

Panenské Břežany.

Památník národního odboje - Horní zámek, park.

Návrh veřejného a architekturního osvětlení.



Zakázka:

Panenské Břežany, Památník národního odboje, zámecký park
- světelně technický návrh veřejného a architekturního osvětlení.

Zpracovatel:

atelier světelné techniky s.r.o.
Braškovská 1
161 00 Praha 6 - Liboc
Ing. Jiří Pavelka
registrační číslo ČKAIT: 0012213
tel.: +420 602 371 890
e-mail: pavelka@astatelier.cz

Hlavní projektant:

Projektový ateliér pro architekturu
a pozemní stavby spol. s r. o.
Bělehradská 199/70
120 00 Praha 2
Ing. arch. Tomáš Šantavý, Ing. arch. Vladimír Kladiva
e-mail: atelierts@atelierts.cz

Zakázkové číslo:

AST.042.19

Datum:

11/2019

1. Předmět.

Předmětem projektu je návrh veřejného a architekturního (slavnostního) osvětlení v zámeckém parku Památníku národního odboje. Veřejné osvětlení je navrženo podél cest v severní až severozápadní části (v okolí zámku) a slavnostní osvětlení kaple sv. Anny, altánu s pergolou SO.03, bazénu s kašnou SO.02, vytipovaných soch a šachty SO.07.

2. Výchozí podklady a seznam platných norem.

- Výkres situace, zpracovaný Projektovým ateliérem pro architekturu a pozemní stavby s.r.o., září 2019.
- Fotografie.
- Místní průzkum.
- Údaje výrobců svítidel a světelných zdrojů.
- ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací (soubor norem 1 až 4).
- ČSN EN 12464 - 2 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory.
- Směrnice a doporučení Mezinárodní komise pro osvětlování (CIE):
CIE No 37 - Exterior lighting in the environment.
CIE No 94 - Guide for floodlighting.

3. Návrh veřejného osvětlení.

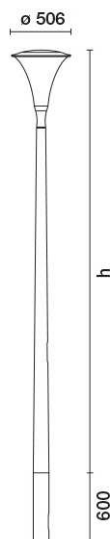
Veřejné osvětlení se týká přístupové komunikace do areálu SO.10 a vybraných cest v severní a v severozápadní části zámeckého parku. Na základě doporučení ČSN EN 13 201 – 2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, byla pro komunikace zvolena třída osvětlení P3. Návrh osvětlení byl prověřen pomocí výpočetního programu Dialux a protokolárně zpracované výsledky jsou přílohou této zprávy. Navrhovaná parková svítidla jsou v provedení se světelnými zdroji LED 52 W, se světelným tokem svítidla 5350 lm a s teplotou chromatičnosti 3000 K. Optika svítidla zamezuje přímé vyzařování světla do horního poloprostoru. Svítidla jsou vybavena předřadníky s řízením DALI (Digital Addressable Lighting Interface), které má standardizované digitální rozhraní, jehož výhodou je jednoduché zapojení a snadné ovládání svítidel. Svítidla budou osazena na stožárech s pozinkovou úpravou a s barevnou povrchovou úpravou. Celková výška svítidla a stožáru bude cca $h = 4$ m nad úrovní terénu. Podrobné informace o svítidlech jsou uvedeny v části Technická specifikace zařízení.

Svítidlo veřejného osvětlení VO:

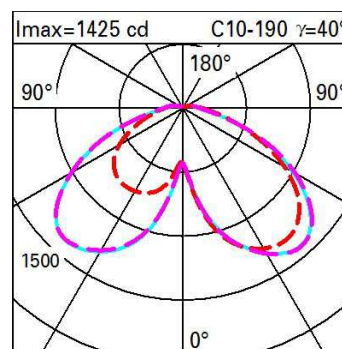
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



4. Architekturní (slavnostní osvětlení).

4.1 Stanovení jasů, osvětlenosti a barvy světla.

Stanovení potřebných světelně technických parametrů architekturního (slavnostního) osvětlení vychází z pozorovacích vzdáleností a z jasů fasád okolních budov a z úrovně intenzity osvětlení veřejného osvětlení. Pozorovací vzdálenosti jsou střední (řádově desítky metrů), proto jsou úrovně jasů zvoleny v rozsahu hodnot 1 až 3 cd/m², výjimečně do 5 cd/m².

Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulkách č. 1 a č. 2:

Doporučené hodnoty jasů pro architektonické osvětlení budov dle CIE.

CIE N 37 Exterior lighting in the environment

CIE N 4.5 Guide on area lighting

CIE N TC 5.06 Floodlighting and exterior decorative lighting

TABULKA 1

Přibližné hodnoty činitele znečištění (zašpinění nekrytých čelních skel světlometů) pro 6-ti měsíční cyklus čištění světlometů.

prostředí	ovzduší		sklon optické osy světlometu					
	charakteristika	množství prachu (mg/m³)	0°	15°	30°	45°	60°	75°
objekt ve volné krajině	čisté	do 0,25	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83	0,80
	slabě znečištěné	0,25 - 0,9	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
městská zástavba bez průmyslové výroby	středně znečištěné	1,0 - 1,9	0,80	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67
	značně znečištěné	2,0 - 2,9	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
průmyslové komplexy a jejich okolí	silně znečištěné	3 - 3,9	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	velmi silně znečištěné	4,0 a více	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25

TABULKA 2

Doporučené hodnoty jasu pro architekturní osvětlení budov ve městě (osvětlenost pro střední činitel odraznosti průčelí A = 0,35 a tmavá průčelí B = 0,12).

urbanistický charakter objektu	pozorovací vzdálenost	pozadí a okolí	veřejné osvětlení v okolí (lx)	jas průčelí (cd/m ²)	osvětlení průčelí (lx)	
					A	B
urbanisticky dominantní	důležité dálkové pohledy	velmi osvětlené	více než 30	20 a více	180 a více	500 a více
urbanisticky významný	dálkové pohledy	silněji osvětlené	15 - 30	10 - 20	90 - 180	250 - 500
dominantní	průhledy městem	mírně osvětlené	5 - 15	5 - 10	45 - 90	120 - 250
v běžné zástavbě	pohledy z okolí	tmavé	2 - 5	3 - 5	25 - 45	80 - 120
parky, sady	pohledy z blízkého okolí	velmi tmavé	méně než 2	1 - 3	10 - 25	25 - 80

Barva světla, vyzařovaná světelnými zdroji, by měla co nejvíce podpořit barvu na objektech. Pro osvětlení kamenných soch je nejpřirozenější barva světla, tj. teplota chromatičnosti světelných zdrojů, okolo 3000 K (teple bílá). Pro osvětlení tryskající vody je naopak vhodná vysoká teplota chromatičnosti, nad 6000 K (studená). Světelné zdroje, které v současné době přicházejí v úvahu, jsou téměř výhradně světelné zdroje LED (Lighting Emitting Diode). Tyto zdroje vynikají zejména pro svůj vysoký měrný výkon, výbornou věrnost barevného podání a možnostmi stmívání a inteligentního řízení.

4.2. Odraznosti povrchů.

Na základě místního průzkumu byly určeny činitelé odrazů povrchů (ρ) na objektech:

- a) Předpokládaná průměrná hodnota činitele odrazu fasády kaple sv. Anny je $\rho = 0,7$.
- b) Průměrná hodnota činitele odrazu kamenných prvků a soch je $\rho = 0,45$.

4.3. Rušivé světlo.

Na základě požadavků **ČSN EN 12 464 – 2** se pro ochranu a zlepšení nočního prostředí doporučuje kontrolovat rušivé světlo (známé také jako světelné znečištění), které může představovat fyziologické a ekologické problémy pro lidi a prostředí. Je doporučeno, aby navržená svítidla byla dobře cloněna, vyzařovaný světelný tok byl soustředěn pouze na osvětlované předměty a jasy na osvětlovaných plochách nebyly zbytečně překračovány. Pro splnění požadavků na omezení rušivého světla jsou doporučena svítidla s možností regulace vyzařovaného světelného toku a časové omezení provozu ve večerních a nočních hodinách.

