

<b>ATELIER SOUKUP OPL ŠVEHLA</b>	<b>ATELIER SOUKUP OPL ŠVEHLA s.r.o.</b> , Klatovská třída 818/11, 301 00 Plzeň IČO 25229869 ☎ 377223236 info@atelier-soukup.cz www.atelier-soukup.cz		číslo paré:	
	zodpovědný projektant:	autor:	projektant:	
	Ing. Antonín Švehla	Ing. arch. Jan Soukup Ing. arch. Jan Trčka	Ing. arch. Jan Trčka	
	investor: Římskokatolická farnost Plzeň u katedrály svatého Bartoloměje			
místo stavby: Náměstí Republiky, Plzeň				
akce:	<b>PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE REVITALIZACE KATEDRÁLY SV. BARTOLOMĚJE V PLZNI</b>		datum: 06/2017	
			revize: -	
			stupeň: DPS	
			číslo zakázky: 2017040	
část: <b>D.1.4.c OSVĚTLENÍ</b>			měřítko:	číslo přílohy:
název přílohy:				<b>01</b>
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>				

# **Světelný návrh a koncepce:**

## **Interiér katedrály sv. Bartoloměje v Plzni**

### **Zadavatel:**

ATELIER SOUKUP OPL ŠVEHLA s. r. o.  
Klatovská tř. 818/11  
301 38 Plzeň  
Zastoupená: Ing. arch. Jan SOUKUP  
a Ing. arch. Jan TRČKA

### **Zhotovitel návrhu a koncepce:**

Michal KUBĚNSKÝ  
Architektonické a expoziční osvětlení  
Učitelská 206  
Klobuky 273 74  
IČO: 663 20 747  
DIČ: CZ7601120692  
tel.: 702 060 065

## Úvod

Tato zpráva řeší architektonické osvětlení katedrály sv. Bartoloměje v Plzni. Tento projekt neřeší nouzové osvětlení, neřeší návaznosti na jiné cizí procesy.

Projekt byl zpracován na základě podkladů převzatých od zadavatele, stanovení světelných nároků zadavatelem a samotné prohlídky a světelné zkoušky v interiéru katedrály.

Osvětlení sakrálního prostoru je řešeno s ohledem na historickou hodnotu stavby tak, aby byl zásah z hlediska elektroinstalace co nejmenší. Místo stávajících lustrů budou zavěšené technické lustry. Jejich umístění bude ve stejných pozicích, jako jsou stávající lustry, přibude navíc jedna pozice u kůru, aby byla zachována rovnoměrnost osvětlenosti. Lustry budou upevněny na konzolích, které bude možné prostřednictvím vytahovacího mechanismu spouštět do požadované výšky pro snadnou obsluhu.

## Koncept osvětlení

Osvětlení prostoru je rozděleno na několik základních zón. Jedná se především o osvětlení architektonické, osvětlení liturgické - podtrhující náboženskou stránku, osvětlení uměleckých děl, osvětlení funkční pro dostatečnou intenzitu světla na čtení v lavicích, u ambonu, obětního stolu a sedesu.

## Architektonické osvětlení

Pro vyzdvížení sakrální architektury je zde využito nepřímé osvětlení kleneb. Zdroj světla je umístěn na zavěšených lustrech, a v presbytáři na stěnách v místě stávajících vývodů. Pro tento způsob osvětlení navrhujeme oválnou distribuci s jemnými přechody světla a stínu. Pod kůrem rovněž umístíme svítidlo pro nepřímé osvětlení stropu. Všechny klenby budou nasvětleny plošným osvětlením bez ostrých přechodů světla. Tento způsob osvětlení vytvoří základní hladinu světla v celém prostoru, tím bude celý prosvětlen. Způsob nepřímým osvětlením může sloužit pro většinu programu, který se v katedrále odehrává.

Stěny bočních lodí budou přisvětleny rozptýlným světlem pro snížení kontrastu jednotlivých částí katedrály mezi sebou, současně s tím podpoří vnímání a dojem z velikosti a výšky celého prostoru.

## Liturgické osvětlení

Osvětlení náboženských hodnot a symbolů bude doplňovat osvětlení architektury.

## Boční oltáře

Boční oltáře budou nasvíceny z míst, kde se nachází zpovědnice, a to jak na pravé, tak na levé straně katedrály.

