



č. rev.	datum	popis revize

VŠEOBECNÉ POZNÁMKY:

- Při rozporu v dokumentaci mají přednosti:
- dokumenty a revize výkresů s novějším datem
 - textové specifikace před grafickým znázorněním
 - kóty před oměřenými rozměry
 - výkresy podrobnějšího měřítka
 - architektonická část a koordinační výkresy před projekty profesí, přičemž technické řešení profesí musí být zachováno

Nejasnostech je třeba ihned konzultovat s projektantem!
Před prováděním je dodavatel povinnen zaměřit a zohlednit rozměry na místě!
Projekt neslouží jako výrobní dokumentace. Výrobní dokumentaci ve stanovených případech zhotoví dodavatel a předloží projektantovi ke kontrole.

PROJEKT:	Památník Josefa Lady a jeho dcery Aleny Hrusice	ZAK.Č.: AST.25.008
STAVEBNÍK:	Oblastní muzeum Praha-východ, p.o. Masarykovo náměstí 97, 250 01, Brandýs nad Labem - St. Boleslav Místo stavby: Hrusice	
PROJEKTANT:	atelier světelné techniky s.r.o. Braškovská 368 / 1 161 00, Praha 6 info@astatelier.cz www.astatelier.cz, tel. +420 602 371 890	 
OBSAH:	Technická zpráva	

MĚŘÍTKO:	FORMÁT:	6xA4
DATUM:	03/2025	KRESLIL: Ing. Petr Žák, PhD. Ing. Zuzana Panská
REVIZE:	OZNAČENÍ:	A1

A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1 Projekt

Památník Josefa Lady a jeho dcery Aleny, Hrusice

A.2 Stavebník

Oblastní muzeum Praha – východ, p.o.
Masarykovo náměstí 97
250 01, Brandýs nad Labem – Stará Boleslav

A.3 Hlavní projektant

Ing. arch. Jan Albrecht
Závěrka 473/8,
169 00 Praha 6
IČ 01213067
DIČ CZ8202013611
mob. +420 737 986 438:
e-mail: janalbrecht@janalbrecht.cz
web: www.janalbrecht.cz

A.4 Projektant části

atelier světelné techniky s.r.o.
Braškovská 368/1
161 00, Praha 6,
tel.: +420 723 441 340
web: www.astatelier.cz
e-mail: zak@astatelier.cz
Petr Žák, Zuzana Panská

A.5 Stupeň dokumentace:

DPS

B. VÝCHOZÍ PODKLADY

B.1 Výchozí podklady

- Projektová dokumentace expozice DPS, 03/2025;
- Fotodokumentace stávajících prostorů 2023;

B.2 Použité právní předpisy, technické normy a předpisy

- 146/2025 Sb. Vyhláška o požadavcích na výstavbu;
- ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení, 8/2018; 12/2014
- ČSN EN 12461-1 Světlo osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory 3/2012;
- ČSN P CEN/TS 16163 Ochrana kulturního dědictví – Směrnice a postupy pro výběr vhodného osvětlení do expozice 2014,
- ČSN 33 2130 - Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody.

C. PŘEDMĚT A ROZSAH

Předmětem projektové dokumentace je projekt expozičního a provozního osvětlení ve stálé expozici Památníku Josefa Lady a jeho dcery Aleny v Hrusicích. Dodávka osvětlení začíná od připojení na připravené napájecí vývody vyznačené ve výkresové dokumentaci a končí instalací světelné techniky a jejím nastavením na požadované parametry osvětlení u jednotlivých prostorů i exponátů. Součástí dodávky je instalace elektrických rozvodů ve vitrínách a instalačních stolech, na které je připojeno vnitřní osvětlení ve vitrínách a instalačních stolech.

D. POŽADAVKY

Umělé osvětlení vnitřních prostorů je navrženo podle účelu jednotlivých místností a podle osvětlovaných exponátů a zahrnuje expoziční a provozní osvětlení.

