 cm a hloubky min. 120 cm. Trubky pod zpevněnými plochami musí mít přesah na obou stranách 0,5m do volného terénu, zeleně. Na dně kabelové



rýhy se na podkladovou vrstvu betonu uloží chráničky (z HDPE min.  $\varnothing 110$  mm) a obetonují se. V každém prostupu prováděném překopem musí být min. jedna prázdná náhradní trubka. Rezervní trubky musí být zatěsněny originálními víčky proti zanášení zeminou, trubky s kabely se zatěšňují okolo kabelu vhodnou hmotou nebo tmelem. Všechny trubky se musí spojovat originálními spojkami, aby nemohlo docházet k jejich zanášení zeminou a nečistotami. Chráničky VO musí být ve výkopech vždy označeny červenou výstražnou fólií.

Při kladení kabelů do hlubšího výkopu bez trubek – ve výjimečných případech schválených správcem VO - je nutné dbát na dodržení tloušťky pískové lože 8 cm pod a nad pláštěm kabelu, správné uložení mechanické ochrany nebo výstražné folie. Boční přesah mechanické ochrany kabelu musí být nejméně 4 cm. Při uložení nevyžadujícím zvláštní mechanickou ochranu se nad pískové lože (na zaházenou vrstvu o tloušťce 25 cm) na urovnanou zeminu rozvine výstražná fólie. Potom se dokončí celkový zához výkopu.

Chráničky pro kabely VO se do výkopu kladou na srovnané dno výkopu nebo do vrstvy přesáté zeminy, popř. jemnozrnného recyklátu nebo písku. Po uložení se chráničky zasypou vrstvou stejného materiálu o tloušťce alespoň 8 cm nad povrch chráničky. Celá trasa se musí označit červenou plastovou výstražnou fólií, která musí být uložena v souladu s ČSN 73 6006. Zához kabelové rýhy (mimo výše popsány) se ve volném terénu a městské zeleni provádí zeminou z výkopu, v chodnících, komunikacích a zpevněných plochách se zásyp provádí šterkodrtí.

Venkovní teplota při kladení kabelů VO, pokud to jinak nepředepisuje příslušná technická norma či pokyny výrobce, nesmí být nižší než  $+ 4$  °C. Pokud je venkovní teplota nižší, musí zhotovitel stavby VO práci s kabely přerušit. Konce kabelů musí být do zhotovení koncovek nebo spojek vhodně chráněny před působením vnějších vlivů. Nestanoví-li příslušná předměťová norma kabelů nebo montážní pokyny výrobce poloměry ohybů kabelu menší, smí se kabely klást s nejmenšími dovolenými poloměry ohybu 15d (kde „d“ je průměr kabelu).

Veškeré kabely v rozvodech veřejného osvětlení musí být spojovány, odbočovány, ukončovány nebo rozvětčovány příslušnými kabelovými soubory. U novostaveb se nepřipouští zhotovovat spojky na rozvodech mezi stožáry, na kabelových propojeních kratších, než je výrobní délka kabelu. Krátký kabel musí být vždy nahrazen novým dostatečně dlouhým. Pouze u dlouhých kabelových propojení (mezi RVO, RVOO apod.) a v odůvodněných případech (tvar a provedení trasy, překážky apod.) je možno po předchozím projednání s objednatelem/stavebním dozorem a schválení správcem a provozovatelem VO kabel spojovat. Umístění spojky musí být zakresleno do dokumentace a zaměřeno v geodetickém zaměření stavby.

Spojování vodičů ve spojkách, stejně jako spojování kabelových ok s vodičem za koncovkou, se provádí nerozebíratelným způsobem (pájením, lisováním).

V rozváděcích musí být konce kabelů upevněny přichytkami, ve stožárech jsou ponechány volně. Ukončení celoplastových kabelů se provádí smršťovací rozdělovací hlavou.

Všechna nová kabelová vedení rozvodu VO na území města musí být provedena kabely s měděnými jádry, není-li v určitých oblastech vyžadováno správcem VO použití kabelů s hliníkovými jádry (např. řídce obydlené okrajové oblasti města se zvýšenou kriminalitou). V případě kabelů s měděnými jádry budou použity kabely CYKY (nevyžadují-li okolnosti a místní podmínky užití jiného typu kabelu) o průřezu žil min.  $10 \text{ mm}^2$ , v případě použití kabelů s hliníkovými jádry budou použity kabely AYKY o průřezu žil min.  $16 \text{ mm}^2$ . V celé trase budou kabely VO uloženy v ochranných trubkách.