Limity rušivého světla ve venkovních osvětlovacích soustavách k minimalizaci problémů pro osoby, flóru a faunu jsou uvedeny v tabulce 3.

TABULKA 3

Největší maximální hodnoty obtěžujícího světla ve venkovních osvětlovacích soustavách.

Zóna životního prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Podíl horního toku	Jas	
	E_v lx		I cd		ULR %	L_b cd·m ⁻²	L_s cd·m ⁻²
	mimo noční klid ^{a)}	v době nočního klidu	mimo noční klid	v době nočního klidu		fasády	znaky ^{NP2)}
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	10	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1 000
^{a)} V případě kdy se neuplatňuje noční omezení, nesmí být větší hodnoty nesmí být překročeny a mají se upřednostnit menší hodnoty. ^{NP2)} NÁRODNÍ POZNÁMKA Jedná se o informační a reklamní znaky							

POZNÁMKY K TABULCE

- E1 představuje velmi tmavé oblasti jako národní parky a chráněná území;
- E2 představuje málo světlé oblasti jako průmyslové a obytné venkovské zóny;
- E3 představuje středně světlé oblasti jako průmyslová a obytná předměstí;
- E4 představuje velmi světlé oblasti jako městská centra a obchodní zóny;
- E_v je největší hodnota svislé osvětlenosti na objektech v luxech,
- I svítivost každého zdroje světla v potenciálně obtěžujícím směru,
- ULR poměrná část světelného toku svítidla (svítidel) vyzařovaného nad horizont v jeho (jejich) pracovní poloze a umístění,
- L_b největší průměrný jas fasády budovy v cd·m⁻²,
- L_s největší průměrný jas reklamních tabulí v cd·m⁻².

Z výše uvedeného doporučení lze vyvodit, že pro zámecký park platí zóna životního prostředí E2. Pro tuto zónu jsou dána opatření, která by měla být dodržena. Zejména musí být svítidla velmi dobře cloněna a jasy fasád osvětlovaných objektů by neměly přesahovat hodnoty 5 cd/m². Tyto požadavky jsou základním východiskem pro návrh osvětlení.

4.4 Návrh architekturního osvětlení:

Ověření návrhu osvětlení bylo provedeno pomocí výpočetního programu Dialux, do něhož byla vložena fotometrická data výrobce svítidel. Podrobné světelné technické a elektrické parametry navrhovaných svítidel jsou uvedeny v příloze v Technické specifikaci zařízení, která je nedílnou součástí tohoto návrhu. Polohy svítidel jsou zakresleny v půdorysu situace. Přesné umístění jejich poloh bude před realizací konzultováno s projektantem osvětlení.

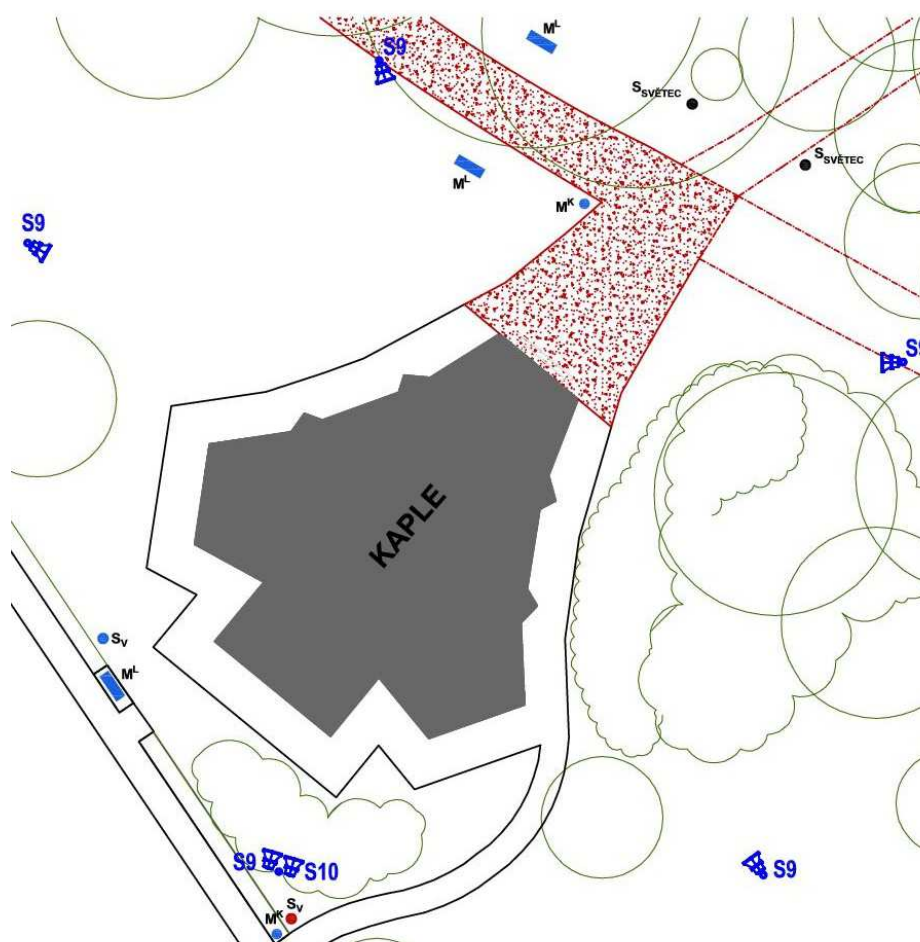
4.4.1 Osvětlení kaple sv. Anny.