D.1 Expoziční osvětlení

Požadavky na osvětlení výstavních zahrnují dvě hlediska: konzervátorské a výstavní. Požadavky na osvětlení z pohledu konzervátorského souvisejí s ochranou exponátů před poškozujícími účinky optického záření (UV záření). Požadavky na osvětlení z pohledu výstavního souvisejí s vjemem exponátů z pohledu návštěvníků, tedy s čitelností a rozlišitelností exponátů. Z pohledu ochrany exponátů se kontroluje podíl ultrafialového záření ve světelném toku použitých světelných zdrojů pomocí činitele poškození P_{dm} ($\mu W/lm$). Dalším parametrem, který v sobě zahrnuje požadavky obou hledisek, je osvětlenost exponátu E (lx). Doporučený rozsah osvětlenosti se podle citlivosti exponátu pohybuje v rozsahu od 50 lx do 200 lx. Pro exponáty necitlivé na optické záření (anorganické materiály) není osvětlenost omezena, ale doporučuje se, aby nepřesáhla hodnotu 1 000 lx. Mezi kvalitativní charakteristiky osvětlení patří barevné (spektrální) vlastnosti použitých světelných zdrojů, které ovlivňují barevnost a přirozenost barevného vzhledu vystavených předmětů. Spektrální vlastnosti se popisují barevným tónem světla (teplotou chromatičnosti) a indexem podání barev. Vzhledem k relativně nízkým hladinám osvětlení se doporučuje použít teple bílý barevný tón světla ($T_{cp} \leq 3\,300\text{ K}$). Pro osvětlení muzeí a galerií se doporučuje použít světelné zdroje s indexem barevného podání $R_a \geq 90$. Souhrn požadovaných technických parametrů na expoziční osvětlení je následující:

obsah UV záření:	$P_{dm} < 75\ \mu W/lm$	
hladina osvětlenosti:	$E = 50 - 200\text{ lx}$ $E = 1000\text{ lx}$	pro citlivé exponáty pro necitlivé exponáty
teplota chromatičnosti:	$T_{cp} \leq 3\,300\text{ K}$	
index podání barev	$R_a \geq 90$	
expozice:	15 000 lx.h/rok 150 000 lx.h/rok 600 000 lx.h/rok	velmi citlivé exponáty; středně citlivé exponáty; málo citlivé exponáty;
rovnoměrnost osvětlení:	$E_{min} : E_m = 1 : 2$ $E_{min} : E_{max} = 1 : 4$	

D.2 Provozní osvětlení

V budově památníku se vedle expozičních prostorů nacházejí také provozní místnosti, které mají následující požadavky na osvětlení (ČSN EN 14642-1):

kancelář:	$E_m = 500\text{ lx}$
WC	$E_m = 200\text{ lx}$
technická místnost:	$E_m = 200\text{ lx}$
schodiště	$E_m = 100\text{ lx}$

E. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Osvětlovací soustavu v expozičních prostorech tvoří dvě části. Vnější osvětlení, jehož součástí je lištový systém se světlomety pro osvětlení exponátů v prostoru a atypická svítidla pro celkové osvětlení. Druhou částí je vnitřní osvětlení, které tvoří LED moduly a svítidla ve vitrínách a expozičních stolech.

