

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. Charakteristika zariadenia a rozsah projektu

Projekt rieši rekonštrukciu silnoprúdovej elektroinštalácie objektu SO.03 Spišského hradu, pričom v návrhu je potrebné zohľadniť špecifiká, ktoré vyplývajú z nižšie uvedených skutočností :

Spišský hrad je :

- Národnou kultúrnou pamiatkou (NKP) zapísanou v ÚZPF pod č. 830/1-43
- Od r. 1993 na zozname Svetového dedičstva UNESCO - ako súčasť zápisu „Levoča, Spišský hrad a pamiatky okolia“, pod č. WH List ref: 620
- Národnou prírodnou pamiatkou (NPP) – Spišský hradný vrch v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z., vykonávacej vyhl. MŽP SR č. 24/2003 o Ochrane prírody a krajiny zaradený do 4. stupňa ochrany
- Spišský hrad hraničí s územím európskeho významu „Travertíny pri Spišskom Podhradí“ – SKUEV 0105 (NATURA 2000).

Návrh rekonštrukcie vychádza z rešpektovania nasledovných zásad :

- základnou funkciou hradu je jeho muzeálna prezentácia ako unikátnej pamiatky v stave autentického zachovania jej ako urbanistickej, tak aj architektonickej identity. Všetky ostatné funkcie (kultúrna, obchodná, občerstvenie) je potrebné chápať ako doplnkové, ktoré nadväzujú na potrebu zabezpečiť služby pre návštevníkov hradu.
- prezentácia hradu bude v jeho stredovekej podobe s priznanými hodnotnými mladšími vrstvami a stavebnými zásahmi
- trasovanie rozvodov inžinierskych sietí je potrebné realizovať tak, aby nenarúšali pôvodné stavebné konštrukcie, skalné podložie a budú orientované najmä do nových konštrukcií (podláh, násypov, povrchov), resp. sa budú využívať ich súčasné trasy, ako aj trasy, ktoré vedú po rekonštruovaných častiach (vypadnuté murivá na základe archívnych záberov), v skalných dierach a prasklinách prekrytím zasypaním kamennou drťou.
- zohľadnenie potrieb prevádzkovateľa hradu na základe lokálneho programu a súčasného funkčného využitia

Rozsah dotknutých priestorov je vymedzený rekonštrukciou objektov určených pre muzeálne – expozičné využitie, ktoré sú umiestnené v hradnom jadre – na akropole. Jedná sa o objekty ako nadzemné, tak aj archeologické lokality:

SO. 03 Kapitánsky dom

Objekt Kapitánskeho domu bude slúžiť ako zázemie pre zamestnancov a pohotovostné hygienické zariadenie pre návštevníkov. Nové steny budú vsadené do existujúceho obvodového muriva ako vsadené reverzibilné ľahké montované konštrukcie.

El. energia bude v predmetnej stavbe využívaná jednak na umelé osvetlenie a napájanie drobných a prenosných el.spotrebičov, na prípravu TÚV akumulárnym ohrevom, na priamovýhrevné elektrické vykurovanie, na el.varenie a na napájanie zariadení VZT, ZTI, architektúry,... a tiež na zabezpečenie napájania zariadení slaboprúdu.

Projektované elektrické zariadenie bude zabezpečovať budúcu prevádzku uvedenej stavby v zmysle platných elektrotechnických predpisov, požiadaviek autora stavby a investora.

Predmetom projektu sú

- Nové silnoprúdové rozvody v rámci riešeného objektu SO.03
- rozvádzač RSM1, ktorý bude slúžiť okrem napájania obvodov v SO.03 aj ako hlavný rozvádzač horného hradu a pre napájanie podružných rozvádzačov RSM11 a RSM12
- silnoprúdové rozvody v rozsahu celkového osvetlenia, osvetlenia vnútorných priestorov podľa požiadavky architektúry, zásuvkové rozvody pre drobné a prenosné spotrebiče, pre elektrické vykurovanie a prípravu TÚV, elektrické rozvody pre inštalované zariadenia SLP
- Vnútorná ochrana stavby pred účinkami prepätí

Predmetom projektu nie je

- napojenie predmetnej časti stavby na areálový rozvod nn siete – rieši samostatná časť PD SO.09 Areálový rozvod nn
- vonkajší systém ochrany stavby pred účinkami prepätí vrátane uzemia – rieši samostatná časť PD – SO.10 bleskozvod

