

Vypracoval	Gestor	Schválil	Listů	Příloh
Ing. Jiří Nohejl	PSU	PS	17	5
Pavel Jaček, MBA				

Tento standard osvětlení platí pro všechny závody ŠKODA AUTO.

## Obsah

1	Úvod .....	3
1.1	Předpisy .....	3
2	Základy osvětlování .....	4
2.1	Vidění .....	4
2.2.	Základní pojmy a veličiny .....	4
3	Osvětlení pracovních prostorů .....	5
3.1	Úvod .....	5
3.2	Hodnoty osvětlenosti .....	5
3.3	Osvětlovací soustavy .....	6
4	Požadavky na osvětlovací soustavy .....	7
4.1	Osvětlenost v okolí místa zrakového úkolu .....	7
4.2	Venkovní prostory .....	7
4.3	Administrativní a výukové prostory .....	8
4.4	Kontrolní pracoviště .....	8
4.5	Výrobní prostory .....	9
5	Světelné zdroje .....	9
6	Požadavky na kvalitu osvětlovací soustavy .....	9
6.1	Hodnocení stávajícího stavu .....	9
6.2	Návrh osvětlovací soustavy .....	10
6.3	Požadavky na svítidlo a světelný zdroj .....	10
6.4	Zákonné a další požadavky .....	10
7	Provedení světelně-technického řešení .....	11
7.1	Doklady pro přejímku .....	11
8	Technické požadavky .....	11
8.1	Všeobecné požadavky (vnitřní osvětlení) .....	11
8.2	Systém řízení a ovládání, IT požadavky .....	12
8.3	Rozvaděče osvětlovací soustavy – dle ITS 1.11 .....	14
8.4	Nouzové osvětlení .....	14
8.5	Doklady pro přejímku .....	14
8.6	Požadavky na veřejné osvětlení (VO) .....	15
8.7	Dokumentace .....	15
9	Uvolňující seznam výrobců komponent .....	15
10	Přílohy .....	17



Nejnovější aktualizovaná verze tohoto ITS je k dispozici na webových stránkách „<http://cts.skoda-auto.com/>“, společnost není povinná oznámit obchodním partnerům aktualizaci ITS. Proto důrazně doporučujeme všem, aby pravidelně ITS revidovali. Tyto dokumenty vstupují v platnost datem jejich poslední aktualizace. U uzavřených kontraktů je rozhodující platnost ITS v době vystavení objednávky.

Upozornění: V případě jakýchkoliv rozdílů mezi českou, anglickou nebo německou jazykovou verzí tohoto ITS, je česká verze rozhodující.

Změna - číslo :	Datum:	Poznámka:
	06. 05. 2002	první vydání
1.	23. 03. 2003	doplnění bodu 1.2 Předpisy
2.	01. 11. 2010	a/ aktualizace bodu 1.2 Předpisy b/ nový bod 3 Osvětlenost pracovních prostor
3.	21. 12. 2010	kompletně přepracováno
4.	08. 11. 2013	kompletně přepracováno
5.	10. 08. 2016	kompletně přepracováno
6.	21. 11. 2016	aktualizace bodu 5 a 9
7.	12. 12. 2017	aktualizace bodu 8.2
8.	13. 02. 2018	aktualizace bodu 1.1, 4, 6.1, 7, 8.1, 10
9.	17. 06. 2020	kompletně přepracováno



## 1 Úvod

Tento standard pojednává o požadavcích na osvětlení vnitřních a venkovních prostor ve všech závodech ŠKODA AUTO.

### 1.1 Předpisy

Pro řízení a elektroinstalaci osvětlovací techniky je nutné dodržovat ITS ŠKODA AUTO. Dále je nutno dodržet následující:

- EU Prohlášení o shodě, včetně označení značkou CE dle zákona č. 22/1997 Sb., ve znění zákona č. 91/2016 Sb.
- Směrnice ES 2014/30/EU o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.
- Směrnice ES 2014/35/EU, kterou se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění Nařízení vlády č. 68/2010 Sb., Nařízení vlády č. 93/2012 Sb. a Nařízení vlády č. 9/2013 Sb. a 32/2016 Sb. a nařízení vlády č. 246/2018 Sb a Nařízení vlády č. 41/2020 Sb.
- Zákon č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií (např. zraková zátěž atd.), novelizovaná vyhláškou 107/2013 a 181/2015.
- TKP-15 Ministerstvo dopravy – Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – Kapitola 15 – Osvětlení pozemních komunikací
- Technické normy a související předpisy v platném znění:
  - ČSN EN 12464-1 - Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část 1: Vnitřní pracovní prostory
  - ČSN EN 12464-2 - Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část 2: Venkovní pracovní prostory
  - ČSN EN 13032-2 - Světlo a osvětlení – Měření a uvádění fotometrických údajů světelných zdrojů a svítidel, Část 2: Způsob uvádění údajů pro vnitřní a venkovní pracovní prostory
  - ČSN EN 12665 - Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení
  - ČSN EN 1837+A1 - Bezpečnost strojních zařízení – integrované osvětlení strojů
  - ČSN EN 1838 - Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
  - ČSN EN 50171 - Centrální napájecí systémy
  - ČSN EN 50172 - Systémy nouzového únikového osvětlení
  - ČSN EN 60598-2-22 - Zvláštní požadavky-Svítidla pro nouzové osvětlení – Část 2-22
  - ČSN CEN/TR 13201-1 - Osvětlení pozemních komunikací – Část 1
  - ČSN EN 13201-2,3,4,5 - Osvětlení pozemních komunikací – Část 2, 3, 4 a 5
  - ČSN 36 0455 - Osvětlení pozemních komunikací – Doplňující informace
  - ČSN 73 0580-1 - Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
  - ČSN 73 0580-4 - Denní osvětlení budov – Část 4: Denní osvětlení průmyslových budov
  - ČSN EN 17037 - Denní osvětlení budov
  - ČSN 36 0020 - Sdružené osvětlení
  - TNI 36 0450 - Rušivé oslnění při osvětlení vnitřních prostorů
  - TNI 36 0451 - Údržba vnitřních osvětlovacích soustav

Veškeré použité komponenty musí odpovídat Nařízení vlády č. 117/2016 Sb. Pro nasazení upotřebených (starých) materiálů, které mohou ovlivnit elektrickou použitelnost zařízení, je potřebný písemný souhlas ŠKODA AUTO.



## 2 Základy osvětlování

### 2.1 Vidění

Člověk získává prostřednictvím zraku 80-90% informací. Způsobnost vidět nastává při hladině osvětlení od setin až po desítky tisíc luxů. Tato schopnost je nezbytná, aby se člověk mohl pohybovat jak za dne, tak i za tmy v noci nebo za šera. Přitom pozorovatel není schopen stanovit úroveň osvětlení. To souvisí se schopností adaptace zraku. Člověk provádí nějakou činnost při nízké intenzitě zdánlivě stejně snadno jako při vyšší hladině osvětlení, která by byla pro danou činnost vhodnější. Důsledkem je, že dotyčný práci sice vykoná, ale s větším úsilím, za delší čas a méně přesně.

S klesající úrovní osvětlení (osvětlenost, oslnění, rovnoměrnost osvětlení, barevnost světla, míhání apod.) klesá produktivita práce a její kvalita; narůstá únava pracovníků. V kritických případech dochází i ke zdravotním obtížím.

Technické předpisy zavádějí parametry pro určité standardní podmínky (věk pozorovatele, stav zraku, kontrast a velikost kritického detailu apod.). V nestandardních případech se parametry upravují. Navyšují, ale i ponižují (např. v případě neobvykle vysokého kontrastu nebo výrazné krátké doby vykonávání zrakového úkolu).

### 2.2. Základní pojmy a veličiny

#### **Světlo**

Je viditelné záření v rozsahu vlnových délek 380 až 780 nm, vyhodnocené lidským zrakem.

#### **Trvalý pobyt**

Pobyt lidí ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než čtyři hodiny a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně (dle ČSN 73 0580-1 odst. 3.1.3).

#### **Trvalá práce**

Práce na pracovištích vykonávaná po dobu 4 hodiny za směnu a delší. (dle NV 361/2007 § 7 odst. 6)

#### **Světelný tok, $\Phi$ jednotka lumen (lm)**

Vyjadřuje schopnost zářivého toku vyvolat zrakový vjem. Používá se také jednotka kilolumen (1 klm = 1000 lm).