Polohy světelných míst jsou znázorněny na obr. 4.4.1b a na celkovém výkresu situace. Předpokládá se umístění světlometů S9 a S10 stožáry ve výšce 3 m nad terénem. Podrobné informace o svítidlech jsou uvedeny v protokolu světelné technického návrhu a v části Technická specifikace zařízení. Před realizací doporučuji provést světelnou zkoušku.

Obr. 4.4.1a – celkový pohled:



Obr. 4.4.1b – situace, severní orientace:

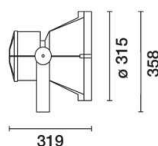


Svítlidlo S9:

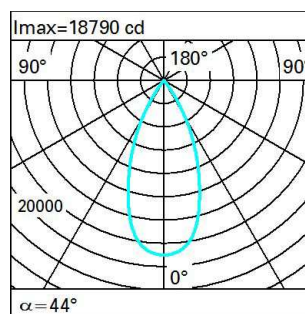
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



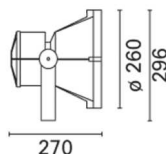
Světelný zdroj LED, příkon svítidla 92 W, 3000 K, tř. II, IP67, IK08.

Svítlidlo S10:

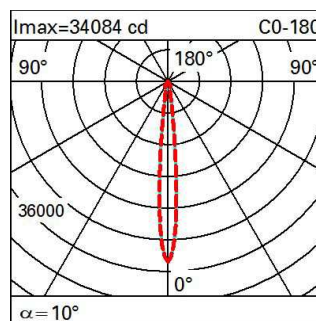
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED, příkon svítidla 28,4 W, 3000 K, tř. II, IP67, IK08.

4.4.2 Osvětlení bazénu s kašnou SO.03.

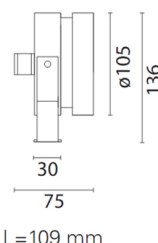
Polohy světelných míst jsou znázorněny ve výkresu situace. Předpokládá se umístění dvou směrových ponorných světlometů S2 pro osvětlení kašny a šesti širokoúhlých ponorných svítidel S3 umístěných na dně bazénu. Podrobné informace o svítidlech jsou uvedeny v protokolu světelně technického návrhu a v části Technická specifikace zařízení.

Svítlidlo S2 – ponorné, směrovatelné, umístění v kašně:

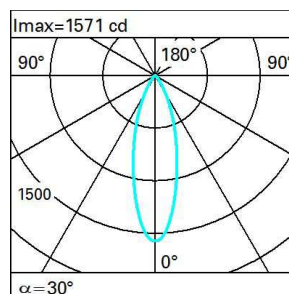
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED, příkon svítidla 6,2 W, 6500 K, IP68, třída ochrany III.