2. Projektové podklady

- výkresy stavebného riešenia v mierke 1:50, 1:100

- miestne zisťovanie
- požiadavky investora a autora stavby na elektroinštaláciu
- požiadavky projektantov častí stavba, zti, vzt a , slaboprúdu
- Obnova Spišského hradu, Románsky palác a Západné paláce - Návrh koncepcie pamiatkovej obnovy a prezentácie areálu – štúdia spracovaná 04/2011 štúdiom J+J s.r.o. Levoča

3. Predpisy

Pre projektovanú elektrickú inštaláciu platia príslušné elektrotechnické predpisy STN (STN EN) menovite:

- STN 332000-5-51, STN EN 60529 (330330), súbor častí rady STN 332000 : -1; -3; -4-41; -4-43; -4-473; -5-52; -5-523; -5-54; -5-56; -6; -7-701, STN EN 62305-* (341390) ; STN 331500, 332130, 360450, STN EN12464-1, STN EN 1838, STN EN 50172; STN EN 60439 -1,-3
- ako i ďalšie súvisiace platné predpisy predovšetkým :
Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č.508/2009

4. Technické údaje

- **Zatriedenie EZ podľa miery ohrozenia v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. :**
Projektované silnoprúdové EZ v riešených priestoroch stavby - skupina „B“
- **Stupeň dôležitosti dodávky el. energie :**
 1. **Stupeň** (napájanie na bezpečnostné účely) – núdzové osvetlenie miest s rozvádzačmi – zabezpečujú svietidlá s autonómnym zdrojom napájania po dobu 1 hodín
 3. **Stupeň** – ostatné EZ
základný zdroj el. energie : rozvodná sieť z trafostanice
- **Systém :**
3 /PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C napájanie objektu;
3 /N/PE AC 400/230V 50Hz, TN-S
2 DC 24V , SELV – LED osvetlenie a zbernicový systém ovládania osvetlenia KNX

- **Vyhodnotenie rizík**

Podľa zák. č. 124/2006 Z.z. § 4 neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou navrhovaných ochranných opatrení - poškodenie el. zariadenia hrubým násilím, resp. pri prekonaní iných prekážok (napr. mechanická likvidácia krytu, úmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia apod.)

Okrem mechanických ochranných opatrení sú týmto projektom riešené elektrické ochranné opatrenia ako ochrana pred úrazom el. prúdom, istenie obvodov - pozri príslušné body tejto technickej správy.

Riziká pri obsluhu, údržbe apod. zariadenia sú eliminované kvalifikáciou pracovníkov a prevádzkovými predpismi.

- **Stanovenie pôsobenia vonkajších vplyvov (prostredia):**

Pôsobenie vonkajších vplyvov v dotknutých priestoroch (prostredia) podľa STN 33 2000-3, STN 33 2000-5-51 bolo určené protokolárne a je uvedené v prílohe - Protokol č. 02/2011.

Z uvedeného protokolu vyplýva **druh priestoru a pôsobenie vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000-5-51:**

- **III- vnútorné priestory s reguláciou teploty;** v okolí umývadiel s umývacím priestorom podľa STN 332000-7-701
- **IV - vnútorné priestory bez regulácie teploty**
- **V - vonkajšie priestory pod prístreškom**
- **VI- vonkajšie priestory**

s pôsobením obvyklých štandardných vplyvov

Projektované a navrhované el. zariadenie musí rešpektovať požiadavky na vyhotovenie (krytie, ..) vyplývajúce z klasifikácie vonkajších vplyvov (resp. prostredia), v ktorom je inštalované podľa STN 332310, STN 332000-5-51: 2007

- **Ochranné opatrenie pred úrazom el. prúdom :** v zmysle STN 332000-4-41:2007

⇒ **411 samočinným odpojením napájania :**

Základná ochrana pred úrazom el.prúdom : izolovaním živých častí , zábranami alebo krytmi;

v umývacích priestoroch - platí IP** podľa typu zóny STN 33 2000-7-701 :

El. zariadenia v umývacích priestoroch okolo umývadiel a drezov musia spĺňať nasledovné :

- a) Zásuvky a spínače sa môžu umiestniť iba mimo umývacieho priestoru. Ak sú vo výške aspoň 1,2m nad podlahou môžu sa umiestniť tesne pri hranici umývacieho priestoru. Ak sú umiestnené nižšie, musia byť

vzdialené svojím najbližším okrajom aspoň 0,2m od hranice umývacieho priestoru. Pritom sa musia brať do úvahy aj požiadavky, ktoré sú dôsledkom vonkajších vplyvov priestoru, v ktorom je umývací priestor umiestnený.