#### **Svitivost, $I$ , jednotka kandela (cd)**

Do určitého směru je rovna světelnému toku obsaženému v jednotkovém prostorovém úhlu. Pomocí svitivosti se popisují optické vlastnosti světelných zdrojů a svítidel.

#### **Osvětlenost (intenzita osvětlení), $E$ , jednotka lux (lx)**

Je plošná hustota světelného toku, který dopadá na elementární rovinnou plošku.

#### **Udržovaná osvětlenost, $\bar{E}$ , $\bar{E}_m$ , (lx)**

Je nejnižší přípustná průměrná osvětlenost srovnávací roviny v místě zrakového úkolu při zahrnutí stárnutí a stavu osvětlovací soustavy.

#### **Řada udržovaných osvětleností, ( $I_x$ )**

Je stanovena tak, aby mezi jednotlivými stupni byly rozdíly rozlišitelné lidským zrakem: 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 5000 lx.

#### **Udržovací činitel, $z$ , MF, bezrozměrná veličina**

Vyjadřuje znehodnocení osvětlovací soustavy vlivem stárnutí a znečištění jejích prvků. Závisí na provozních charakteristikách světelných zdrojů a předřadníků, svítidel, povrchů vymezujících vnitřní prostor, prostředí a na plánu údržby. Ve výpočtech se obvykle respektuje stárnutí (a znečištění) světelných zdrojů ( $z_z$ , LLMF), svítidel ( $z_s$ , LMF), povrchů ( $z_p$ , RSMF) a činitel funkční spolehlivosti světelných zdrojů ( $z_{tz}$ , LSF). Jiné vlivy se obvykle do výpočtů nezahrnují.

#### **Poznámka k činiteli stárnutí světelných zdrojů**

Informaci o jeho průběhu v závislosti na době svícení poskytuje výrobce světelného zdroje (svítidla).

#### **Poznámka k činiteli znečištění svítidel**

Nesmí se opomenout skutečnost, že svítidla s LED světelnými zdroji se znečišťují stejně jako svítidla s jinými světelnými zdroji.

#### **Celková rovnoměrnost osvětlení, $U_o$ , bezrozměrná veličina**

Je poměr minimální a průměrné osvětlenosti na srovnávací rovině v místě úkolu.

#### **Podélná rovnoměrnost osvětlení, značka $U_l$ , bezrozměrná veličina**

Poměr minimální a maximální osvětlenosti na srovnávací rovině v místě úkolu. Používá se především jako kvalitativní kritérium osvětlení pozemních komunikací.

#### **Bezprostřední okolí zrakového úkolu**

Plocha obklopující místo zrakového úkolu uvnitř zorného pole. Jeho šířka musí být alespoň 0,5 m.

#### **Osvětlenost bezprostředního okolí zrakového úkolu**

Volí se v závislosti na udržované osvětlenosti místa zrakového úkolu podle tab. 1 normy ČSN EN 12464-1. Rovnoměrnost osvětlení musí být alespoň 0,40.

#### **Pozadí zrakového úkolu**

Prostor přilehlý k bezprostřednímu okolí úkolu. V mezích osvětlovaného prostoru je jeho šířka alespoň tři metry od hranice bezprostředního okolí zrakového úkolu.

#### **Osvětlení pozadí zrakového úkolu**

Udržovaná osvětlenost musí být nejméně třetinou udržované osvětlenosti bezprostředního okolí úkolu. Rovnoměrnost osvětlení musí být alespoň 0,10.

#### **Kontrast, značka $K$ , bezrozměrná veličina**

Hodnocení rozdílu dvou nebo více zrakových vjemů pozorovaných současně nebo v časovém sledu (kontrast jasu, barvy, osvětlenosti). Vyjadřuje se obvykle jako podíl rozdílu hodnot ku jedné z nich:  $(L_1-L_2)/L_2$ ;  $L_1/L_2$ .

#### **Jas, $L$ , jednotka kandela na metr čtvereční ( $cd.m^{-2}$ )**

Je veličina, na kterou oko přímo reaguje (resp. oko reaguje na kontrast jasů). Je nezávislý na vzdálenosti pozorovatele od osvětlované plochy.

#### **Oslnění**

Počitek způsobený nadměrně jasnými povrchy v zorném poli (svítící plochy svítidel, osvětlované plochy s nevhodnými odraznými vlastnostmi, okna). Může být příčinou chyb, únavy nebo úrazů. Je pociťováno jako rušivé nebo omezující.

#### **Rušivé oslnění, UGR, bezrozměrná veličina**

Je způsobené přímo svítidly. V případě, že překračuje přípustnou hodnotu, tak je možné v místnosti vymezit prostor, kde lze umístit pracovní místa. Oslnění se omezuje i dostatečným cloněním podle tab. 2 ČSN 12464-1. Míra oslnění je kritická při použití světelných zdrojů s vysokým jasnem, například u LED svítidel.



#### Směřované osvětlení zrakového úkolu

Při vhodném dopadu světla na místo zrakového úkolu se může zlepšit jejich viditelnost a tím se usnadní vykonávání zrakové práce. Je žádoucí omezit vznik ostrých stínů, v některých případech však stíny zlepšují rozlišitelnost zrakového úkolu.

#### Činitel odrazu, $\rho$ , bezrozměrná veličina

Je podíl světelného toku odraženého a toku dopadajícího na určitou plochu.

#### Barva světla

Jakost barvy světla (světelných zdrojů) se popisuje barevným tónem světla a jakostí podání barev. Ovlivňuje barevné vzezření osvětlených předmětů a osob, i když je vnímání barev individuální.

#### Barevný tón světla

Je dán zdánlivou barvou vyzařovaného světla, vyjadřované prostřednictvím *náhradní teploty chromatičnosti* –  $T_{CP}$ , jednotka stupeň Kelvina (K). Rozlišují se tři barevné tóny: teple bílý (obvykle do 3300 K), neutrálně bílý (obvykle 3300 až 5300 K), chladně bílý (obvykle nad 5300 K). Volbu ovlivňuje psychologické působení, zvyklosti a estetické citění. Závisí na úrovni osvětlení, barevné úpravě a charakteru prostoru. Teplejší barevný tón světla je vhodný pro oddechovou činnost (společenské místnosti, jídelny), neutrálně bílý pro pracovní činnost.

#### Jakost podání barev

Je dána velikostí všeobecného indexu podání barev  $R_a$  (CRI). Maximální hodnota je 100. Světelné zdroje s indexem podání barev menším než 80 nesmějí být použity ve vnitřních prostorech, v nichž osoby pracují nebo pobývají dlouhodobě. Je nezbytné zajistit spolehlivé rozlišení bezpečnostních barev.

#### Ovlivnění barevného vjemu

Malé plochy působí jako tmavší a méně intenzivní v porovnání s velkými. Barevný vjem a světlost barvy je závislá také na úhlu pozorování a směru odkud na posuzovaný předmět dopadá světlo. Především u předmětů se zrcadlovou složkou odrazu (např. metalický nebo perleťový lak). Porovnání různých barevných vjemů je možné za předpokladu neměnných podmínek pozorování.

#### Míhání světla, stroboskopický jev

Časové změny úrovně osvětlení z příčin mechanických nebo elektrických. Nepříznivě ovlivňuje zrakový výkon a únavu, je příčinou neostrého vidění. Může způsobit bolesti hlavy. U fotosenzitivních epileptiků může vyvolat záchvat. Při určité frekvenci míhání světla dochází ke stroboskopickému jevu, tj. zdánlivému zpomalení, změně směru nebo zastavení otáčení rotujících předmětů.

#### Celkové osvětlení

Je rovnoměrné osvětlení prostoru bez ohledu na případné zvláštní místní požadavky.

#### Odstupňované osvětlení

Je osvětlení zajišťující v části prostoru vyšší osvětlenost, například v místech kde se vykonává zraková práce.

#### Místní osvětlení

Je samostatně ovládané osvětlení pro určitý zrakový úkol (prostorově omezený).

#### Kombinované osvětlení

Je celkové nebo odstupňované osvětlení doplněné místním osvětlením v místech s náročnější zrakovou prací (např. osvětlení pracovního stroje).

#### Sdružené osvětlení

Záměrné současné osvětlení denním a doplňujícím umělým osvětlením. Zejména v místnostech s bočními osvětlovacími otvory je žádoucí věnovat řešení a provozu osvětlovacích soustav zvláštní péči. V prostorech se sdruženým osvětlením jsou zvláštní požadavky na případnou regulaci umělého osvětlení.