## Presbytář

**Hlavní oltář** bude osvětlen několika způsoby.

1/ Základní plošné osvětlení. Pro tento způsob bude využita oválná distribuce světla, aby byl hlavní oltář osvětlen v celé výšce.

2/ Akcentní osvětlení. Sochy Plzeňské Madony a sv. Bartoloměje budou použita svítidla s velmi úzkou distribucí svazku světla vytvářejícího kontrastní akcent světla, pro vyzdvižení významnosti těchto soch.

Pro dokreslení plasticity oltáře bude využita oválná distribuce světla, svítidla budou umístěna za pilastry na třetích pozicích při pohledu od obětního stolu.

**Osvětlení obětního stolu a ambonu** jsou navrženy světlomety s úzkou vyzařovací distribucí tak, aby byla osvětlena horizontální část pro dostatečnou intenzitu pro čtení, a vertikální pro zviditelnění daných prvků a stojící osoby za obětním stolem, či ambonem.

Pro základní plošné intenzivní osvětlení celého prostoru presbytáře jsou určena svítidla se širokou vyzařovací distribucí. Tato svítidla budou umístěna po bocích presbytáře.

## Vítězný oblouk

Pro podtržení významnosti Kalvárie, zavěšené ve vítězném oblouku budou využita svítidla s plošnou a akcentní vyzařovací distribucí, tato svítidla budou umístěna na lustrech.

## Kůr

Úkolem svítidel určených pro prostor kůru je architektonické osvětlení klenby navazující na hlavní loď a funkční osvětlení pro sbor a varhaníka.

## Funkční osvětlení

Tento způsob osvětlení zajistí dostatečnou intenzitu světla v místech pro komunikaci, čtení, či odehrávání důležitých obřadů.

Komunikační osvětlení do jisté míry zajistí nepřímé osvětlení kleneb, které zde také slouží jako osvětlení architektury prostoru.

Osvětlení pro čtení v lavicích je navrženo se svítidly umístěnými rovněž v zavěšených lustrech. Svítidla mají dostatečný světelný výkon pro zajištění optimální intenzity světla. Díky možnosti změny distribuce přímo ve svítidle a možnosti natočení světlometu, je možné osvětlení v lavicích upravit přímo při instalaci tak, aby byly celé lavice osvětleny rovnoměrně.

Prostor mezi lavicemi hlavní lodi a presbytářem pro účely různých obřadů a kulturních programů bude osvětlován svítidly se středně širokou vyzařovací distribucí

## **Půdní prostory**

Stěna u vstupních prostor na půdu bude nasvícena po pravé i levé straně plošným osvětlením, prohlídková plošina nad klenbami katedrály bude po obvodu osvětlená led linií cca. 25cm nad podlahou, stejným způsobem bude osvětlena i revizní lávka. Oblouky po pravé i levé straně budou nasvíceny v celé výšce oválnou distribucí světla bez ostrých přechodů z úrovně trámů nad klenbami v místě hlavní lodi. Prostor nad presbytářem bude po pravé a levé straně nasvícen též oválnou distribucí světla, a to směřující od kleneb směrem nahoru. Zadní část tohoto prostoru bude nasvícena pomocí rovnoměrné distribuce světla. Další podlaží bude nasvíceno oválnou charakteristikou z trámů, které jsou v úrovni vrchních oblouků.

## **Pokladna**

Prostory pokladny budou nasvíceny plošně ze svítidel umístěných v liště, vitrína bude osvětlena pomocí zapuštěného světla. Uvnitř samotné pokladny budou instalována svítidla v podhledu pro zajištění pracovního osvětlení.

## **Bezpečnostní osvětlení**

Osvětlení nezávislé na ovládání DALI, zálohované z centrální baterie. Poskytuje doplňkové osvětlení komunikačních ploch při výpadku proudu v prostorech presbytáře, bočních lodí, prostoru před hlavní lodí, zádveří a vstupu do katedrály. Pro připojení osvětlení zde bude veden vodič 3x1,5mm.

## **Technické prvky – svítidla**

### **Lustry**

Atypické lustry vertikálního charakteru složené ze čtyř vodících lišt budou svěšeny v prostoru na trubkové konzoli. Lustr bude svěšen do minimální výšky 14-15 m nad podlahou. Trubkové konzole budou k sobě spojeny tak, aby nebylo možné samovolné otočení lustru. Upevnění lustru, viz samostatná část zvedacího mechanismu, barva šedá.