- b) V umývacom priestore svietidlo sa má umiestniť tak, aby jeho spodný okraj bol aspoň 1,8m nad podlahou. Svetelný zdroj svietidla sa musí zakryť ochranným sklom. Všetky vonkajšie časti svietidla, ktoré sú nižšie ako 2,5m nad podlahou musia byť z trvanlivého izolantu. Ak je svietidlo umiestnené nižšie ako 1,8m nad podlahou, musí sa chrániť pred mechanickým poškodením (napr. ochranným košom, nárazuvzdorným krytom, ...) a musí mať stupeň ochrany aspoň IPx1. Spodný okraj svietidla nesmie byť v žiadnom prípade nižšie ako 0,4m nad horným okrajom umývadla alebo drezu.
- c) Ďalšie spotrebiče sa môžu inštalovať v umývacom priestore za predpokladu, že sú určené na použitie v umývacom priestore výrobcom a ich vlastnosti, ktoré umožňujú použitie v umývacom priestore sú typovo overené.

Ochrana pred úrazom el.prúdom pri poruche : samočinným odpojením napájania a pospájaním

Toto ochranné opatrenie vyžaduje koordináciu spôsobu uzemnenia siete, charakteristík ochranných vodičov a ochranných prístrojov

- v rámci ochrany odpojením od napájania sa musia všetky neživé časti inštalácie spojiť pomocou ochranných vodičov cez **hlavné pospájanie** (v areále stavby je navrhnutý systém vzájomne prepojených prípojníc PEN a PE rozvádzačov a prípadne prípojníc pre pospájanie a uzemnený prednostne na existujúce ako aj na nové uzemnenie objektu)
- **Hlavné pospájanie** spája zároveň cudzie vodivé časti : rozvodné potrubia v budove, kovové konštrukčné časti budovy (komíny, kovové konštrukcie,....a pod.) – a cez systém vzájomne prepojených prípojníc pospájania sa uzemní uzemňovacím vodičom na uzemňovaciu sústavu objektu
- navrhované vodiče hlavného a doplnkového pospájania musia byť v súlade s STN 33 2000-5-54
- miesto pripojenia ochranného vodiča na neživé časti EZ musí vyhovovať STN 33 2000-5-54

⇒ **415 doplnková ochrana prúdovým chráničom RCD**

⇒ **414 malým napätím SELV, PELV**

- **Ochrana pred nebezpečnými účinkami atmosférických prepätí (LPS) podľa IEC EN 62 305: 2006**

⇒ *vonkajší systém ochrany objektu pred bleskom* bude zabezpečený novým aktívnym bleskozvodom - uvedené rieši samostatná časť PD SO.10

⇒ *vnútorný systém ochrany objektu pred bleskom* pre kovové časti je navrhovaný pospojovaním cudzích vodivých častí a uzemnením; pre elektrické zariadenia koordinovanou ochranou systémom prepäťových ochrán **SPD typ 1, 2 a 3**

- **Výkonová bilancia projektovaného el. zariadenia :**

SO.03 - Kapitánsky dom

Umelé osvetlenie : 2 kW

Rezerva na zásuvky : 10 kW

Varenie : 10 kW

El. vykurovanie

a príprava TUV 8 kW

Spolu 30 kW

Maximálny predpokladaný súčasný príkon (Predpokladané výpočtové zaťaženie) :

Pp = 30,00 kW * 0,7 = 21 kW

- **Skratové pomery :** Skratová odolnosť navrhovaného zariadenia je daná vypínacou schopnosťou projektovaných ističov rozvádzačov stavby a napájaných podružných rozvádzačov

⇒ Nameraný skrat. prúd v havnom rozvádzači stavby RH I_k = 2,4 kA (údaj zo správy o pravidelnej odbornej prehliadke EZ – zo dňa 13.08.2008 – spracovanej p. Jánom Novákom - č. osvedčenia 0165/30/07/EZ-E-E2-A,B/OSV.)

⇒ predpokladaný vypočítaný maximálny skrat.prúd I_k = 2,7 kA v projektovanom rozvádzači RSM1

⇒ istenie káblov musí vyhovovať podmienkam STN 332000-4-43, čl.433, 434

⇒ výpočet skratových pomerov programom SICHR 9.0 výrobcu OEZ Letohrad

5. Technický popis

- Projektované silnoprúdové zariadenie bude zabezpečovať spoľahlivú a bezpečnú prevádzku inštalovaných elektrických zariadení a spotrebičov v zmysle platných predpisov STN (časť 3)

5.1 Hlavný rozvod a Rozvádzače

Hlavný rozvod pre objekty SO.01,02 začína na svorkách rozvádzača RSM1 (je umiestnený v objekte SO.03 – Kapitánsky dom) a pokračuje na rozvodnice RSM11 pre Románsky palác a na podružný rozvádzač RSM12 – pre časť objektu Západné paláce s kaplnkou – uvedené napájanie je predmetom SO.09

Z týchto rozvádzačov bude zabezpečené napájanie a ovládanie jednotlivých svetelných obvodov, napájanie zásuvkových rozvodov a tiež napájanie zariadení ostatného vnútorného vybavenia stavby príslušného objektu.