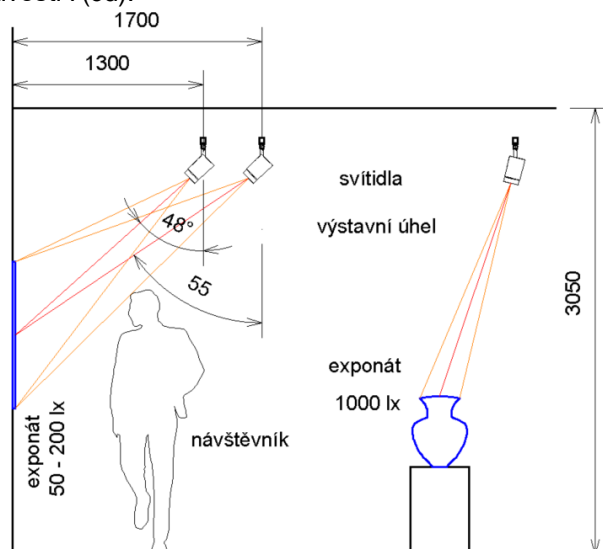
E1 Vnější expoziční osvětlení

Vnější osvětlení výstavních místností tvoří převážně závěsný lištový systém TAx.y, ve kterém jsou instalovány světlomety C1 až C4 pro osvětlení prostorových exponátů a textů (příp. popisů). Pro provozní osvětlení výstavních prostorů jsou v rámci scény spínány pouze vybrané světlomety. Lištový systém je připojen na dva samostatně napájecí okruhy. Na první okruh je připojena většina světlometů pro osvětlení expozice. Na druhý okruh jsou připojeny vybrané světlomety dostačující pro provozní osvětlení výstavních prostorů mimo návštěvní dobu. Výška zavěšení lištového systému bude cca 0,2 m pod stropem.

Světlomety pro osvětlení expozice musí mít dostatečnou variabilitu v následujících oblastech:

- plynulé nastavení hladiny osvětlenosti pro exponáty s odlišnou citlivostí na optické záření;
- možnost osvětlení exponátů různých velikostí (různé vyzařovací charakteristiky);
- možnost osvětlení exponátů v libovolném místě výstavního prostoru (možnost směřování).

Základní výkonové parametry světlometů jsou stanoveny na základě požadavků popsanych v předchozím textu a geometrických parametrů výstavních prostorů. Průměrná výška výstavních prostorů v řešeném objektu je $H = 3,05$ m. Výška zavěšení lištového systému je $H = 2,8$ m. Standardní výška středů vystavovaných exponátů na výstavních stěnách odpovídá výšce očí dospělého člověka, tj. $h = 1,5$ m. Odstup výstavních svítidel od výstavní stěny je takový, aby nedocházelo k odleskům zdrojů světla směrem k pozorovateli, a dále aby si návštěvník nestínil. Doporučený výstavní úhel se proto pohybuje v rozmezí od 30° do 45° (viz obr. 1). Prostorové exponáty jsou zpravidla umístěny na výstavním mobiliáři nebo přímo na podlaze v průměrné výšce $h = 0,5$ m. Z těchto údajů jsou stanoveny výkonové požadavky na světlomety prostřednictvím hodnot svítivosti I (cd).



Obr. 1 Příklad rozmístění výstavních svítidel a osvětlovaných exponátů ve výstavních prostorech

Pro dosažení osvětlenosti $E = 200$ lx na exponátu (střed exponátu), při výše uvedené variabilitě svítidel (výstavní úhel $30^\circ - 45^\circ$) musí mít svítidla minimální osovou svítivost při uvažování činitele údržby ($z_z = 0,80$) $I_{0,0} = 1\,200$ cd. Vzhledem k tomu, že citlivé exponáty, mohou mít různé rozměry, je vhodné mít k dispozici svítidla s různou velikostí vyzařovacích úhlů (úzký, střední široký), aby pro osvětlení většího exponátu nebylo třeba několika různých typů svítidel. V případě akcentového osvětlení, kde je požadavek až $E = 1\,000$ lx, je potřebná minimální osová svítivost, včetně zahrnutí vlivu stárnutí, $I_{0,0} = 7\,000$ cd. Pro akcentové osvětlení se nejčastěji používá úzký vyzařovací úhel. Z uvedených údajů vyplývají následující charakteristiky svítidel a jejich hodnoty:

1) Světlomety pro exponáty citlivé na světlo ($E = 50 - 200$ lx):

osová svítivost:	$I_{0,0} \geq 1\,200$ cd		
vyzařovací úhel:	středně široký (M)	úhel poloviční svítivosti	$20^\circ \leq \gamma_{I_{max}/2} \leq 29^\circ$
	široký (FL)	úhel poloviční svítivosti	$30^\circ \leq \gamma_{I_{max}/2} \leq 44^\circ$