#### Zjišťování stavu parametrů osvětlovacích soustav

Skutečný stav je možné ve většině případů posoudit na základě měření. To se musí provádět podle metodiky uvedené v technických normách přístrojů s platnou kalibrací. Na základě takto ověřené skutečnosti se provádí hodnocení osvětlovacích soustav a je podkladem pro případnou korekci plánu údržby nebo návrh úsporných opatření.

## 3 Osvětlení pracovních prostorů

### 3.1 Úvod

Zásady osvětlování pracovních prostorů (pracoviště + místa pobytu zaměstnanců) jsou v případě vnitřních pracovišť vyjmenovány v evropské technické normě ČSN EN 12464-1. V případě, že nejsou v daném prostoru splněny požadavky kladené na denní osvětlení (ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-4), tak se umělé osvětlení navrhuje v souladu s ČSN 36 0020.

Pro venkovní pracoviště platí ČSN EN 12464-2 a pro komunikace spojující jednotlivá pracoviště platí normy pro osvětlování pozemních komunikací ČSN CEN/TR 13201-1, ČSN EN 13201-2 až 4 a ČSN 36 0455.

Uvedené technické normy jsou závazné, resp. jsou závazné normové hodnoty a požadavky.

Normovou hodnotou se rozumí konkrétní hodnota denního, umělého nebo sdruženého osvětlení obsažená v příslušné české technické normě upravující hodnoty denního, sdruženého a umělého osvětlení. Normovým požadavkem se rozumí technický požadavek obsažený v příslušné české technické normě.

### 3.2 Hodnoty osvětlenosti

Na pracovišti, na němž je vykonávána trvalá práce, s vyhovujícím denním osvětlením, musí být dodržena minimální hodnota udržované osvětlenosti celkového umělého osvětlení 200 lx (hygienické minimum). V případě nevyhovujícího denního osvětlení, ale za podmínky splnění požadavků na sdružené osvětlení, je požadovaná minimální hodnota udržované osvětlenosti doplňujícího celkového umělého osvětlení 200 lx.

Ve všech uvedených případech, když odpovídající technická norma vznáší vyšší požadavek, tak se použije hodnota uvedená v takovém předpisu. Při sdruženém osvětlení, zajišťovaném převážně bočními osvětlovacími otvory, se předepsané hodnoty navyšují o jeden stupeň řady v případě, že je pro vykonávanou pracovní činnost požadavek na udržovanou osvětlenost 200 až 500 luxů včetně.



Na pracovištích, kde nejsou splněny požadavky na kvalitu a kvantitu denního, resp. sdruženého osvětlení, je trvalá práce přípustná jen v případech, že se jedná o prostor:

- výlučně s nočním provozem
- kde není přípustná přítomnost denního světla z technologických nebo zdravotních důvodů
- kde není z technologických nebo konstrukčních příčin možné zřídit dostačující počet nebo dostatečnou velikost osvětlovacích otvorů.

Na uvedených pracovištích musí být dodržena minimální hodnota celkového umělého osvětlení vyjádřeného udržovanou osvětleností 300 lx. V případě, že je pro vykonávanou pracovní činnost požadavek na udržovanou osvětlenost 300 až 500 luxů včetně, se osvětlenost navýší o jeden stupeň řady osvětlenosti.

Hodnoty udržovaných osvětleností, které jsou uvedeny v normách, jsou minimální přípustné. V odůvodněných případech je možné hladiny osvětlenosti zvýšit. Udržovanou osvětlenost je nezbytné zvýšit v případech kdy je:

- pro pracovní úkol rozhodující zraková činnost,
- oprava případně vzniklých chyb (neshodný díl) by byla nákladná,
- velmi důležitá přesnost nebo vysoká produktivita práce,
- práce vyžaduje zvýšené soustředění,
- málo kontrastní zrakový úkol nebo velmi malý kritický detail,
- úkol vykonáván neobvykle dlouhou dobu,
- zrak pracovníka je zhoršený.

Požadované udržované osvětlenosti lze snížit v případě, kdy je:

- kritický detail zrakového úkolu neobvykle velký nebo velmi kontrastní,
- úkol vykonáván po neobvykle krátkou dobu.

Obecně je na pracovišti s trvalým pobytem osob nepřípustné snížení udržované osvětlenosti pod hygienická minima (200 nebo 300 lx) dané NV č. 361/2007 Sb.

Pokud se nejedná o trvalou práci je nutné nedodržení minimálních normových hodnot na pracovištích dokladovat snímkem pracovního dne.

Vždy je nutné dbát na to, aby nedocházelo k oslnění pracovníků. V případě, že se v zorném poli nachází lesklé nebo vysoce odrazné plochy, je žádoucí věnovat zvýšenou pozornost omezení oslnění odrazem světla od takových předmětů.

V případě, že dochází k navýšení osvětlenosti, tak riziko oslnění může narůstat, protože je nutné použít svítidel se světelnými zdroji s vyšším světelným tokem. Jas svítidla vzroste. Podobně je však vyšší riziko oslnění i v případě snížení hladiny osvětlenosti, protože se tak sníží adaptační jas zraku a může dojít k oslnění i od svítidel s nižším jasnem (kterého dosáhla díky světelným zdrojům s nižším světelným tokem).

V souvislosti s oslněním je nutná zvýšená pozornost při použití svítidel se světelnými diodami. LED jsou malé světelné zdroje a vyzařují značný světelný tok. Proto je jejich jas velmi vysoký, riziko oslnění vzrůstá.

Je třeba dbát na vyhovující rozložení jasů v zorném poli. K vytvoření vyváženého rozložení jasů všech povrchů musí být zvoleny vhodné hodnoty činitelů odrazu a osvětlenosti povrchů.

- pro strop je vhodný rozsah činitelů odrazu 0,7 až 0,9
- pro stěny 0,5 až 0,8
- pro podlahu 0,2 až 0,4
- pro zařízení předměty (nábytek, stroje) 0,2 až 0,7

Činitelé odrazu se stanoví jako vážený průměr jednotlivých ploch, které se na určitém povrchu vyskytují (např. u stěn to jsou okenní otvory, nábytek, obrazy apod.).

Je třeba, aby byly povrchy stropu a stěn světlé. Toho se dosáhne jejich dostatečným osvětlením. Udržovaná osvětlenost stropu by měla být větší než 30 luxů, v případě stěn by měla být větší než 50 luxů. V obou případech je nutné, aby rovnoměrnost osvětlení byla alespoň 0,1.

Někdy je třeba, aby byly stěny i strop světlejší – například v kancelářích, ve vzdělávacích a zdravotnických zařízeních, společných vstupních prostorech, na chodbách, schodištích a podobně. Pak je vhodné, aby udržovaná osvětlenost na stropě byla vyšší než 50 lx a na stěnách vyšší než 75 lx.

### 3.3 Osvětlovací soustavy

Osvětlení prostoru se obvykle zajišťuje celkovou osvětlovací soustavou. V případě, že se v osvětlovaném prostoru nacházejí místa s rozdílnou zrakovou náročností, je možné použít odstupňovanou osvětlovací soustavu.

Tam, kde jsou požadavky z hlediska zrakové náročnosti vyšší, je možné osvětlovací soustavy navrhnout také jako kombinované

Kombinovaná osvětlovací soustava se nedoporučuje pro požadované udržované osvětlenosti do 500 lx (včetně). Pro udržovanou osvětlenost vyšší, ale nižší než 2000 lx má základní osvětlení (celkové, odstupňované) zajistit alespoň 30% požadované osvětlenosti. Pro hodnoty nad 2000 lx postačí, aby základní osvětlení zajistilo alespoň 10% požadované osvětlenosti.

Osvětlovací soustavy musí být řešeny tak, aby byly zajištěny všechny kvantitativní i kvalitativní požadavky dané platnými předpisy, resp. tímto dokumentem.

V případě, že osvětlovací soustavu tvoří samostatné, neukotvené zdroje světla, kdy výpočet osvětlenosti je proveden na konkrétní polohu svítidla, není možné bez odborného posouzení s takovýmto svítidlem manipulovat a libovolně měnit jeho polohu.





#### 4 Požadavky na osvětlovací soustavy

Hodnoty udržované osvětlenosti, rovnoměrnosti, míry oslnění (UGR) a indexu podání barev, uvedené v normách a ITS, jsou závazné.

Kontrola osvětlovacích soustav se provádí měřením a vyhodnocením základních údajů poskytnutých výrobcem (tabulka UGR, Ra, Tc, ...).