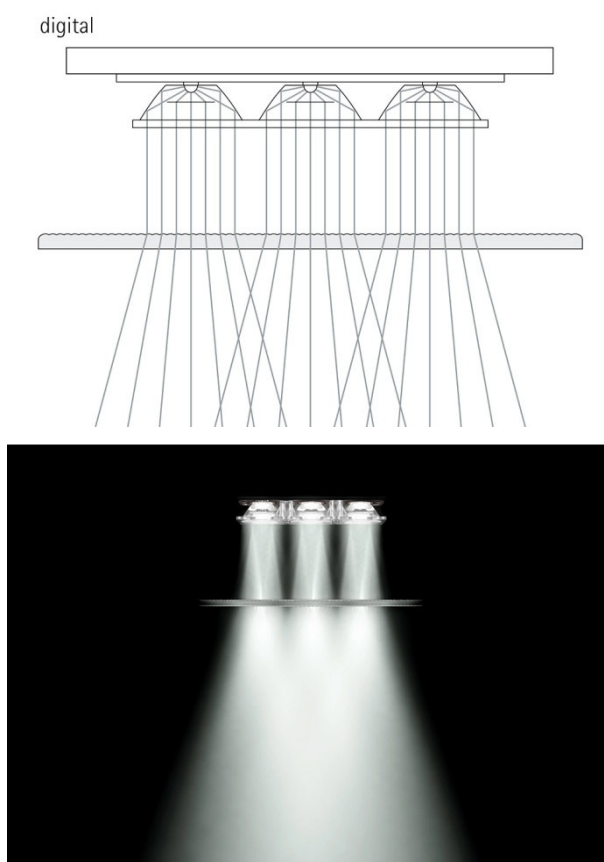
Lustr bude připojen elektrickými kabely vedenými v nosné trubkové konzoli. Pro připojení osvětlení zde bude veden vodič 3x1,5mm s 2x0,5mm, dle možností nově řešené elektroinstalace v prostorách katedrály. Ovládání spouštěcího mechanismu bude dálkové, s možností manuálního ovládání v sakristii, nebo v prostorách půdy, tlačítkovým ovladačem s centrálním bezpečnostním spínačem.

## Svítlidla

Svítlidla v systémových lištách lustrů i stojanů jsou typovými produkty. Jedná se o svítlidla technická, k výše uvedeným aplikacím určená. Technický design svítidel je čistý, funkční a nenásilný. Svítlidla jsou vizuálním charakterem kruhová, opatřená ramenem umožňujícím polohování části se zdrojem světla v horizontální a vertikální ose. Lze ho tedy polohovat do všech potřebných směrů svícení, barva šedá.

### Popis svítidel a jejich určení

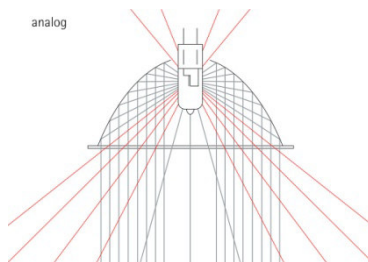
Navržená svítlidla jsou vybavena již optickým systémem kolimačních a sférolitických čoček, kdy je využito lomu světla (refrakce) k dosažení potřebné vyzařovací charakteristiky.



Ta díky tomu nevykazuje podstatný podíl tzv. parazitního světla, způsobujícího oslnění a snižujícího účinnost svítlidla. Světelná stopa je rovnoměrná s plynulým úbytkem světelného toku mimo vyzařovací úhel u rotačně souměrných vyzařovacích charakteristik a oválné.

U svítidel s plošnou vyzařovací charakteristikou je optický systém, konkrétně sférolitická čočka, vyvinut tak, aby osvětlovaná plocha byla osvětlena rovnoměrně s přirozeným úbytkem emitovaného světla, tedy bez ostrých přechodů.

Již se nepoužívá známý hliníkový reflektor, který způsoboval ztráty na světelném výkonu a byl zdrojem rušivého oslnění. Viz obrázek. V dnešní době pro profesionální aplikace je tento způsob zastaralý.