2) Světlomety pro exponáty necitlivé na světlo ($E = 1\,000$ lx):

osová svítivost:	$I_{0,0} \geq 7\,000$ cd		
vyzařovací úhel:	velmi úzký (SS)	úhel poloviční svítivosti	$5^\circ \leq \gamma_{I_{max}/2} \leq 9^\circ$
	úzký (S)	úhel poloviční svítivosti	$10^\circ \leq \gamma_{I_{max}/2} \leq 19^\circ$

Z hlediska kvalitativních požadavků jsou použity světlomety se světelnými zdroji s indexem podání barev $R_a \geq 95$ a standardní odchylkou barev $S_{MDC} \leq 2$. Vzhledem k nižším hladinám osvětlenosti jsou zvoleny světelné zdroje s teple bílým barevným tónem ($T_{cp} = 3\,000\text{ K}$). Z důvodu možnosti nastavení hladiny osvětlenosti podle citlivosti exponátů a využití úzkouhlých světlometů pro osvětlení citlivých exponátů i světelné zdůraznění necitlivých exponátů je minimální regulační rozsah výkonu světlometů $r \leq 1\%$. Z pohledu provozních nákladů jsou v návrhu použity energeticky účinné světelné zdroje (LED) s dlouhou dobou života $t \geq 50\,000\text{ hod.}$, malým poklesem světelného toku v průběhu doby života 10% (L90) a velkou spolehlivostí (B10).

Rozmístění světlometů je pro základní osvětlení uvedeno ve výkresové dokumentaci. Pro větší variabilitu osvětlovací soustavy jsou použity světlomety se záměnným optickým systémem. Světlomety jsou osazeny clonícím příslušenstvím pro situace, kdy exponáty budou umístěny v prostoru. Z důvodů dlouhodobého zachování směrového nastavení musí mít použité světlomety mechanickou aretaci nasměrování. Všechny světlomety jsou osazeny DALI předřadníky. Nastavení úrovně osvětlení i jejich spínání bude zajištěno přes řídicí systém osvětlení budovy. Lustry D1 a D3 jsou osazeny běžnými LED zdroji s patičí E27. Tato svítidla budou připojena samostatnými přívody před DALI relé, aby bylo možné jejich ovládání přes řídicí systém osvětlení budovy.

E2 Vnitřní expoziční osvětlení

Vnitřní osvětlení zahrnuje osvětlení exponátů ve vitrínách a výstavních stolech. Toto osvětlení zajišťují tvoří lineární LED moduly (MAX.y, MCx.y a MDx.y). Všechna svítidla vnitřního osvětlení jsou stmívatelná, což umožňuje nastavit úroveň osvětlení podle citlivosti exponátů. Lineární LED moduly jsou osazeny světelnými diodami s náhradní teplotou chromatičnosti $T_{cp} = 3\,000\text{ K}$ a index podání barev $R_a \geq 90$. Upevnění LED modulů je třeba koordinovat s dodavatelem expozičního vybavení. Světlomety C5 slouží pro osvětlení v prostoru knihovny. Moduly MAX.y. jsou určeny pro plošné osvětlení vitrín. Moduly MCx.y. jsou určeny pro osvětlení vitrín v podlaze a jsou osazeny v rohových AL profilech. Moduly MDx.y. jsou určeny pro osvětlení zásuvek ve výstavních stolech a jejich zapínání je realizováno přes dveřní kontakt, který bude spínat předřadníky pro napájení LED modulů MDx.y v každé zásuvce.