Pokud je zjištěná hodnota, včetně zahrnutí intervalu rozšířené nejistoty, lepší než požadovaná, pak je posuzovaný parametr vyhovující. Pokud je nižší, pak je nevyhovující. Pokud leží v rozšířených mezích, tak není možné rozhodnout, zda je vyhovující. V takovém případě je nutné zpřesnit postup měření. Pokud ani potom nebude stav vyhovující, pak je nezbytné provést opatření zlepšující hodnocený stav (např. intenzivnější údržbou, změnou umístění nevyhovujících pracovišť, doplněním osvětlovacích soustav).

Oslnění se vyhodnocuje na základě úplných korigovaných tabulek UGR a formuláře UGR, nebo doloženým výpočtem hodnot UGR. U vyhodnocování provozovaných osvětlovacích soustav lze pro stanovení hodnot UGR použít jasovou analýzu využívající přístroje pro měření jasu scény (ILMD).. Případně nevyhovující stav je žádoucí řešit individuálně změnou umístění pracoviště, změnou směru pohledu, zacloněním oslnujících svítidel, odstraněním lesklých ploch apod.

Barevné podání se posuzuje podle podkladů výrobce/dodavatele světelných zdrojů/svítidel, nebo měřením pomocí přístrojů k tomu určených. Index podání barev nesmí být menší než navržený. Je nepřipustné v jednom prostoru použít světelné zdroje s teplotou chromatičnosti lišící se o více jak 10%.

Je nezbytné odstranit nebo alespoň výrazně omezit stroboskopický jev v místech, kde jsou jeho projevy nežádoucí nebo dokonce nebezpečné. To je možné v případě mechanických příčin vhodným upevněním svítidel nebo vyloučením pohybujících se předmětů. V případě elektrických příčin použitím elektronických předřadníků pracujících na vysoké frekvenci nebo důsledným prostřídáním fází napájejících jednotlivá svítidla. Nebezpečná jsou méně kvalitní svítidla LED, kde může docházet k mihání světla.

##### 4.1 Osvětlenost v okolí místa zrakového úkolu

Hodnoty udržované osvětlenosti v bezprostředním okolí úkolu a pozadí úkolu se volí v závislosti na velikosti udržované osvětlenosti vlastního místa zrakového úkolu podle následující tabulky 1:

Tabulka 1 – Udržovaná osvětlenost místa úkolu, jeho bezprostředního okolí a pozadí

místa úkolu	Osvětlenost (lx)	
	bezprostředního okolí úkolu	pozadí úkolu
≥750	500	200
500	300	100
300	200	75
200	150	50
150	150	50
100	100	50
≤50	≤50	50

Rovnoměrnost osvětlení v prostoru bezprostředního okolí úkolu musí být lepší než 0,4 a na pozadí úkolu nejméně 0,1.

##### 4.2 Venkovní prostory

Tabulka 2 – Požadavky na osvětlení – venkovní prostory

Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	$E_m$ lx	$GR_L$ -	$U_0$ -	$R_a$ -
přístupy k budovám a odstavným plochám, komunikace pro chodce s vyloučením motorové dopravy	5	50	0,25	20
pravidelný provoz vozidel (max.40km/h)	20	45	0,4	20
průměrný provoz, např. parkoviště administrativních budov	10	50	0,25	20
silný provoz - parkoviště	20	50	0,25	20
odstavné plochy pro hotové vozy, průjezdy vrátnicemi	50	50	0,25	20
plochy určené k nakládání hotových vozů na kamióny a na vagóny a ke skladování palet a přepravek, při provádění pracovních operací, čtení adres, průvodek, používání nářadí				
<b>a/ pouze s obsluhou vozidel</b>				
- v krátkých časových úsecích max, 1 hodina	50	50	0,4	20
- při trvalém pobytu zaměstnanců, více než 4 hodiny	100	50	0,4	20
<b>b/ s přítomností vozidel a pěší obsluhy</b>				
- v krátkých časových úsecích, max 1 hodina	100	45	0,5	20
- při trvalém pobytu zaměstnanců, více než 4 hodiny	200	45	0,5	20
nakládací rampy a logistické přístřešky u budov, identifikace označení materiálů	200	45	0,5	20
Přechody pro chodce a místa pro přecházení	Dle jasu pozadí	45	0,4	20



Tabulka 3 – Požadavky na přisvětlení přechodů pro chodce a míst pro přecházení

Udržovaná hodnota jasů povrchu pozemní komunikace/pozadí (cd.m <sup>-2</sup> )	Průměrná udržovaná svislá osvětlenost (lx)		
	Nejnižší prostor		Nejvyšší
	základní	doplňkový	všechny prostory
$1,5 \leq \bar{L}$	přisvětlení se nezřizuje		
$1,0 \leq \bar{L} < 1,5$	75	50	200
$0,75 \leq \bar{L} < 1,0$	50	30	150
$0,5 \leq \bar{L} < 0,75$	30	20	100
$\bar{L} < 0,5$	15	10	50

Vnitrozávodní komunikace s motorovým provozem se osvětlují podle souboru norem řady ČSN EN 13201-X. Přechody pro chodce se osvětlují podle požadavků TKP-15 (Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací - Kapitola 15 - Osvětlení pozemních komunikací – Ministerstvo dopravy).

#### 4.3 Administrativní a výukové prostory

Tabulka 4 – Požadavky na osvětlení – administrativní a výukové prostory

Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	E <sub>m</sub> lx	UGR <sub>L</sub> -	U <sub>0</sub> -	R <sub>a</sub> -
chodby, vstupní haly, výtahy	100	28	0,4	80
schodiště	100	25	0,4	80
schodiště administrativních budov a školních zařízení	150	25	0,4	80
čekárny ordinací lékařů	200	22	0,4	80
archivy	200	25	0,4	80
šatny, toalety	200	25	0,4	80
zakládání dokumentů, kopírování, recepce, počítačové a jazykové učebny	300	19	0,6	80
psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat, pracovní stanice CAD, konferenční a zasedací místnosti, přednáškové haly, učební dílny, místnosti pro praktickou výuku a laboratoře	500	19	0,6	80
ordinace lékaře	500	16	0,6	90
technické kreslení	750	16	0,7	80
učebny, konzultační místnosti	300	19	0,6	80
posluchárny, auditoria, večerní studium, vzdělávání dospělých	500	19	0,6	80
učební dílny	500	19	0,6	80

#### 4.4 Kontrolní pracoviště

Tabulka 5 – Požadavky na osvětlení – kontrolní pracoviště

Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	E <sub>m</sub> lx	UGR <sub>L</sub> -	U <sub>0</sub> -	R <sub>a</sub> -
mezioperační kontrola kusů s použitím etalonů nebo posuvných měřidel, při pohledové kontrole celistvosti dílů s velikostí kritického detailu větší než 0,1 mm	500	22	0,60	80
kontrola s použitím mikrometrů a přesného hodnocení povrchů, při pracovních operacích s velikostí kritického detailu 0,1 mm a menší	750	19	0,70	80
audity, kontrola jakosti, designérská pracoviště (minimální přípustná hodnota)	1000	16	0,70	80
kontrola barev	1000	16	0,70	90





#### 4.5 Výrobní prostory

Tabulka 6 – požadavky na osvětlení – výrobní prostory

Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	$E_m$ lx	UGR <sub>L</sub> -	$U_0$ -	$R_a$ -
orientační osvětlení podzemních tunelů, sklepů, šachet, vnitřních prostorů budov s ukončenou výrobou	50	-	0,40	60
komunikační prostory a chodby pro chůzi, sklady bez trvalého pobytu osob, schodiště, výtahy, pochozí roštové plošiny v době používání	100	25	0,40	60
komunikace pro přepravu a manipulaci s velkými břemeny, automatizované výrobní linky (svařovací, stříkací) s občasným ručním ovládáním	150	25	0,40	60
prostory s trvalým pobytem osob – nakládací, manipulační a skladové prostory, strojovny, tavírny kovů, přípravny písku, čistírny odlitků	200	25	0,40	80
denní místnosti a vymezené prostory pro oddych a svačinu, šatny, kantýny, umývárny, koupelny, toalety	200	22	0,40	80
obslužná místa strojů se sledováním obrazovek monitorů	200	25	0,60	80
pracovní operace s velikostí kritického detailu > 1 mm, obsluha automat. strojů – vkládání a vyjímání dílů, přípravné operace prováděné vedle výrobní linky čištění povrchů karosérií nabíjecí stanice elektr. vozíků, expedice, balírny, servis vozidel	300	25	0,60	60
pracovní operace s velikostí kritického detailu 0,1÷1 mm pracoviště na výrobních linkách s nuceným taktem, montážní a finišovací linky, nanášení tmelů a lepidel, stříkání barev, lakovací boxy, ruční bodování, svařování, lícování a repasování karosérie, broušení povrchů svařené karosérie, brousící boxy, výroba modelů a maket	500	22	0,60	80
velíny, dozorny	500	19	0,60	80
ošetřovny první pomoci	500	16	0,60	90
stříkání barev, lakovací boxy, broušení povrchů, brousící boxy,	750	22	0,70	80
Lakování – opravy a kontrola laku	1000	19	0,70	90

## 5 Světelné zdroje

Z hlediska minimalizace energetických nároků je nezbytné použití světelných zdrojů s co největším měrným světelným výkonem. Přednostně je požadováno použití LED technologie. Případný odůvodněný požadavek na jiné technologie (pro venkovní osvětlení vysokotlaké sodíkové nebo metalhalogenidové výbojky, pro vnitřní prostory zářivky T5) je nutné předchozí schválení odborným útvarem Škoda Auto a.s. útvarů PSU, PPB a to prostřednictvím útvaru PSZ/1 – Metodika, standardizace a servis.