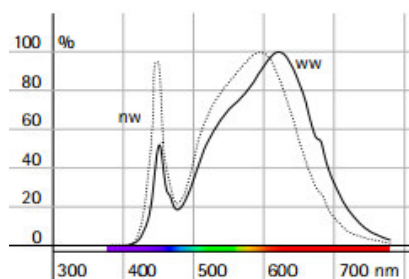
## Regulace světelného toku

Regulace světelného toku protokolem DALI je možná až do 1 % výkonu bez viditelné změny teploty chromatičnosti.

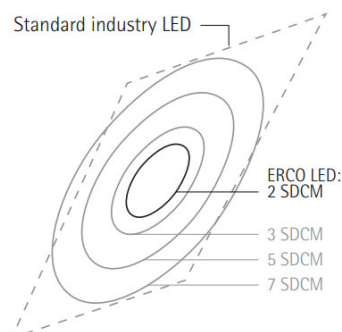
Navržená teplota chromatičnosti  $T_{c,n}$  je 3000K s odchylkou SDCM max. 2. Barva světla nevykazuje přítomnost narůžovělé či nazelenalé složky světla. Index podání barev CRI vyšší 90.

*Spektrum emitovaného světla – křivka ww*

LED ww: Ra >90  
LED nw: Ra >80



Standard industry LED



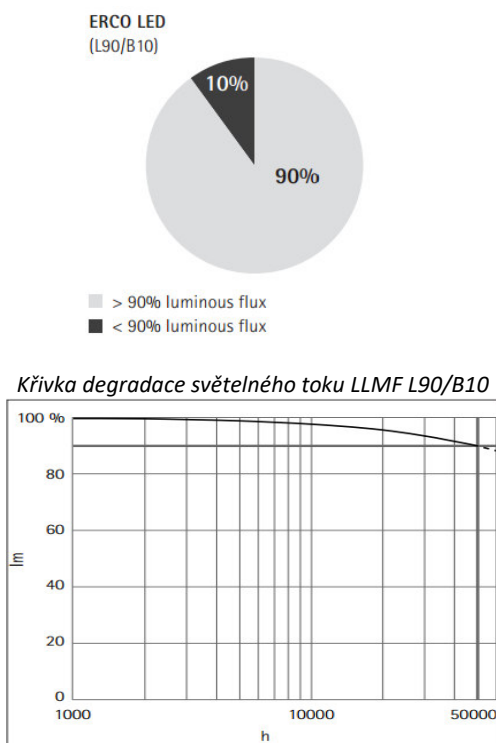
Barvy výmalby a fresek na zdech budou vnímány věrně. Stejně tak vybavení kostela – oltáře, lavice, oděvy, lidská pokožka a další.

Standardní MacAdamsovou odchylkou u většiny výrobců je SDCM max. 3 a horší (cca +/- 90K).

Těleso svítidla je směrovatelné v rozsahu 360° kolem vertikály a 0-90° od horizontály do poloprostoru. Povrchová teplota refl. svítidel je cca 60°C při 100% výkonu. Hmatatelné části refl. svítidel jsou vyrobeny z tlakově litého hliníku. Adapter do lišty je plastový.

## Zdroj světla a životnost

Zdrojem světla svítidel je LED technologie. Životnost těchto zdrojů se uvádí statisticky formou poklesu světelného toku ve vztahu u daného množství světelných zdrojů z celku po uplynutí určitých hodin (LLMF- Lamp Lumen Maintenance Factor - činitel poklesu svět. toku zdrojů). V tomto případě je LLMF L90/B10 při 50.000h, tzn. že po 50.000 provozních hodinách jen u 10% světelných zdrojů poklesne světelný tok pod 90% původního světelného výkonu. Neznamená to tedy kritickou dobu života. Tato hodnota je nadstandardní.



Při průměrném svícení 8 h denně vydrží svítidla v provozu při 100% výkonu s LLMF L90/B10:

$$50.000 \text{ h} / 8 \text{ h/den} = 6.250 \text{ dnů} = \text{min. } 17 \text{ let}$$



Budeme- li brát v potaz, že hodnota 50.000 hodin není kritickou dobou života, a že svítidla budou regulována na nižší světelný tok, tedy že světelné zdroje budou méně namáhané teplem, pak životnost osvětlovací soustavy bez nutnosti údržby bude delší. Po tuto dobu tedy nebude nutné měnit zdroj světla a uživatel ponese náklady pouze za spotřebovanou energii.