V rozvode sú zapracované požiadavky na „Ochranu pred úrazom el. prúdom“ podľa súboru noriem STN 33 2000 - ... v sústave TN - C s min. prierezom 10mm² Cu resp. v sústave TN - S s nižším prierezom: rozvod za projektovaným rozvádzačom RSM1 je navrhnutý v sústave TN-S so samostatným ochranným vodičom.

Rozvádzač RSM1

Je umiestnený vo vstupnej chodbe objektu SO.03 – Kapitánsky dom a je v skriňovom prevedení.

Okrem vývodov pre SO.03 je časť vývodov RSM1 určená pre istenie a napájanie obvodov SO.09 a elektrickej inštalácie objektu SO.02 v rozsahu : umelé osvetlenie, zásuvkové obvody pre prenosné spotrebiče, varenie.

Obvody pre SO.03 : umelé osvetlenie, zásuvkové obvody pre prenosné spotrebiče, pevne pripojené spotrebiče pre elektrické vykurovanie, prípravu TUV, el. varenie, a vnútorného vybavenia stavby.....

V rozvádzači budú zároveň inštalované zariadenia pre systém EIB/KNX pre ovládanie osvetlenia.

Konkrétna výzbroj je zrejmá z výkresovej časti SO.03 a špecifikácie dodávok.

5.2 Pospájanie

V súlade s STN 332000-4-41 a STN 332000-5-54 sa zabezpečí spojenie hlavného ochranného vodiča, hlavného uzemňovacieho vodiča a hl.uzemňovacej svorky so všetkými cudzími vodivými časťami v riešenej časti stavby. Samotné prípojnice PEN a PE v rozvádzačoch a rozvodniciach budú vzájomne prepojené a prepojené na existujúce resp. nové uzemnenie, ktoré rieši časť SO.10 a SO.09, podľa možností podmienených skutočnosťou, že sa jedná o stavbu na skalnatom podlaží.

Princíp systému pospájania, navrhované vodiče a pokládka hlavných trás pre pospájanie je naznačená vo výkresovej časti Elektroinštalácie.

Navrhované vodiče hlavného a doplnkového pospájania musia byť v súlade s STN 33 2000-5-54, čl.547

Miesto pripojenia ochranného vodiča na neživé časti EZ musí vyhovovať STN 33 2000-5-54, čl.543.3.

5.3 Elektroinštalácia

- rozvody Eli – pre svetelnú, zásuvkovú inštaláciu a pre napájanie pevne pripojených spotrebičov budú vo vodorovných trasách uložené:
 - ⇒ prednostne do konštrukcie nových priečok a pod omietku
 - ⇒ po obvode miestností v podlahe v ochranných rúrkach
- uloženie káblov musí byť zrealizované v súlade s STN33 2000-5-52+A1 a STN 33 2130
- krytie a vyhotovenie navrhovaných el. zariadení musí zodpovedať charakteru prostredia, v ktorých bude EZ nainštalované

5.4 Umelé osvetlenie

- Pre **umelé osvetlenie** vnútorných priestorov stavby sú uvažované svietidlá s prevažne s úspornými svetelnými zdrojmi (kompaktné žiarivky, žiarivky – s elektronickými predradníkmi a výkonovými LED svetelnými zdrojmi).
- Spôsob osvetlenia s rozlíšením druhu svietidiel je uvedený v pôdoryse a vysvetlivkách. Svetlotechnické požiadavky na typy použitých svietidiel resp. požiadavky na svetelné zdroje a krytie IP** sú špecifikované vo vysvetlivkách.
- Požadované úrovne hladiny miestne priemernej horizontálnej osvetlenosti E_{pk} v jednotlivých miestnostiach slúžiacich pre správu a tech. zázemie (STN 360450; STN EN 12464-1), na ktoré bude potrebné pri realizácii dimenzovať osvetľovaciu sústavu, sú uvedené vo výkresovej časti.
- Požiadavky na svetelné zdroje v pracovných priestoroch: žiarivkové svetelné zdroje s farbou svetla denná, T_c min. 5400-6500K; index podania farieb R_a = min. 865
- Trieda obmedzenia oslnenia v pracovných priestoroch - 1, v ostatných priestoroch - trieda 3.
- Čistenie svietidiel – 2 x ročne resp.podľa potreby, výmena svetelných zdrojov podľa potreby.
- Ovládanie svetelných vývodov** pre miestnosti SO.03 bude lokálne.
Pre inteligentné ovládanie osvetlenia vo výstavných priestoroch je navrhnutý systém KNX centrálné ručné prostredníctvom touch panelu v miestnosti kancelárie
- Núdzové - orientačné osvetlenie** pri výpadku el. siete je riešené svietidlami s vlastným - vstavaným akumulátorom, ktorý zabezpečuje autonómne osvetlenie prípadne kombinovanými svietidlami pre