**Tato část technických požadavků na osvětlovací soustavy platí zejména pro osvětlení staveb. Z pohledu technologického osvětlení jsou specifické požadavky uvedeny v jednotlivých zadávacích Lastenheftech útvaru PPx Plánování značky. V případě, že útvar PPx Plánování značky uvede v zadávacích požadavcích plnění ITS 2.00 Umělé osvětlení, je pro dodavatele tento ITS 2.00 plně závazný.**

## 6 Požadavky na kvalitu osvětlovací soustavy

Pro stanovení technicky a ekonomicky nejvhodnější varianty nové osvětlovací soustavy je nutné zmapovat a zpracovat aktuální stav řešení stávající osvětlovací soustavy daného provozu. Nově navrhované řešení musí být navrženo s ohledem na normativní parametry osvětlení (např. osvětlenost daných ploch), provozní požadavky (např. krytí, pracovní prostředí), pořizovací náklady, spotřebu el. energie, životnost, servisní náklady a návratnost finančních nákladů. Pro celkové zhodnocení je požadováno zpracování studie proveditelnosti osvětlovací soustavy a k tomu zajištění všech potřebných podkladů a dokumentů. Studii proveditelnosti zpracuje projektant silnoproudu nebo investorem určená osoba (světelný technik). Cílem je stanovit technicko-ekonomicky nejvhodnější variantu.

### 6.1 Hodnocení stávajícího stavu

Pro vyhodnocení stávajícího stavu je vždy nutné zajistit a předložit majitelem investičního majetku OJ daného provozu (správcem objektu) především aktuální stav projektové dokumentace osvětlovací soustavy (v papírové i elektronické podobě) a další níže uvedené podklady.

Kompletní přehled dokumentační části pro vyhodnocení stávajícího stavu světlené soustavy:

- Projektová dokumentace osvětlovací soustavy
- Rastr rozmístění svítidel v měřítku
- Typy použitých svítidel



- Zakreslení kabelových tras, typy kabelových vedení
- Rozmístění světelných rozvaděčů a ovládacích prvků, vyznačení jejich působnosti (rozsahu, účelu)
- Provozní stavy – způsob využití soustavy tj. směnnost, počet provozních hodin za rok
- Způsob regulace řízení a jeho popis
- Využití denní složky osvětlení (světlíky, okna, světlovody, pokud je známe tak i % denní složky, jak je denní složka využívána – je osvětlení řízeno čidlem snímajícím DO)
- Doložení technického stavu osvětlovací soustavy revizním technikem elektro – revizní zpráva, technická zpráva provozovatele
- Protokol o určení prostředí
- Protokol o určení osvětlovacích prostor - požadavky
- Protokol měření osvětlenosti jednotlivých prostor

Pozn. Provozovatel by měl mít vždy k dispozici aktuální stav plnění normativních požadavků na jednotlivé prostory daného objektu. V případě, že uživatel nebude moci toto doložit, je nutné s financováním měření stávající a nové osvětlovací soustavy počítat v rámci výkazu výměr projektové dokumentace.

Pro komplexní sumarizaci požadovaných dat ke stávajícímu stavu osvětlovací soustavy – příloha viz čl. 10.1 a 10.2

## 6.2 Návrh osvětlovací soustavy

Pro zpracování návrhu, studie koncepčního řešení nové osvětlovací soustavy je mimo požadavků na stávající stav uvedených v bodě 6.1 nutné zpracovat požadavky provozovatele a uživatele vycházejících z aktuálních podmínek daného provozu.

Požadavky zadavatele:

- Definování požadavků na osvětlovací soustavu uživatelem daných prostor
- Definování způsobů řízení a ovládání osvětlovací soustavy (pro jednotlivé zóny)
- Osvětlovaný prostor zatřídit dle požadavků na intenzitu osvětlení dle ITS2.00 čl. 4. Zvlášť na osvětlení celkové, technologické, pracovních míst, skladovacích ploch, komunikací atd.
- Ve výkresu předmětného prostoru vyznačit zřetelně jednotlivé zóny
- Požadavek na výměnu elektroinstalace (kabelové trasy, kabelová vedení, rozvaděče) - viz dle bodu vyhodnocení stávajícího stavu (závěr, doporučení z revizní zprávy elektro)
- Uvést všechna potřebná omezení – teplota v jednotlivých prostorách, výskyt chemikálií, zakázané chemické sloučeniny a prvky (např. Silikon) apod.

## 6.3 Požadavky na svítidlo a světelný zdroj

Technické požadavky na svítidlo či světelný zdroj pro následné zpracování světelně-technické studie požadovanými výrobci (dle tohoto ITS v článku 9) jsou definovány správcem osvětlovací soustavy ve spolupráci s provozovatelem a odbornými útvary PSU, PPB.

Bez protokolu o určení vnějších vlivů nelze požadavky a svítidlo závazně určit.

Jedná se zejména o definování požadavků:

- Na krytí svítidla (IP), teplotu okolí, odolnost proti chemikáliím, odolnost proti korozi, odolnost proti UV záření, zakázané chemické materiály
- Teplotu chromatičnosti pro světelný zdroj (barvu světla – viz 2.2) a barevné podání Ra
- Druh světelného zdroje (LED, zářivka, výbojka – dle ITS preferujeme LED), výkon svítidel, vyzařovací charakteristiku svítidel, systém řízení a životnost světelných zdrojů (jedná se o doporučení danému výrobcí, ale zpravidla vyplýve ze světelně-technické studie)

K definování požadavků lze použít formulář: „Zadávací podklady pro dodavatele“ – příloha čl. 10.3..

## 6.4 Zákonné a další požadavky

Všechna svítidla, světelné zdroje a další komponenty osvětlovací soustavy musí být řádně uvedeny na trh v EU, označeny značkou shody CE a značkou ENEC.

Výrobky musí vyhovět zkoušce elektromagnetické kompatibility – EMC.

Výrobky musí vyhovět specifickým podmínkám konkrétních instalací.

Výrobce musí na vyžádání doložit doplňující dokumenty:

- protokol z měření světelného toku, měření rozložení svítivosti
- protokol z měření spektrální charakteristiky LED zdrojů
- protokol tepelné zkoušky a zkoušky trvanlivosti
- protokol zkoušky ověření stupně krytí IP
- certifikát ENEC
- protokol o zkoušce elektrické bezpečnosti – LVD
- protokol z elektrické zkoušky (elektrická pevnost, izolační odpor, přechodový odpor, unikající a dotykový proud)
- protokol o zkoušce elektromagnetické kompatibility – EMC
- protokol o zkoušce elektromagnetického rušení/emisí (interference) - EMI



- protokol o zkoušce elektromagnetické odolnosti/imunity (susceptibilita) – EMS

Všechny zkoušky musí být vydány akreditovanými zkušebnami v rámci EU.

Pozn. Zkoušky mohou být provedeny i v neakreditované laboratoři. Avšak v případě pochybností si zadavatel bez dalšího zdůvodnění vyhrazuje právo požadovat dodatečné měření akreditovanou laboratoří, a to na náklady dodavatele.

## 7 Provedení světelně-technického řešení

Poptání výrobcí, případně výhradní zastoupení výrobců dle tohoto ITS, popřípadě realizační firmy, na zpracování světelně-technické studie předloží požadovaný návrh řešení dle zadávacích podmínek zadavatele (správce objektu případně příslušný stavební dozor útvaru PPB).