Kabely elektrického rozvodu VO musí být na všech koncích v místech připojení v rozváděčích (RVO, RVOO, RVOS) a stožárových rozvodnicích tam, kde dochází k odbočení dalšího (-ch) kabelu (-ů) od průběžného rozvodu, označeny štítkem s údaji:

- a) označení správce VO (OK, a.s.)
- b) materiál, druh a průřez kabelů
- c) vyznačení místa (čísla stožáru) připojení druhého konce kabelu
- d) místo (vývod) zapojení v rozváděči

V případě použití zemní „T“ spojky musí být nejbližší ukončení kabelů z této spojky vycházejících označeno štítkem s nápisem „Pozor! Kabel napojen na odbočnou spojku.“ a údaji:

- a) označení správce VO (OK, a.s.)
- b) materiál, druh a průřez kabelů
- c) vyznačení míst (čísla stožárů) připojení dalších kabelů z této spojky
- d) umístění odbočné spojky (např. u stož. č. XX)
- e) číslo kabelu odpovídající dokumentaci (např. WL1 apod.)

Provedení štítků a zejména jejich popis musí být trvanlivé a čitelné po celou dobu provozu zařízení VO, musí být upevněny tak, aby nemohlo dojít k jejich odpadnutí. Požaduje se použití speciálních etiket, odolných vůči otěru, teplotám, vlhkosti, chemikáliím apod.

U přívodních a odcházejících kabelů je nutné dodržet tento sled fází:

U starších kabelů (4B)

1.	fáze	L1	-	černá,
2.	fáze	L2	-	hnědá,
3.	fáze	L3	-	černá,
4.	PEN – zelenožlutá			

U nových kabelů (-J)

1.	fáze	L1	-	černá,
2.	fáze	L2	-	hnědá,
3.	fáze	L3	-	šedá,
4.	PEN – zelenožlutá			

#### 1.4.5.2. Rozvod venkovním vedením

Pro rozvod VO venkovním vedením na podpěrných bodech distribučního rozvodu NN platí následující podmínky:

- souhlas majitele (provozovatele) sítě,
- rozvod VO je proveden výhradně samonosnými izolovanými vodiči nebo výjimečně závěsnými kabely AYKYz nebo CYKYz. Na nově budovaném zařízení veřejného osvětlení nesmí být použito venkovní vedení z holých neizolovaných vodičů,
- přechod z kabelového na nadzemní rozvod VO a naopak musí být proveden vždy přes odpojovací nebo pojistkovou skříňku, která bude osazena svorkovnicí nebo pojistkovým odpojovačem s pojistkami hodnoty jisticí kabelové vedení nižšího průřezu a odpovídající impedanční smyčce na konci vedení. V tomto místě provést instalaci zemniče VO a osadit svodiče přepětí. Skříňka musí být označena „VO“. Skříňka musí být umístěna na

podpěrném bodě ve výšce 2,5 - 3 m (spodní okraj skříně) nad definitivně upraveným terénem. Pojistková skříňka musí být zřetelně označena nápisem „VO“. Kabel VO na stožáru musí být chráněn proti mechanickému poškození. Ochranná trubka ze skříně k vrcholu stožáru musí být opatřena ochranou před zatékáním,

- rozvod veřejného osvětlení je možné umístit na podpěrných bodech distribučního rozvodu NN jen se souhlasem jejich majitele a při splnění těchto podmínek:
  - V tomto případě charakter silového vedení NN, a proto pro jeho navrhování a montáž platí stejné technické normy, jako pro distribuční rozvod (např. PNE 33 3302 a další)
  - Základní ochrana před úrazem elektrickým proudem musí být u rozvodu VO stejná jako u distribučního rozvodu NN. Vodič PEN musí být vždy veden společně s fázovými vodiči VO. Není přípustné připojovat světelná místa na fázový izolovaný vodič rozvodu VO a na holý vodič PEN sítě NN v nově rekonstruovaných soustavách.
  - Svítidla na ramínkách se zásadně umísťují pod vodiče distribučního rozvodu NN. Nad vodiči distribučního rozvodu NN lze umístit svítidla jen na osvětlovacích výložnicích s délkou umožňující údržbové práce v bezpečné vzdálenosti od těchto vodičů. Nedoporučuje se jejich umístění na střešníky a zední konzoly.
  - Neživé části svítidel musí být spojeny s neživými částmi podpěrného bodu, zemnicí soustava (zemnič) pro rozvod VO musí být samostatný.
  - Na podpěrné body distribuční sítě NN se smějí umístit nejvýše dvě vedení veřejného osvětlení napájená ze stejného zapínacího místa.