E3 Provozní osvětlení

Provozní osvětlení zahrnuje osvětlení kanceláří, toalet, technické místnosti a komunikací. Pro osvětlení komunikací a toalet jsou použita stropní kruhová svítidla s rozptylným krytem A1 a A2. Pro osvětlení kanceláří jsou použita závěsná svítidla A3 a A4 a pro osvětlení technické místnosti jsou použita průmyslová svítidla A5. Všechna svítidla jsou osazena světelnými diodami s teple bílým barevným tónem ($T_{cp} = 3000\text{ K}$) a s indexem podání barev $R_a \geq 80$. Všechna svítidla jsou osazena DALI předřadníky a budou zapojena do řídicího systému osvětlení budovy.

F. OVLÁDÁNÍ

Ovládání osvětlení v budově bude pomocí řídicího systému DALI, na který budou připojena všechna svítidla. Specifickým případem jsou lustry D1 a D3, které nemají připojení na DALI sběrnici. Z tohoto důvodu budou napájeny samostatným vývodem, který bude ovládán přes DALI relé. Osvětlovací soustava bude provozována ve třech základních režimech:

- režim provozní (doba mimo návštěvnickou dobu)
- režim expoziční prezenční (návštěvnická doba s přítomností obsluhy)
- režim expoziční autonomní (návštěvnická doba bez přítomnosti obsluhy)

Ovládání bude jednak centrální z místa prodejního pultu, kde bude ovládací panel osvětlení, dále tlačítka v jednotlivých podlažích dle domluvy s investorem a pohybovými čidly pro případ expozičního autonomního režimu. U svítidel expozičního osvětlení bude řídicím systémem nastavena potřebná úroveň osvětlení a pak již budou tato svítidla pouze spínána v závislosti na provozním režimu. Řešení řídicího systému bude součástí projektu silnoproudé elektroinstalace. Počet adres DALI ve svítdlech je následující:

1.PP	8 adres
1.NP	35 adres
2.NP	64 adres
Celkem	107 adres

G. PŘÍKONOVÁ BILANCE

Instalovaný příkon osvětlovací soustavy v budově je:

1.PP	0,5 kW
1.NP	1,2 kW
2.NP	1,2 kW
Celkem	2,9 kW

H. POŽADAVKY NA PROFESE

H1 Elektroinstalace

Pro připojení expozičního osvětlení je třeba připravit napájecí přívody pro svítidla, lištový systém a pro napájení expozičního osvětlení ve vitrínách a expozičních stolech.

H2 Vítiny

Ve vitrínách je třeba připravit upevňovací body pro montáž LED modulů MA, MC a MD a montážní otvory pro svítidla C5.

I. POŽADAVKY NA REALIZACI

Instalaci osvětlovací soustavy je nutno provést dle platných bezpečnostních předpisů ČSN 33 2000 pro elektrická zařízení. Jednotlivá svítidla musí být nainstalována a připojena v souladu s montážními návody a dle projektové dokumentace osvětlení. Proto, aby bylo možné garantovat navržené kvalitativní a kvantitativní parametry osvětlovací soustavy, je třeba, aby při realizaci byla použita svítidla, která svými technickými parametry odpovídají požadovaným parametrům. Podrobné technické parametry svítidel jsou uvedeny v části Technická specifikace svítidel. Dodávku svítidel lze provést pouze po odsouhlasení investorem a projektantem expozičního osvětlení. Před schválením dodávaných svítidel musí dodavatel ke každému svítidlu předložit:

1. vzorek svítidla;
2. originální katalogový list výrobce;
3. odkaz na webové stránky s technickými údaji o svítidle;
4. fotometrická data svítidla v elektronické podobě (Eulumdat nebo IES);
5. prohlášení o shodě CE.

Před uvedením do provozu musí být provedena revize všech částí elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6-61.

J. BEZPEČNOST PRÁCE A ODBORNÉ VEDENÍ

Za dodržení všech příslušných bezpečnostních norem, požadavků a předpisů bezpečnosti práce při realizaci odpovídá dodavatelská firma (odbornost vedení, práce ve výškách, zabezpečení pracoviště...). Elektroinstalaci smí instalovat jen osoby s příslušnou kvalifikací a prokazatelně proškolené.