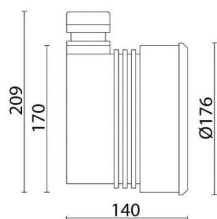
Pro dvě svítidla bude jeden napájecí zdroj 350 mA, 50 W, max. délka kabelu 50 m. Napájecí zdroje budou instalovány v technologické šachtě v krabici s krytím IP67.

Svítilno S3 – ponorné na dně bazénu:

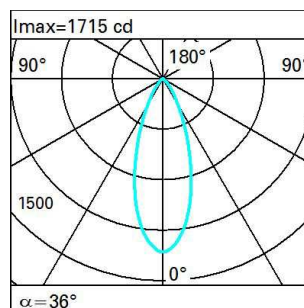
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED, příkon svítidla 9,1 W, 6500 K, IP68, třída ochrany III.

Pro tři svítidla bude jeden napájecí zdroj 350 mA, 50 W, max. délka kabelu 50 m. Napájecí zdroje budou instalovány v technologické šachtě v krabici s krytím IP67.

4.4.3 Osvětlení altánu s pergolou SO.05.

Polohy světelných míst jsou znázorněny ve výkresu situace. Předpokládá se umístit dovnitř každého altánu po jednom stropním svítidle S1. Dvě zemní svítidla S5 budou před sloupy pergoly. Podrobné informace o svítidlech jsou uvedeny v protokolu světelně technického návrhu a v části Technická specifikace zařízení.

Svítilno S1:

vzhled:



rozměry:

průměr svítidla 300 mm.

Optická část svítidla: objímka E27, opál triplex. Kovové části: mosaz.

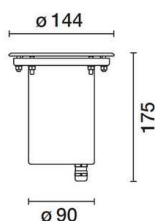
Světelný zdroj retrofit LED 20 W, 2452 lm, 3000 K, IP23.

Svítilno S5:

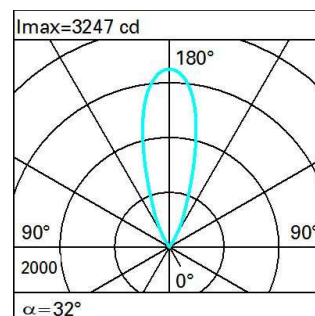
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED 10 W, 1090 lm, optika flood, 3000 K, IP68, IK10, montážní pouzdro.

4.4.4 Osvětlení kruhového prostranství před pergolou a cesty k SO.02.

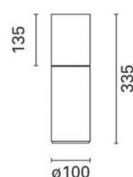
Polohy světelných míst jsou znázorněny ve výkresu situace. Předpokládá se umístění devíti sloupkových svítidel S4 po obvodu kruhové plochy. Přesné umístění sloupkových svítidel bude stanoveno s ohledem na polohy vystavených torz skulptur.

Svítidlo S4:

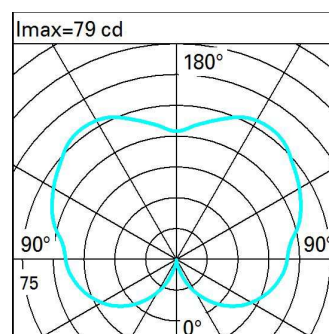
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



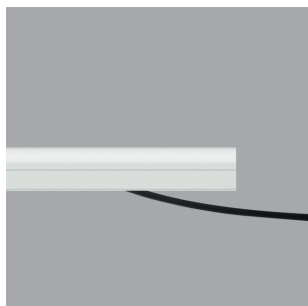
Světelný zdroj LED 14,4 W, 662 lm, difúzní optika, 3000 K, IP66, IK06.

4.4.5 Osvětlení vyhlídky SO.06.

Plocha vyhlídky bude osvětlena z madla zábradlí pomocí pružného lineárního LED svítidla S7. Svítidlo bude zabudováno do spodní části madla. Napájecí zdroj pro svítidlo S7 bude v provedení 230Vac/24Vdc, 480 W a umístěn v montážním otvoru pod podlahou.