Přehled požadovaných podkladů světelně-technické studie nutných pro celkové vyhodnocení:

- Výpočet osvětlení ve formátu PDF
- Výpočet osvětlení v elektronické podobě ve formátu výpočetního programu
- Úplné korigované tabulky UGR a vyplněný formulář UGR (příloha č. 10.5)
- Výkres ve formátu DWG se zakreslenými svítidly a hlavními komponenty (stávající stav ve formátu DWG zajistí uživatel)
- Katalogové listy svítidel s identifikací výrobce
- Položkovou cenovou nabídku
- Položkovou specifikaci svítidel, veškerého příslušenství, řídicí prvky ...
- Tabulku přehledu nákladů dle dodané předlohy (Dodavatel zadávací podmínky.xls)

Svítidla navrhovaná výrobcem nebo realizační firmou (dodavatelem), musí zejména splňovat.

- Záruční doba min. 5 let
- Pozáruční dodávka náhradních komponent s garancí min. 10 let
- V období mezi zprovozněním světelné soustavy a řádnou přejímkou, zaručuje dodavatel servis osvětlení do 2 hodin od nahlášení poruchy.
- Termíny, jako je dodací lhůta je vždy nutné projednat při technickém jednání. Může se lišit, dle požadavku uživatele.

Součástí realizace bude revizní zpráva a zjištění stavu parametrů osvětlovací soustavy na náklady dodavatele. Měření parametrů osvětlení provede nezávislá osoba, která bude schválena zadavatelem.

### 7.1 Doklady pro přejímku

- Dokumentace skutečného provedení.
- Revizní zpráva.
- Protokol o měření intenzity osvětlení.
- Protokol o zaškolení obsluhy (není vytvořen jednotný vzor).
- Návod na obsluhu a servis zařízení s kontakty na servisní organizaci.
- Návrh servisní smlouvy (cenovou nabídku) na roční servis.
- Prohlášení o shodě v souladu s ustanovením §13, odst. 5. zák.č. 22/1997 Sb.
- .xls výpis svítidel – bude obsahovat:
  - Označení svítidla, dle půdorysu
  - Napájecí rozvaděč
  - Napájecí jistič
  - Umístění (označení DALI driveru)
  - Číslo kanálu DALI
  - Adresa DALI
- Veškeré dokumenty jsou požadovány v českém jazyce.

## 8 Technické požadavky

### 8.1 Všeobecné požadavky (vnitřní osvětlení)

- Dodávaná svítidla a komponenty musí vyhovět předpisům pro uvedení na trh a platným českým technickým normám
- Konstrukce musí být pro přiměřené použití všeobecně tvarově stálá a odolná proti zkrutu, korozi a stárnutí; proto musí mít odpovídající tloušťku materiálu, konstrukci a výrobní postup.
- Všechny díly svítidla musí být vyrobeny z korozivzdorného materiálu nebo trvale chráněny proti korozi. Lakované kovové díly je třeba předem upravit tak, aby bylo zajištěno bezchybné a trvanlivé lakování. Lakování musí být provedeno tak, aby všechny kvalitativní parametry povrchové úpravy odpovídaly stavu techniky. Povrchy nesmí vykazovat vady, které by zhoršovaly jejich vzhled.
- Umělohmotné kryty svítidel, jako vany, desky, ochranné trubky atd. musí být UV stabilní s antistatickou úpravou.
- Je zakázáno používat látky narušující smáčivost barev (příčina kráterů), zejména pak o nepřítomnosti silikonu.
- Svítidla musí být opatřena typovým štítkem dle EN 60598.



- Závěsy pro svítidla, např. stropní háky, musí bez deformace unést 5-násobnou hmotnost upevňovaného svítidla, minimálně ale 10 kg.
- Pro svítidla LED (venkovní svítidla, High Bay, lištová svítidla) použít v neřízených osvětlovacích soustavách průmyslové napájecí zdroje LED s CLO (constant light output), jmenovitý světelný tok svítidla netto konstantní po dobu jmenovité životnosti; výrobce uvede účinnost předřadníku a příkon svítidla na začátku a konci jmenovité životnosti.
- Svítidla pro řídicí systémy DALI instalovaná ve ŠKODA AUTO a.s. budou vybavena LED drivers standardu DALI s certifikací od DiiA na DALI2 a to minimálně v kapitolách 101, 102 a 207, standardu DALI2 dle IEC 62386. O tom, že LED driver má certifikaci pro standard DALI2 je možno se přesvědčit na těchto webových stránkách v sekci produkty: <https://www.digitalilluminationinterface.org/products>
- Použití LED trubic jako náhrada trubic zářivkových není povolena.
- Osvětlovací soustava musí mít instalováno měření spotřeby el. energie s následným jeho začleněním do systému řízení a ovládání daného provozu včetně přenosu do nadřazeného systému energetiky (např. Energis).

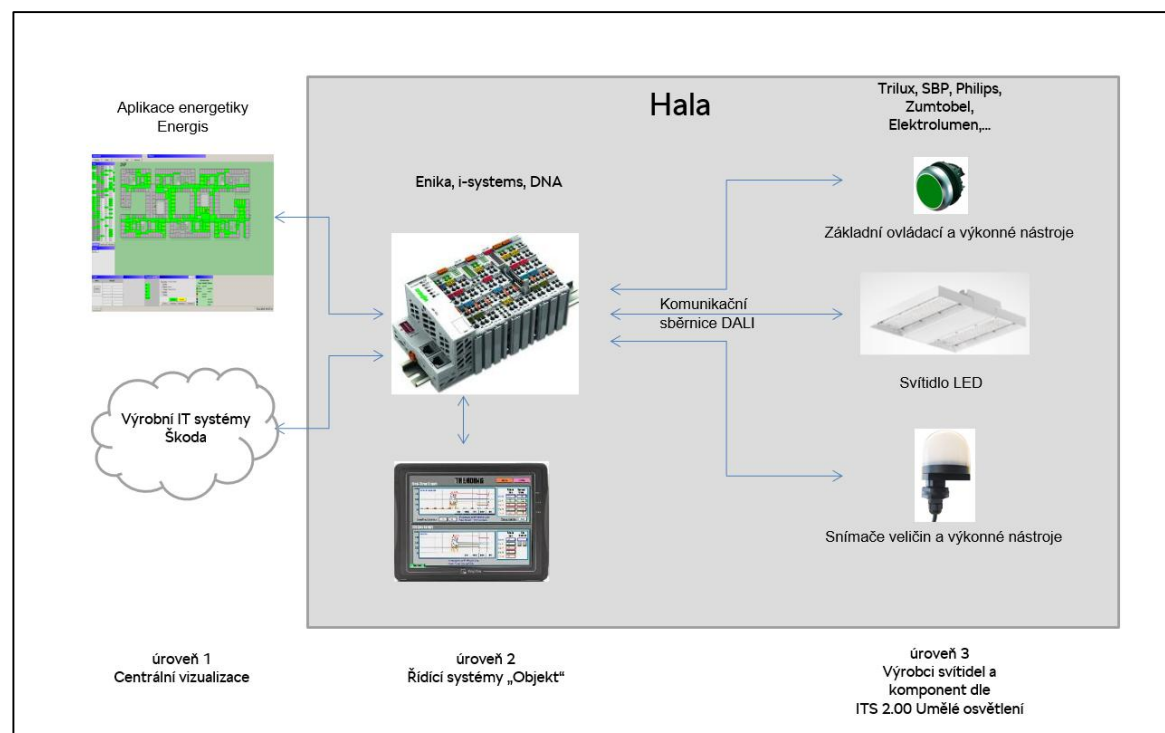
## 8.2 Systém řízení a ovládání, IT požadavky

Řídicí systém použít pro řízení větších osvětlovacích celků dle výpočtu návratnosti. Pro řízení osvětlovacích soustav je požadován systém DALI, DALI2 dle sady norem ČSN EN 62386-X. Jiný systém lze použít pouze v odůvodněných případech po konzultaci a schválení odborným útvarům ŠKODA AUTO a.s. (PSU, PPB).