#### 1.4.5.3. Odbočení kabelového rozvodu v zemi

Je-li nezbytné odbočení kabelového rozvodu v zemi (nelze provést ve stožárové rozvodnici) musí být použita řádná odbočná spojka (zalévací nebo rozebíratelná). Musí být dodrženy následující podmínky provedení a umístění:

- spojka bude umístěna v bezprostřední blízkosti stožáru a vždy ze strany umístění dvířek stožárové rozvodnice,
- spojka bude uložena v jemném šterku o min. tloušťce vrstvy 300 mm pod i nad spojkou, na šterku výstražná fólie, zásyp a definitivní úprava povrchu,
- kabel ze spojky musí být ve stožáru - u něhož je odbočná spojka umístěna – vždy připojen na elektrovýzbroj zleva, zprava bude zapojen odchozí kabel na další stožár,
- všechna ukončení kabelů propojených v odbočné spojnici musí být na místech připojení označena štítky s údaji dle čl. 1.4.5.1.

#### 1.4.6. Nátěry

Nátěry ocelových stožárů a ostatních ocelových prvků soustavy VO se provádí v souladu s platným Generelem VO základním a vrchním nátěrem v počtu vrstev, který je dán technologickým předpisem výrobce použité nátěrové hmoty, a který je nezbytný pro kvalitu nátěru garantující splnění podmínky ochrany ošetřeného povrchu po dobu min. 5 let. Minimální záruka na provedené nátěry je 2 roky. Při provádění nátěrů nesmí být odstraněn a znehodnocen výrobní štítek stožáru.

Stožár nebo jiný ocelový prvek soustavy VO se opatří základním nátěrem (u pozinkovaných povrchů speciálním základním nátěrem na zinek). Dále se opatří vrchním stříbrným nátěrem, u stožárů do výšky 1,4 m nad zemí šedým nátěrem. Některé typy sadových stožárových

kompletů ve vybraných lokalitách budou opatřeny vrchním nátěrem jinou barvou podle požadavku nebo schválení správcem VO. Jiné odstíny je možné navrhnout a provést pouze v odůvodněných případech po předchozím projednání a schválení správou VO (např. barva schválená pro mobiliář památkové zóny, schválený záměr architekta apod.).

V oblastech kde dochází k polepování stožárů VO reklamami a plakáty, budou vybrané stožáry na základě požadavku správce VO opatřeny speciálním nátěrem (antiplakát) do výšky 2,2 m nad zemí.

Před nátěrem je nutno místa napadená rzi očistit na kovový podklad nebo použít základní barvu chemicky navazující na kov a rez. Celý povrch je třeba zbavit nečistot odmaštěním a vysušit (ČSN EN ISO 8501-1, ČSN ISO 8504-3). Obnova základního nátěru je nutná i v případě, že došlo k jeho mechanickému poškození čištění od koroze, nebo v průběhu transportu měněných částí a jejich montáže. Při poškození do 5 % celkového povrchu je možná pouze místní oprava, při vyšším poškození je nutná úplná obnova základního nátěru. Vlastní nátěry je nutné provádět za suchého počasí a při odpovídající teplotě prostředí stanovené pro příslušné nátěrové hmoty výrobcem.

Z ekologických důvodů a pro zajištění hygieny práce je nutno omezit na minimum (výhledově zcela vyloučit) použití nátěrových hmot s obsahem šestimocného chromu a s obsahem olova.

Číslování stožárů je požadováno barvou černou na stříbrné stožáry, bílou na stožáry černé, u jiného barevného provedení stožárů VO je nutno požadovanou barvu nátěrů dohodnout se správcem VO. Požadovaná velikost číslic i písmen je 70 mm, (komunikace I. třídy a vyšší výška číslic a písmen 100 mm), umístění ve výšce 2,2 m nad terénem, kolmo ke komunikaci nebo v případě výslovného požadavku správce VO v úhlu 45° proti směru jízdy v přilehlém jízdním pruhu. Označení a popis rozváděčů se provádí v pravém horním rohu dvířek, u dvoukřídlých na pravá dvířka, velikost písmen a číslic 100 mm, barvou černou. Číslování se provádí i u osvětlovacích výložníků (např. na budovách), provedení číslování bude v tomto případě upřesněno správcem VO.

Očíslování světelných míst a rozváděčů se provádí v návaznosti na stávající značení v pasportu VO u dostaveb VO, u nové výstavby a rekonstrukcí v souladu s požadavky správce VO, při preventivní údržbě podle stávajícího značení v pasportu VO nebo výslovného požadavku správce VO.