## Požadavky na výrobky

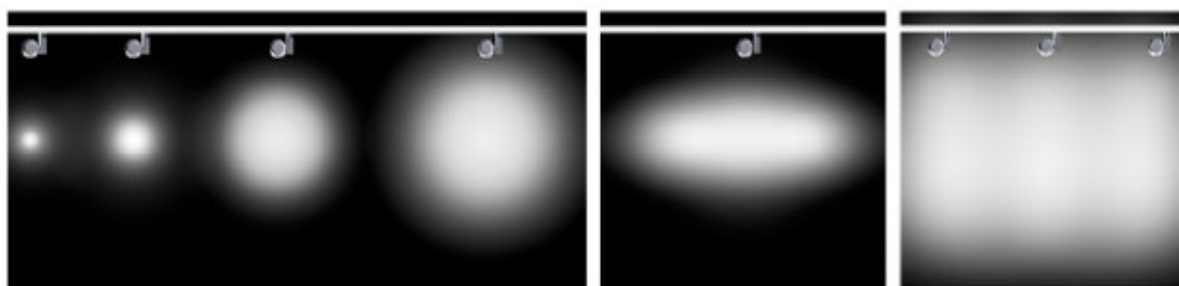
Svítidla vyrobená z tlakově litého hliníku, opatřena práškovou barvou dle odstínu RAL světle šedá.

Světelný systém umožňující 4 rotačně souměrné, oválnou a plošnou vyzařovací charakteristiku:

4 rotačně souměrné

ovál

wallwasher



Navržená svítidla umožňují jednoduchou a okamžitou změnu vyzařování světla bez nutnosti použití náradí, či nakoupení jiných svítidel. Při změně místa a vzdálenosti místa svícení nebo při změně zadání osvětlení je tato změna snadná, velice rychlá a efektivní. Světelný zdroj tvoří LED čipy, které jsou součástí svítidla. Kompletní technická data jsou obsažena v knize svítidel, která je nedílnou součástí této dokumentace.

## Ovládání svítidel

Svítidla jsou ovládána přes systém DALI. Tento systém umožňuje adresovat a ovládat každé svítidlo zvlášť. Tím vzniká variabilita svítidla nastavit do různých scén pro různé příležitosti. Ovládání je možné přes dotykovou obrazovku - tablet, kde se vybírají jednotlivé scény nastavené technikem. Jako doplněk je možnost dálkového ovládání ručním ovladačem několika vybraných scén. Prvky DALI budou umístěny v rozvaděči v sakristii. Ovládací panel bude umístěn u vchodu do sakristie na místě současného ovládání svítidel. Pro pokrytí prostoru wifi signálem, který umožní ovládání osvětlení přes webové rozhraní prostřednictvím tabletu, doporučujeme umístění routerů pod lavice, popřípadě umístění směrových antén na zpoděnicích. Každé zařízení by mělo být opatřeno pohyblivým přívodem v délce min.5m.

Kabeláž ke svítidlům, lištám je vždy prováděna 5-ti žilovým kabelem o průřezu 1,5mm (ochranný vodič, střední vodič, fázový vodič, 2x ovládání DALI). K lustrům bude veden speciální kabel s průřezem 3x1,5mm s 2x0,5mm, a to od spouštěcího mechanismu umístěného na půdě. Pro ovládací panel

umístění v pokladně bude využita kabelové trasy. Doporučený kabel k ovladači 2x1,5mm. Celkový instalovaný max. příkon svítidel je do cca 4,5kW. Pro připojení bezpečnostního osvětlení zde bude ke svítidlům, či proudovým lištám veden vodič 3x1,5mm.

Výjimkou jsou svítidla určená pro kůr, která jsou ovládána samostatně z kůru.

### **Ovládání spouštění lustrů**

Viz. Technická zpráva č. P2016038 od Ing. Eduarda Andráši.

### **Závěr**

Koncept osvětlení vychází z požadavků zadavatele a zkušeností zhotovitele návrhu. Je však nutné před zahájením instalace provést světelnou zkoušku, která určí přesnou výšku lustru a intenzitu nasvícení.

Celá koncepce je duševním vlastnictvím zhotovitele, v případě jakékoliv změny, především technických parametrů a umístění, není poskytována jakákoliv garance výsledné kvality osvětlení.