V současnosti jsou v provozech ŠKODA AUTO a.s. používány a schváleny následující řídicí systémy:

Výrobce	Produkt	Zastoupení
Enika	Poseidon	Enika
Helvar	Helvar	DNA Central Europe
Philips	Dynalite	Philips CZ
WAGO	WAGO-O/I-system	i-systems
Zumtobel	Luxmate	Zumtobel CZ

### Topologie systému osvětlení





Systém řízení musí umožňovat:

- Systémy řízení v halách musí umožňovat napojení do Informačního systému energetiky (např. IS Energis)
- Individuální lokální ovládání
- Možnost vzdáleného ovládání
- Možnost zapnout/vypnout celou osvětlovací soustavu
- Řízení osvětlení v závislosti na intenzitě denního osvětlení
- Řízení osvětlení v závislosti na využití prostoru (pohybová čidla)
- Časové řízení osvětlení
- Diagnostika jednotlivých komponent osvětlovací soustavy s chybovým hlášením
- Konfigurace parametrů místně i vzdáleně
- Možnost přidělení různých oprávnění k ovládání osvětlení
- Vizualizace spotřeby (aktuální + historie)
- Vizualizace aktuálního stavu osvětlení
- Možnost řízení jednotlivých svítidel
- Uživatelské rozhraní v českém jazyce
- Propojení řízení osvětlovací soustavy (světél, ovládacích prvků) v metalickém provedení, v případě ekonomicko-technické výhodnosti lze **bezdrátové ovládání použít po schválení odborným útvarem PSU, PPB**
- Jednoduché a přehledné ovládání
- Možnost nastavení parametrů osvětlovací soustavy uživatelem
- Rozšiřitelný modulární systém
- Pro všechny změny konfigurace parametrů musí být proveden uživatelsky nesmazatelný záznam o osobě, času a provedených změnách

Musí být zajištěna kontrola dodržování osvětlenosti a to minimálně každé 2 roky (kontrola a seřízení parametrů osvětlovací soustavy). Tato povinnost je dána uživateli osvětlovací soustavy.

#### Požadavky na připojení systému do sítě IT

**Pro aplikace týkající se řídicího systému osvětlení mající požadavek na připojení do datové sítě Škoda Auto (dále jen ŠA) platí**

- dodržování ITS 1.05 Informační systémy a technologie

#### **HW komponenty**

Zařízení používaná jako HW komponenty pro řízení osvětlení s požadavkem na integraci do sítě ŠA musí schválit odborný útvar FIO tímto pověřený. Ke schválení je nutné dodat

- katalogové listy od výrobce řídicího systému daného zařízení
- HW komponenty musí být uvedeny v seznamu IT
- v případě, že komponent není v seznamu IT schválených, musí být tato zařízení dodána do IT (FIO) k otestování pro připojení do infrastruktury ŠA (spolupráce s IT integrátorem dodavatele)

Pozn. Zařízení pokud projde testem a bude ze stran IT FIO schváleno a zaevidováno pro připojení do datové sítě. Bez těchto reálných testů odborným útvarem nebude možné zařízení nasadit.

#### **Datové sítě**

- dle ITS 1.05 je nepřípustné vytvářet v závodě ŠA vlastní datovou síť po halách.
- jednotlivé zařízení požadované ke komunikaci do sítě ŠA bude připojeno do datové zásuvky prostřednictvím strukturované kabeláže (1zařízení/ 1port) – projekt a realizace IT FIO
- zařazení do stávající již vytvořené VLAN pro řízení osvětlení (definování potřebného rozsahu VLAN a prostupů do již funkčních VLAN Energis atd.)
- Není možné využívat jakákoliv zařízení pro „switchování“ a připojování dalších IT zařízení v rámci sítě ŠA.

Pozn. Povoleno jsou max. např. externí panely určené pro přímou komunikaci s daným zařízením řídicího systému osvětlení, který nepožaduje komunikaci do sítě a je určen pouze jako zobrazovací jednotka např. pro daný rozvaděč. I zde se předpokládá pouze lokální využití např. v rámci rozvaděče a není možné tahat další UTP kabel v rámci instalačních rozvodů sítě ŠA. Byť za účelem této aplikace. Pokud vznikne požadavek na externí umístění takovýchto zařízení, bude pro komunikaci využita síť ŠA a bude k zařízení přistupováno dle výše uvedených požadavků a ITS 1.05

#### **Projekty**

- v rámci realizací dalších projektů halových osvětlení ŠA zajistit koordinaci profesí silnoproudu, MaR apod. s projektantem datových sítí FIO. Investor ve fázi projektové přípravy, musí zajistit projektanta SLP, kterého koordinuje stavební dozor z FIO/33.
- koordinace zajistí kompromisní řešení pro umístění silových rozvaděčů, zařízení požadující připojení do sítě ŠA poblíž zařízení poskytující datovou síť (zohlednění tras datových vedení za účelem optimalizace a minimalizace nákladů na zřízení požadovaného počtu datových zásuvek v daném rozvaděči nebo místě haly)

Pozn. Projektant osvětlení dostane na vyžádání od FIO/33 rozmístění IT místností na dané hale.

- pokud to bude možné, budou další rozvaděče silových rozvodů osvětlení umístěny v, nebo poblíž stávajících technických místností nebo celků, které jsou datovou konektivitou již vybaveny
- na datové zásuvky bude po interní dohodě s IT FIO vytvořena virtuální síť pouze pro řídicí systémy osvětlení – nebo všeobecně osvětlení
- zařízení schválené IT pro tuto konkrétní aplikaci bude automaticky po připojení zařazeno do této virtuální datové sítě





Pozn.1. Tato skutečnost bude vytvořena zejména z důvodů přehlednosti pro správce sítě a také z důvodů bezpečnosti a možného ovlivnění dalšího zařízení v rámci datové sítě.

Pozn.2 V rámci návrhu jednotlivých technologií preferovat technologie s možností integrace periferií pod jedno IP zařízení.

#### Pravidla pro připojení do IT sítě ŠKODA AUTO

V rámci dodávky systému pro regulaci osvětlení, kdy jsou technologická zařízení připojována na počítačovou síť ŠA, je nutné zajistit dodání licencí k software pro správu technologických zařízení. Správa technologických zařízení nebude umožněna přímým napojením v hale, ale pouze přes vzdálené připojení přes terminálové servery. Software bude instalován na tyto centrální terminálové servery, které jsou určeny ke správě technologických zařízení.

Počet licencí je stanoven dle licenčního modelu výrobce software:

- Licence na konkrétní zařízení (per device) - je nutné dodat 2ks licencí. Objednavatel předem u IT Garanta prověří, zda je nutné tyto licence pořizovat, nebo zda jsou již pořízeny z jiných projektů.
- Licenční model na počet uživatelů (per user) - je nutné předem vyhodnotit a stanovit maximální počet souběžně pracujících uživatelů s daným software a pořídit licenci pro tento počet uživatelů.
- Ostatní licenční modely (per CPU, Core,...) - Je nutné předem vyhodnotit s přiděleným IT Garantem.

Regulátory (PLC), datakoncentrátoři, převodníky a další zařízení, která přenášejí data na servery příslušných měřicích systémů, je nutné připojit do ethernetové sítě ŠA. Pro jejich připojení je nutné vybudovat ethernetovou zásuvku. Vybudování zásuvky dozoruje útvar FIO/34 (finanční krytí si musí zajistit investor), který pověří realizaci příslušnou autorizovanou firmu. Každá datová zásuvka má po svém vytvoření přiděleno unikátní číslo. Po vybudování zásuvky je nutné požádat o její aktivaci. Žádost se posílá emailem na ServiceDesk..

Pokud je to možné, je třeba zásuvky aktivovat do technologické sítě – pak není nutné žádat o prostupy sítě přes firewall.