prevádzkové aj núdzové osvetlenie. Svietidlá budú osadené v miestnostiach rozvádzačov ELI a ŠK a budú zabezpečovať núdzové osvetlenie priestorov po dobu 1 hod.

5.5 Elektroinštalácia pre KNX/EIB

Systém KNX / EIB je decentralizovaný zbernicový systém pracujúci na jednotnom štandarde, určený pre komplexnú automatizáciu rozsiahlych objektov. Označenie KNX/EIB garantuje úplnú kompatibilitu produktov rôznych výrobcov, čím je splnená požiadavka jednotného systému. Inštalčný systém je plne automatizovaný systém určený pre tzv. „inteligentnú“ inštaláciu elektrických rozvodov. **EIB (European Installation Bus – Európska inštalčná zbernica).**

Systém EIB združuje organizácia EIBA a je charakteristický nasledujúcimi vlastnosťami :

- jednoduchým projektovaním a inštaláciou
- jednoduchou realizáciou nových požiadaviek ohľadne dodatočných zmien a rozširovania systému
- decentralizáciou systému
- súladom s platnými európskymi normami
- možnosťou ďalšieho rozšírenia a upravovania systému podľa nových nárokov užívateľa.

Navrhované riešenie je zárukou bezpečného komfortného a ekonomicky úsporného riadenia funkcií el. zariadenia (umelého osvetlenia) vrátane vytvárania svetelných scén.

Pomocou dvojžilového vedenia – zbernice KNX je možné lokálne a centrálné ovládať rôzne vývody pre osvetlenie z rôznych miest resp. v naprogramovaných časových režimoch alebo scénach.

Systém EIB/KNX je veľmi flexibilný, čo znamená, že systém je jednoducho preprogramovateľný a prispôsobiteľný novým nárokom užívateľov, to všetko bez dodatočných zmien v elektroinštalácii. Prípadné ďalšie rozsiahlejšie rozšírenie systému si vyžaduje len minimálne zmeny v elektroinštalácii. Kompatibilita nových produktov a ďalších systémov technológie budov je zaručená stanovenými štandardmi.

Celý systém predstavuje spojenie jednotlivých línii, na ktoré sú pripojení všetci účastníci siete ovládače aj komponenty pre ovládanie vybraných zariadení. Za účastníka siete sa považuje každý prvok pripojiteľný na zbernicový systém EIB/KNX. Na jednu líniu je možné pripojiť maximálne 64 účastníkov. Systém EIB je možné prepojiť s inými systémami prostredníctvom rôznych typov rozhraní.

Rozvádzač RSM1 je hlavným rozvádzačom. Je umiestnený vo vstupnej chodbe objektu SO.03 na prízemí. Vo vývodovej časti rozvádzača sa nachádzajú dve sekcie: silová - napojenie silových rozvodov a KNX/ EIB, kde sa nachádzajú prvky systému EIB pre inteligentné ovládanie elektroinštalácie objektu

Rozvádzač RSM11 je podružným rozvádzačom pre SO.01. Je umiestnený v 1.NP objektu SO.01 a je napojený z hlavného rozvádzača RSM1. Vo vývodovovej časti rozvádzača sa nachádzajú dve sekcie: silová - napojenie silových rozvodov a KNX/ EIB, kde sa nachádzajú prvky systému EIB pre inteligentné ovládanie elektroinštalácie objektu.

Rozvádzač RSM12 je podružným rozvádzačom pre SO.02. Je umiestnený v 1.NP objektu SO.02 a je napojený z hlavného rozvádzača RSM1. Vo vývodovovej časti rozvádzača sa nachádzajú dve sekcie: silová - napojenie silových rozvodov a KNX/ EIB, kde sa nachádzajú prvky systému EIB pre inteligentné ovládanie elektroinštalácie objektu.

Rozvodnice R.ovl1(2) sú určené pre lokálne ovládanie osvetlenia v objekte SO.02. Majú dve sekcie: silová – napojenie a temperovanie rozvádzača a KNX/ EIB, kde sa nachádzajú prvky systému EIB pre inteligentné ovládanie elektroinštalácie objektu vrátane ovládačov

Umelé osvetlenie

Pre ovládanie svetelných vývodov a vytváranie svetelných scén sú navrhované ovládače manuálne a LCD displej – touch panel v miestnosti kancelárie v objekte SO.03.