Svítidlo S7:

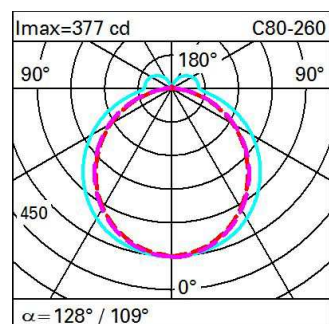
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Lineární LED svítidlo v madle zábradlí, odolné dle normy EN 60598 - 1: 2015, příkon svítidla 9 W/m, 2900 K, 275 W/m, IP68, IK10, třída ochrany III.

Napájecí zdroj bude umístěn v krabici s krytím IP67.

4.4.6 Osvětlení soch.

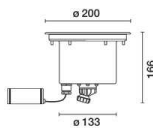
Vytipované sochy budou osvětleny zemním svítidlem s polohovatelnou optikou S6. Vzdálenost optického středu svítidla od osvětlovaného objektu bude v poměru k výšce objektu 1 : 5.

Svítilno S6:

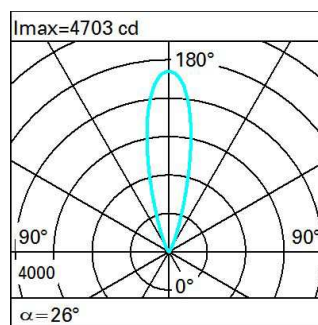
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED 10 W, 1090 lm, polohovatelná optika vertikálně +/-30°, horizontálně +/-90°, 3000 K, IP68, IK10, montážní pouzdro.

4.4.7 Osvětlení strojovny SO.02.

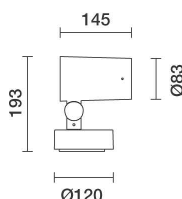
Osvětlení soustrojí je osvětleno shora směrovými svítilny S8. Svítidla S8 budou ovládána pomocí venkovního pohybového čidla PIR.

Svítilno S8:

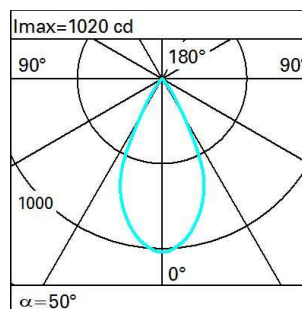
vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:



Světelný zdroj LED 11 W, 640 lm, optika wide flood, 3000 K, IP66, IK07.

4.4.8 Osvětlení strojovny SO.04.

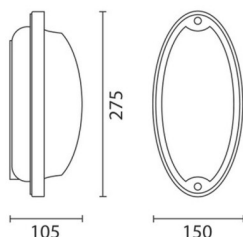
Osvětlení pro revizi a údržbu technologického zařízení je navrženo svítilny S11.

Svítilno S11:

vzhled:



rozměry:



křivka svítivosti:

Světelný zdroj LED 20 W, 630 lm, 3000 K, IP54.

5. Závěr:

Tento návrh osvětlení slouží též pro vypracování elektroprojektu a bude jeho nedílnou součástí. Před realizací doporučuji provést světelné zkoušky s dodavatelskou firmou – a to alespoň na některých vybraných objektech, zejména kapli sv. Anny. Jednotlivá svítidla musí být nainstalována a připojena v souladu s montážními návody a dle schválené projektové dokumentace. Aby bylo možné garantovat navržené kvalitativní a kvantitativní parametry osvětlovací soustavy, je třeba, aby při realizaci byla použita svítidla, která svými technickými parametry odpovídají navrženým referenčním typům. Elektrické rozvody budou provedeny měděnými vodiči a celý rozvod je nutno provést dle platných bezpečnostních předpisů ČSN 33 2000-41 ed.2 pro elektrická zařízení. Po dokončení před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize všech částí elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6-61. 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.

PŘÍLOHY:

Návrh a výpočty veřejného osvětlení a architekturního osvětlení.

Technická specifikace zařízení - kniha svítidel.

Výkres situace – polohy světelných míst.

Výkres svítidel SO.02.

Výkres svítidel SO.04.

Výkaz výměr světelné techniky.