

Akce: Expozice Muzea východních Čech v Hradci Králové v tzv. Vrbenského kasárnách
Část: Technická zpráva – část osvětlení
Investor: Královéhradecký kraj, Pivovarské nám. 1245, 500 03 Hradec Králové
Místo: Vrbenského kasárna, Československé armády 333/37, 500 03 Hradec Králové
Zpracovatel: st.dio s.r.o., Přimská 362, 348 02 Bor
Vypracoval: Ing. arch. Miroslav Kukrál, tel: 731 435 113, kukral@stdio.cz
Zpracovatel části osvětlení: ateliér světelné techniky s. r. o., Braškovská 1 161 00 Praha 6
Odpovědný projektant: Ing. Ladislav Tikovský, tel: +420602385440, tikovsky@astatelier.cz
Stupeň: DRE
Stupeň: 03/2023

Technická zpráva

Dále popisované umělé osvětlení zahrnuje osvětlení expozic a exponátů pro účely výstavy/prezentace. Součástí návrhu není osvětlení úklidové, ani nouzové. Součástí této části není projekt elektroinstalace.

OZNAČENÍ OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV ZJEDNODUŠENÝM POPISEM:

L - tříokružová napájecí lišta 230Vac+DALI pro svítidla S1 a S21
LV - napájecí lišta 48Vdc+DALI pro svítidla S2, S3, S6, S7 a S38
S1 - svítidlo 3000K 21,3W do lišty L optiky NB, MB, WB, WW, ENB, EMB, EWB
S2 - svítidlo 4000K 5W do lišty LV optika ZOOM (VNB až VWB)
S3 - svítidlo 4000K 3,5W do lišty LV optika NB
S4 - svítidlo 4000K 2W podhledové optika ZOOM (NB...VWB)
S5 - svítidlo 4000K 7,4W přisazené optika ZOOM (MB...WB)
S6 - svítidlo 3000K 3,5W do lišty LV optika ZOOM (VNB až VWB)
S7 - svítidlo 3000K 5W do lišty LV optika NB
S8 - svítidlo 3000K 4,5W podhledové optika WW
S9 - svítidlo 3000K 10W/m přisazené lineární optika EMB
S10 - svítidlo 3000K 20W/m přisazené lineární optika D
S11 - svítidlo 3000K 2W podhledové optika ZOOM (NB...VWB)
S12 - svítidlo 3000K 10W/m stojací lineární optika D
S13 - svítidlo 3000K 10W/m přisazené lineární optika WG
S14 - svítidlo 3000K 10W/m přisazené lineární optika EMB
S15 - svítidlo 2700K 4W stolní (do zásuvky) optika D
S16 - svítidlo 3000K 27W zavěšené optika všesměrová
S17 - svítidlo 3000K 9W/m vestavěné lineární ohebné optika D
S18 - svítidlo 4000K 0,72W/modul přisazené optika BW
S19 - svítidlo 3000K 10W/m přisazené lineární ohebné optika D
S20 –
S21 - svítidlo 4000K 21,3W do lišty L optiky NB, MB, WB, WW, ENB, EMB, EWB
S22 - svítidlo 3000K 2W přisazené optika D
S23 - svítidlo 3000K 24W přisazené optika D
S24 - svítidlo 2400K 4W závěsné vintage
S25 - svítidlo 2400K 2,5W nástěnné vintage
S26 - svítidlo 3000K 290W nástěnné nepřímé optika asymetrická
S27 - svítidlo UV (Blacklight) 114W nástěnné optika VWB
S28 - svítidlo 3000K 13W nástěnné vintage
S29 - svítidlo 3000K 8W nástěnné vintage
S30 - svítidlo 3000K 6W nástěnné vintage
S31 - svítidlo 3000K 2W přisazené na atyp úchytu optika ZOOM (VNB...NB)
S32 - svítidlo 3000K 1W přisazené optika VWB
S33 - svítidlo 4000K 1,31W/modul přisazené optika BW
S34 - svítidlo 3000K 5W/m přisazené lineární optika D
S35 - svítidlo 3000K 7,4W přisazené optika ZOOM (MB...WB)
S36 - svítidlo 3000K 5W/m přisazené lineární optika D
S37 - svítidlo 3000K 4W zavěšené optika D
S38 - svítidlo 3000K 10W do lišty LV optika EMB
S39 - svítidlo 4000K 10W/m přisazené lineární optika EMB
S40 - svítidlo 4000K 20W/m přisazené lineární optika D
S41 - svítidlo RGB 24W přisazené lineární optika WW
S42 - svítidlo 3000K 1W na nožce optika ZOOM (VNB...WB)

Osvětlovací soustavy zahrnují především:

- svítidla ve vitrínách. Ta jsou podle typu rozdělena na svítidla:
 - o bodová zapuštěná (do stropu)
 - o bodová přisazená (na dně či na stropě)
 - o lineární (na dně či na stropě)
 - o ohebná vestavěná (do srážky stropu)
 - o do lišt malého napětí
 - o ohebná přisazená (stěny šuplíků)
- samostatná u jednotlivých exponátů
- do lišt nízkého napětí (zavěšených pod stropem nebo přisazených na trámův)
- vintage svítidla (zavěšená, nástěnná a stolní)

Svítidla jsou s vnitřním nebo externím driverem a všechna vyjma vintage typů jsou stmívatelná řízením DALI protokolem. Cílem je umožnit nastavení úrovně osvětlenosti s ohledem na citlivost exponátů. Stanovení citlivosti každého osvětlovaného exponátu (a jeho požadovaná osvětlenost) bude provedeno až při instalaci ve spolupráci s kurátorem nebo restaurátorem. Předpokládáme tyto základní hladiny osvětleností a množství dopadajícího světla:

Zatřídění materiálu	Limitní osvětlenost	Maximální roční expozice (lx*h/rok)
Velmi citlivý	50 lx	15.000
Středně citlivý	50 lx	150.000
Málo citlivý	200 lx	600.000
Necitlivý	Bez omezení	Bez omezení

Osvětlenost některých exponátů je nutno v průběhu výstavy měnit s ohledem na průběh okolní AV prezentace. Proto jsou všechna svítidla zařazena do centrálního řídicího systému. Tento systém není součástí návrhu osvětlení a předpokládáme jej v části Audio-Video.

Slovní označení šířky vyzařovaného svazku světla jako „velmi úzká“, „úzká“, „střední“, „široká“, „velmi široká“ atd. není standardizované a každý výrobce uvedené rozsahy přizpůsobuje vlastním potřebám. Dále uvedený slovní popis platí pro tento projekt:

označení vyzařovací charakteristiky	označení zkratkou	úhel poloviční svítivosti $\gamma_{\max 1/2}$ (beam angle)
velmi úzká	VNB	< 10°
úzká	NB	10°- 20°
střední	MB	20°- 35°
široká	WB	35°- 55°
velmi široká	VWB	55° - 80°
difuzní	D	80° - 120°
eliptická úzká	ENB	10°- 20° x 30°- 65°
eliptická střední	EMB	20°- 35° x 55°- 75°
eliptická široká	EWB	35°- 55° x 65°- 85°
wall-wash	WW	-
wall-grazing	WG	-
motýlová	BW	140° - 170°

Svítlidla upevněna a napájena z nízkonapěťové lišty „L“ (typ S1 a S21) musí umožňovat dodatečnou uživatelskou změnu vyzařovací charakteristiky např. výměnou či přidáním příslušenství jako jsou čočky, filtry či reflektory nebo zoomovacím objektivem. V tomto stupni PD nelze konkretizovat potřebné počty jednotlivých vyzařovacích charakteristik. Dodavatel proto musí dodat svítidlo (a poskytnout součinnost) umožňující výběr a úpravu vyzařovací charakteristiky až při instalaci. Tuto úpravu a součinnost musí zahrnout do nabídkové ceny. Předpokládá se průměrné využití 1,5 ks příslušenství (čočky, clony, filtry, reflektory) pro jedno každé svítidlo. Toto množství musí dodavatel zahrnout do nabídkové ceny. Uživatel tímto nepožaduje vytvoření zásoby příslušenství a všechna nevyužitá příslušenství zůstávají dodavateli.

Svítlidlo S1 a S21 musí nabízet možnost změny zahrnující nejméně tyto níže uvedené vyzařovací charakteristiky:

Vyzařovací charakteristiky sv. S1 s tolerančními rozsahy, ve kterých se musí vybrané parametry nabízeného produktu nacházet:

označení vyzařovací charakteristiky	svítivost I_{max}	úhel poloviční svítivosti $\gamma_{I_{max}1/2}$	index podání barev Ra	náhradní teplota chromatičnosti T_{CN}	Standardní odchylka barevné shody SDCM
úzká	3.500 cd – 18.000 cd	10° - 20°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
střední	2.500 cd – 12.500 cd	20° - 35°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
široká	2.000 cd – 10.000 cd	35° - 55°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
eliptická úzká	3.000 cd – 15.000 cd	10° - 20° x 30° - 65°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
eliptická střední	2.000 cd – 10.000 cd	20° - 35° x 55° - 75°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
eliptická široká	1.000 cd – 10.000 cd	35° - 55° x 65° - 85°	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam
wall-wash	2.500 cd – 12.500 cd	neudává se	90 – 100	2950K – 3100K	≤ 3 MacAdam