Kvôli univerzálnosti pre možnosť výberu typovej rady ovládačov v interiéri riešeného objektu je v projekte uvažované s použitím klasických vypínačov - ovládačov, ktoré sa zakomponujú do systému EIB prostredníctvom binárnych vstupov.

Designové prevedenie týchto vypínačov (IP44 resp. IP54) farebné prevedenie a typ určí architektúra.

Ukončenie stavebnej pripravenosti pre montáž jednotlivých prístrojov – ovládačov bude voľným koncom (doporučujeme min. 0,2m) v inštaláčnej prístrojovej krabici pod imietku s min. hĺbkou 66 mm (doporučený Systém EIB objektu bude prepojený zároveň s datovým rozvádzačom DR a poruchy na napájaní budú signalizované na dverách rozvádzačov.

Montáž EIB

Montáž inštalácie KNX/EIB môže realizovať len firma s oprávnením. Rozvod zbernice BUS je káblom EIB, ktorý bude **v zemnom prevedení**. Rozvod je možné viesť súbežne so silovým vedením. Na každom účastníckom mieste sa vedenie preruší a nechá sa 5 až 10 cm rezervy v montážnej krabici. Vlastné prepojenie sa prevedie na svorkovnici účastníka. V krabiciach, kde dochádza k vetveniu sa spoje prevedú skrútením príslušných žíl v dĺžke 2cm a následným zaizolovaním.

Pre rozvod je použitý pás s: červenou a čiernou žilou (nevyužitú páru žltá a biela ostávajú ako rezervy).

Etapy montáže EIB

- 1) Realizácia inštalácie kabeláže. Ukončenie prác bude odovzdané so spísaním protokolu. Montážna firma ručí za dodržanie rozvodu okruhov zmysle projektu.
- 2) Montáž prvkov systému BUS do montážnych krabičiek môže vykonávať len vyškolený pracovník
- 3) Kontrola zbernicového systému :
 - Uvedenie pod napätie
 - Inštalácia programu

Oživenie systému a jeho uvedenie do prevádzky, spísanie odovzdávacieho protokolu – zabezpečuje dodávateľská firma systému KNX/EIB.

5.6 Elektroinštalácia pre účelové rozvody

- **pre možnosť varenia resp. prípravu jedál** elektroinštalácia zabezpečí pokládku kabeláže, ktorá sa ukončí v mieste podľa požiadaviek architektúry resp. užívateľa
- **zásuvkové rozvody** budú slúžiť pre dodatočné napojenie drobných a prenosných el. spotrebičov. Zásuvky budú inštalované prednostne v nových priečkach, resp. na existujúcich kamenných stenách pri podlahách alebo v zásuvkovom stĺpiku v mieste pracovného stola.
- **pre temperovanie (vykurovanie)** v objekte SO.03 – Kapitánsky dom počas prevádzky hradu sú uvažované elektrické s elektronickým termostatom a s možnosťou pilotnej regulácie – nočného útlmu. Nočný útlm bude zabezpečovať nástenný regulátor pre 2 zóny.
- **pre inštalované zariadenia VZT** v objekte SO.03 elektroinštalácia zabezpečí silnoprádové napájanie pre digestor a ventilátory pre odvetranie hyg.zariadení, šatní,... budú vyhotovené káblami v sústave TN-S so samostatným ochranným vodičom a budú napojené zo silnoprádových svetelných rozvodov príslušnej miestnosti; ovládanie ventilátorov je navrhované ručne - ovládačom resp. spoločne so svetlom. Ventilátory sú vybavené časovým spínačom s dobehom – dodávka vzt.
- **pre inštalované zariadenia ZTI** – zásobníkové ohrievače TUV elektroinštalácia zabezpečí silnoprádové napájanie
- **Pre inštalované zariadenia slaboprádu** elektroinštalácia zabezpečí silnoprádové napájanie v zmysle požiadaviek projektu SLP
- uloženie káblov musí byť zrealizované v súlade s STN33 2000-5-52+A1 a STN 33 2130
- krytie a vyhotovenie navrhovaných el. zariadení musí zodpovedať charakteru prostredia, v ktorých bude EZ nainštalované
- Poznámka : zásuvkové obvody do 20A budú istené prúdovými chráničmi, s $I_d = 30\text{mA}$, ktorý zabezpečí nielen ochranu osôb pred priamym dotykom, ale aj ochranu pri poruche od elektrickej inštalácie

5.7 Vnútorňa ochrana elektrických zariadení pred účinkami prepätí

je zabezpečená systémom potenciálového vyrovnania:

- priamym pripojením vstupujúcich kovových potrubí a konštrukcií na systém pospájania (cez uzemňovacie prípojnice, ktoré sú uzemnené na nový uzemňovač
- nepriamym pripojením EZ pod napätím cez zvodiče prepätia.