Pro připojení je třeba:

- Žádost o přidělení jména zařízení a evidenci v SAP
- Žádost o přidělení IP adresy v DNS viz intranet ŠA formulář 9038
- Je nutné zadat MAC adresu nebo fyzicky nastavit IP, dále je třeba zadat umístění (Schválení od žádosti trvá cca 1 den).
- Žádost o přístup přes FIREWALL do DMZ serveru (pokud je to nutné) formulář 9031. Nutno zadat požadované porty, síťová jména klientů a serverů. (Schválení trvá cca 1 týden, aktivace probíhá 1x týdně – útvar FIO/2)

### 8.3 Rozvaděče osvětlovací soustavy – dle ITS 1.11

#### 8.4 Nouzové osvětlení

- Návrh a provozování systémů nouzového a bezpečnostního osvětlení bude odpovídat platným technickým normám, zejména pak ČSN EN 1838, ČSN EN 50172 a ČSN EN 60598-2-22 v platném znění, požadavkům PBR a ITS 2.11. Za správnost odpovídá projektant a dodavatel
- Jako technický standard pro nouzová a bezpečnostní svítidla je použití světelného zdroje LED s minimální konstrukční životností 50.000 hodin, není doporučeno používat svítidla všeobecného osvětlení zároveň jako svítidla nouzová.
- Při použití svítidel s vlastní baterií bude minimálním technickým standardem funkce automatického testování svítidla, řízená vestavěným časovacím a zkušebním modulem s indikací stavu svítidla prostřednictvím signalizačních LED. Není povoleno nově osazovat svítidla s NiCd (příp. s obsahem Pb) akumulátorem.
- Pro všechny nové nebo rekonstruované objekty, kde bude použito více než 20 nouzových a bezpečnostních svítidel se z důvodu snižování provozních nákladů a nákladů na údržbu/provozní kontrolu doporučuje použití centrálního bateriového zdroje v souladu s ČSN EN 50171 s možností dálkového dohledu a správy přes ethernet.
- Při použití centrálního bateriového systému bude komunikace mezi jednotlivými svítilidly a bateriovou jednotkou probíhat po napájecím vedení s možností programového ovládání režimů vybraných svítidel prostřednictvím bateriové jednotky nebo nadřazeného počítače/systému.
- Projektant a dodavatel musí volit komponenty nouzového osvětlení na nejvyšší kvalitativní úrovni.
  - Záruka na akumulátory CBS min. 5let
  - Záruka na akumulátory autonomního svítidla min. 3roky
  - Záruka na svítidlo min 5 let
  - Záruka na elektroniku CBS i svítidel min. 5let
- V období mezi zprovozněním světelné soustavy a řádnou přejímkou, zaručuje dodavatel servis osvětlení do 48 hodin od nahlášení poruchy.
- CBS bude obsahovat bezpotenciální kontakt signalizující sumární poruchu, pro možnost napojení do EPS. Možnost napojení do EPS musí být projednána a odsouhlasena útvarem SO.
- Provozovatel je povinen řádně o zařízení NO pečovat, dle požadavků předávací dokumentace. V opačném případě zanikají nároky na záruku.

#### 8.5 Doklady pro přejímku

- Dokumentace skutečného provedení
- Revizní zpráva
- Protokol o měření intenzity nouzového osvětlení
- Protokol o zaškolení obsluhy (není vytvořen jednotný vzor)
- Návod na obsluhu a servis zařízení s kontakty na servisní organizaci
- Návrh servisní smlouvy (cenovou nabídku) na roční servis
- Provozní deník NO v papírové podobě
- Protokol o montáži, funkční zkoušce a provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení, dle vyhl. č. 246/2001Sb. §6, §7.
- Certifikáty na použité kabely a kabelové trasy s funkcí integritou při požáru.
- Prohlášení o shodě v souladu s ustanovením §13, odst. 5. zák.č. 22/1997 Sb.





- .xls výpis svítidel – bude obsahovat:
  - Označení svítidla, dle půdorysu
  - Napájecí rozvaděč (CBS)
  - Napájecí jistič (modul CBS)
  - Adresa svítidla

Veškeré dokumenty jsou požadovány v českém jazyce.

#### 8.6 Požadavky na veřejné osvětlení (VO)

Kabelové vedení

- Pro vedení v zemi (rozvodné trasy) je požadován kabel CYKY 4x16mm<sup>2</sup>/ 5x16mm<sup>2</sup>, v celé trase uložen v chráničkách. Chráničky mimo cesty a silnice – PVC Ø60 – 110. Chráničky v silnicích a cestách: betonové dvoudílné, PVC obetonované nebo ocelové obetonované. Zemní pásek FeZn 30/4mm tažen spolu s kabelem, uložení a pospojování dle ČSN.
- Je požadováno kabelové zokruhování, pro případ poruchy.
- Kabel od stožárové výzbroje ke svítidlu CYKY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Parkovištní a uliční stožáry

- Kuželové, žárové zinkované + nátěr dvousložkovou polyuretanovou barvou Comaxit Ral: 9006  
Např. STK 76/xx/x, výrobce ELV.S.MORAVA s.r.o.

Základy pro stožáry

- Dle doporučení výrobce v návaznosti na vrcholový tah a zatížení.

Označení

- Kabeláž svítidel musí být označena dle ČSN.
- Značení musí být odolné i proti špatným povětrnostním podmínkám.
- Každý montovaný stožár musí být vybaven štítkem s následujícími údaji:
  - napojení z rozvaděče VO č...
  - číslo el. obvodu
  - číslo stožáru

Rozvaděče RVO

- Provedení venkovní z plastu
- Základní výbava
  - elektroměr
  - přepínač ručně/automat
  - spínací hodiny
  - fotobuňka
  - stykače
  - jističe včetně příslušenství
  - svítidlo vnitřního osvětlení rozvaděče
  - min. 30% napojovací a prostorová rezerva

#### 8.7 Dokumentace

- Požadavky dle ITS 1.01
- Protokol o měření umělého a nouzového osvětlení (měření provede nezávislá osoba schválená zadavatelem na náklady dodavatele)
- Výpočet osvětlení ve formátu PDF
- Výpočet osvětlení v elektronické podobě ve formátu výpočetního programu
- Výkres ve formátu DWG nebo DGN se zakreslenými svítidly a hlavními komponenty
- Protokol o kusové zkoušce rozvaděče
- Návod k obsluze a údržbě

### 9 Uvolňující seznam výrobců komponent

Uvedené komponenty jsou všeobecně specifikované a předepsané pro všechny dodávky osvětlení, ale i generální opravy a rekonstrukce. Seznam uvolněných konkrétních komponent je možné specifikovat do technického zadání.

Pro neuvedené komponenty v tomto předpisu má dodavatel povinnost použít uvolněné komponenty dle ITS 1.11.

V případě nutného použití neuvolněných komponentů, nebo použití jiné technologie nežli LED, je dodavatel povinen zaslat žádost o sepsání výjimky z ITS s dostatečným odůvodněním nasazení ve firmě ŠKODA AUTO a.s. ke schválení odbornému útvaru a kontrole oddělení PSZ/1 – Metodika, standardizace a servis.

Dodavatel musí poslat seznam vybraných komponentů uživateli ke schválení.

#### 9.1 Svítidla pro osvětlení pracovních prostor – doporučená technologie: LED

Beghelli	Trevos
Elektro Lumen	Trilux
Elkovo Čepelík	Vyrtych
Philips	Waldmann
Regiolux	Zumtobel
SBP	



#### 9.2 Halová svítidla – osvětlení do výšky 8m – doporučená technologie: LED

Elektro Lumen	SBP
Philips	Trilux
Regiolux	Zumtobel

#### 9.3 Halová svítidla – osvětlení nad 8m – doporučená technologie: LED

Philips	Trilux
SBP	Zumtobel

#### 9.4 Vnitřní komunikace – samostatná svítidla – doporučená technologie: LED

Beghelli	Regiolux
Elektro Lumen	SBP
Elkovo Čepelík	Trevos
Lucis	Trilux
Osmont	Vyrtych
Philips	Zumtobel

#### 9.5 Vnitřní komunikace – svítidla na lištách – doporučená technologie: LED

Elektrolumen	Trilux
Regiolux	Zumtobel

#### 9.6 Kancelářská svítidla – doporučená technologie: LED

Beghelli	Philips
Elektro Lumen	Trevos
Elkovo Čepelík	Trilux
Halla	Vyrtych
Lucis	

#### 9.7 Svítidla - Sociální a odpočinkové prostory – doporučená technologie: LED

Deos	Osram
Halla	Trevos
Lucis	Trilux
Osmont	

#### 9.8 Svítidla - Venkovní plochy – doporučená technologie: LED

IGuzzini	Siteco
Philips	Trilux
Regiolux	Zumtobel
SBP	

#### 9.9 Svítidla - Vnější komunikace – doporučená technologie: LED

IGuzzini	Siteco
Philips	Trilux
SBP	Zumtobel

#### 9.10 Nouzová svítidla – doporučená technologie: LED

AVEX	TM Technologie
Beghelli	Trevos
Elektro Lumen	Vyrtych
Ensto	Zumtobel

#### 9.11 Centrální bateriové stanice

Beghelli	Snow
Eaton	
Ensto	

**10 Přílohy**

- 10.1 Zhodnocení stávajícího stavu - popis
- 10.2 Zhodnocení stávajícího stavu – přehled dat pro výpočet
- 10.3 Zadávací podklady pro dodavatele
- 10.4 Nabídka dodavatele – souhrn dat
- 10.5 Tabulka pro stanovení hodnot UGR