Vyzařovací charakteristiky sv. S21 s tolerančními rozsahy, ve kterých se musí vybrané parametry nabízeného produktu nacházet:

označení vyzařovací charakteristiky	svítivost I_{max}	úhel poloviční svítivosti $\gamma_{I_{max}1/2}$	index podání barev Ra	náhradní teplota chromatičnosti T_{CN}	Standardní odchylka barevné shody SDCM
úzká	3.500 cd – 18.000 cd	10° - 20°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
střední	2.500 cd – 12.500 cd	20° - 35°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
široká	2.000 cd – 10.000 cd	35° - 55°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
eliptická úzká	3.000 cd – 15.000 cd	10° - 20° x 30° - 65°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
eliptická střední	2.000 cd – 10.000 cd	20° - 35° x 55° - 75°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
eliptická široká	1.000 cd – 10.000 cd	35° - 55° x 65° - 85°	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam
wall-wash	2.500 cd – 12.500 cd	neudává se	90 – 100	3900K – 4200K	≤ 3 MacAdam

Pozn.: Pozn.: nabídnuté charakteristiky se musí lišit nejméně o 10° $\gamma_{I_{max}1/2}$. Nelze tedy dodat např. úzkou vyzař. charakteristiku 19° a střední 21° neb se liší jen o 2° a jsou prakticky identické. Výjimkou je případ dodání svítidel s možností úpravy na více než tři rotačně symetrické vyzařovací charakteristiky. Je možno např. nabídnout svítidlo s těmito $\gamma_{I_{max}1/2}$: 15° - 22° - 30° - 40°. V tomto případě výrobce nabízí 2 střední charakteristiky a požadavek na minimální odstup jednotlivých charakteristik se snižuje na 5°.

Technické požadavky na svítidla S1 a S21:

- stmívatelná DALI protokolem v rozsahu nejméně 1-100% (nejlépe 0,1-100%);
- směrovatelná nejméně v rozsahu dolního poloprostoru (tj. 360° x 0-90° nebo 180° x ±90°);
- dodatečně osaditelná doplňujícími černými vnitřními nebo vnějšími clonami umožňujícími zclonění vůči nechtěným pohledům do svítidla, nebo vůči projekčním plochám, nebo zamezujícím zrcadlení svítidel ve skleněných konstrukcích.
- clony musí být volně otočné v rozsahu 0°-180°;
- dodatečně osaditelná Fresnelovou čočkou pro vytvoření oválné (eliptické) vyzařovací charakteristiky.
- Fresnelovu čočku musí mít volně otočnou v rozsahu 0°-180°.

Výše uvedené požadavky jsou závazné. Toleranční rozsahy umožňují dodání výrobků různých výrobců. Předepsány jsou pouze parametry jednoznačně určující množství a kvalitu světla. Naopak příkony a světelné toky uvedené dále (např. v seznamu zařízení) jsou pouze informativní. Výrobce může požadovaných parametrů dosáhnout libovolnou technologií. Dodavatel ve výběrovém řízení prokáže vyhovění výše uvedeným rozsahům přiložením souborů fotometrických dat *.ldt a odkazem na webovou stránku konkrétního výrobku a výrobce, kde lze fotometrická data volně ověřit.

Všechna svítidla musí být dodána tak, aby vyhověla navrženému jištění a rozdělení do jištěných okruhů s ohledem na náběhový proud (inrush current) předřadníků/driverů.

Všechna svítidla jsou osazena světelným zdrojem LED. Požadované nominální odstíny jsou:

- teple bílá 3000K
- neutrálně bílá 4000K
- velmi teple bílá $\leq 2700\text{K}$ (tato je použita u svítidel s patičí E27 a LED retrofitem)

Všechna lineární svítidla a lišty LV ve vitrínách musí být kordinována co do délky s výrobcem vitrín. Přesný rozměr bude upřesněn až po výběru dodavatele a zpracování dílenské dokumentace.

Všechna podhledová/zapuštěná svítidla musí být koordinována co do hloubky vestavění s výrobcem vitrín. Výrobce vitrín a jiných prvků expozice musí předpokládat umístění napájecích driverů a zabezpečit možnost skrytého vedení kabeláže od svítidel k driverům.

Všechna lineární svítidla delší než 3m mohou být rozdělena na těsně navazující úseky.

Všechna svítidla a externí drivery (předřadníky) musí být dodány tak, aby vyhověly navrženému jištění a rozdělení do jištěných okruhů s ohledem na náběhový proud (inrush current).

Každé svítidlo bude mít možnost setmění samostatně. Výjimkou jsou vintage svítidla (bez stmívání) a svítidla S34 (a obdobně S36), která mohou být stmívána a napájena jedním společným driverem.