Z uvedeného dôvodu v je v projekte uvažované s inštalovaním prepäťových ochrán v troch úrovniach (SPD1, 2 a 3), čím sa na výstupe zabezpečí ochranná úroveň 1,5 kV. Navrhovaný systém ochrany pred prepätím zabezpečí koordinovanú ochranu pripojeného elektrického a elektronického zariadenia pred nepriamym úderom blesku ako aj ochranu pred spínacími a inými prepätiami.

6. Opatrenia na zaistenie bezpečnosti el. zariadenia a BOZP

6.1 Bezpečnostná časť

6.1.1. Požiadavky na zodpovedné osoby

- bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach vymedzujú normy STN 33 1310, STN 34 3100, STN 34 3101.

- Navrhované elektrické zariadenia môžu **obsluhovať** pracovníci aj bez elektrotechnickej kvalifikácie, ktorí boli v zmysle § 20, Vyhl. MPSVaR SR, č. 508/2009 Zb. preukázateľne poučení v rozsahu vykonávanej činnosti na tomto druhu technického zariadenia a vycvičení v poskytovaní prvej pomoci pri úraze el. prúdom. Zaškolenie týchto pracovníkov na obsluhu technického zariadenia môže vykonať aj poučený pracovník, ktorý bol touto činnosťou poverený.
- Obsluhujúci pracovník sa smie dotýkať len tých častí, ktoré sú pre obsluhu určené. K obsluhovaným častiam musí byť vždy voľný prístup. Pri poškodení elektrického zariadenia alebo pri poruche, ktorá by mohla ohroziť bezpečnosť a zdravie pracujúcich, pracovník ktorý takýto stav zistí, musí vykonať opatrenia k zamedzeniu alebo zníženiu nebezpečia úrazu, požiaru alebo iného ohrozenia. Títo pracovníci musia mať ukončené odborné vzdelanie a musia po zaškolení zložiť skúšku v rozsahu určenom vyhláškou.
- EZ sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá platným elektrotechnickým normám.
- Preventívnu **odbornú a kvalifikovanú údržbu** EZ ako aj **opravu** EZ musia zaisťovať pracovníci s odbornou spôsobilosťou aspoň elektrotechnik podľa § 21 Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Zb. a jeho odborná spôsobilosť bola overená podľa § 25 Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Zb.
- Pri práci na elektrickom zariadení sa budú používať ochranné a pracovné pomôcky, ktoré nesmú byť poškodené. Ochranné a pracovné pomôcky majú byť zabezpečené v rozsahu a množstvách podľa STN 38 1981. Stav pomôcok sa musí pravidelne kontrolovať v časových lehotách podľa STN 38 1981, tab. 5 a musia byť uložené na vyhradených miestach. Pracovníci musia byť poučení a vycvičení v zaobchádzaní s pomôckami a prístrojmi, ktoré sa pri práci používajú
- Práce na EZ musia byť vykonané tak, aby nevzniklo nebezpečenstvo požiaru. O vybavení protipožiarneho zariadením, o spôsoboch hasenia požiaru EZ a o činnosti pri zátopách sú vymedzené normy STN 38 1981 a STN 34 3085. Tieto normy musia byť podkladom pre zostavenie požiarneho plánu. Pre poskytovanie prvej pomoci pri úrazoch el. prúdom platia všeobecné zdravotné predpisy.

6.1.2 Bezpečnostné riziká

- Podľa zákona č. 124/2006 Z.z. §6 – neodstraniteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení – poškodenie EZ hrubým násilím resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.).
- Návrh ochranných opatrení proti nebezpečenstvu a ohrozeniu nasledovný:
 - Elektrické zariadenia sa smú používať a prevádzkovať iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.
 - Podľa §12 zákona NRSR č.264/1999 Z.z. zo 7.septembra – „Zákon o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody..“, musí byť posudzovaný všetok použitý materiál ako aj elektrické prístroje a zariadenia a zároveň doložené vyhlásením o zhode. Oprávnenie dovoľuje uviesť výrobky na trh v súlade s technickými požiadavkami na ich bezpečnú prevádzku bez rizika ohrozenia zdravia a majetku.
 - Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa v.č. 508/2009 Z.z.
 - Pri obsluhu a prácach vykonávaných na elektrických inštaláciách všetkých druhov a napätí a na prácu v blízkosti týchto inštalácií je nutné hlavne dodržiavať ustanovenia:

STN 34 3100: Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na el. inštaláciách

- čl.5 – Zaistenie bezpečnosti pri práci
- čl.6 – Obsluha nainštalovaných elektrických zariadení
- čl.7 – Práce vykonávané na elektrických inštaláciách
- čl.8 – Protipožiarne opatrenia a hasenie požiarov na elektr. inštaláciách

STN 34 3101: Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických vedeniach

STN 34 3103: Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. prístrojoch a rozvádzačoch

- Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej dokumentácie vyhotovenej podľa vyhlášky č.508/2009 Z. z. §6, a zohľadnení:

STN 33 2000-1: Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy

STN 33 2000-3: Stanovenie základných charakteristík

STN 33 2000-4-43: Kapitola 43: Ochrana pred nadprúdom

STN 33 2000-4-46: Kapitola 46: Bezpečné odpojenie a spínanie

- Ďalej odporúčame dodržiavať ustanovenia **STN EN 50110-1:** Prevádzka el. inštalácií, čl. 4, 5, 6, 7.
- Všetky časti elektrického zariadenia musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia, musia byť dostatočne dimenzované a chránené proti účinkom skratových prúdov a preťaženiu.
- Je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť iniciáciu horenia s následným požiarom, alebo škodlivé účinky, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb, hospodárskych zvierat a majetku istiacimi prístrojmi riešenými v tomto projekte.

- Všetky elektrické zariadenia, ktoré môžu spôsobiť vysoké teploty alebo elektrický oblúk, sa musia umiestniť a chrániť tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu vzniku a rozšírenia požiaru horľavých látok, aby sa nezhoršovali navrhnuté podmienky hľadania podľa ich návodu na montáž od výrobcu a dodávateľa.
- EZ, u ktorých sa zistí, že ohrozujú život, alebo zdravie osôb, sa musia ihneď odpojiť a zabezpečiť proti nežiaducemu zapojeniu.
- EZ na verejne prístupných miestach, musia byť vybavené výstražnou značkou podľa STN EN 613110-1, upozorňujúcou na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom, alebo onačené na kryté bleskom červenej farby podľa STN IE 60417, značka č. 5036.
- Elektrická inštalácia sa musí usporiadať tak, aby medzi elektrickými a cudzími inštaláciami nenastali vzájomné škodlivé účinky.
- Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie, a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory. Vzdialenosť vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných a iných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje, ktorými sa izolované elektrické vedenie spájajú, alebo pripájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom uložení sa nesmú vodiče spájať.
- Stroje a zariadenia alebo ich časti musia byť zabezpečené proti samovoľnému spusteniu po prechodnej strate napätia v sieti, okrem prípadov pri ktorých samovoľné spustenie nie je spojené s nebezpečenstvom úrazu, poruchy, alebo prevádzkovej nehody. Samovoľné spustenie stroja alebo zariadenia nesmie nastať ani v prípadoch náhodného skratu alebo uzemňovacieho spojenia v riadiacich obvodoch. Porucha v riadiacich obvodoch nesmie znemožniť ani núdzové alebo havarijné zastavenie stroja.
- Rozvádzače resp. rozvodnice pre elektroinštaláciu môže vyrábať len subjekt, ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z.
- Rozvádzač musí byť vyrobený podľa:

STN EN 60439-1: Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače

STN IEC 60439-3 + A1: Rozvádzače nn. Časť 3: Osobitné požiadavky na rozvádzače nn inštalované na miestach prístupných laickej obsluhu pri ich používaní.

- K rozvádzačom musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určením podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou.
- Pripojovacie svorky, objímky a pod. slúžiace na pripojenie neživých častí s vonkajším ochrannými vodičmi nesmú mať inú funkciu.
- Vykonanie kusovej skúšky vo výrobní neznamená montážnu organizáciu, ktorá rozvádzač inštaluje, povinnosť prekontrolovať rozvádzač po jeho preprave a nainštalovaní podľa:

STN EN 60439-1: NN rozvádzače. Časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače.

STN 33 2000-6: Revízia.

STN 33 1500: Revízie elektrických zariadení.

- počas prevádzky zariadenia musia byť taktiež zaistené predpísané potrebné skúšky a revízie elektrických zariadení, riešených v projekte v zmysle platných predpisov. Prevádzkovateľ povinný zabezpečiť revízie zariadenia, ktoré musia byť základnou súčasťou riadnej údržby. Rozsah a lehoty revízií prevádzkovaného elektrického zariadenia stanovuje STN 33 1500. Postup pri východiskovej revízií stanovuje norma STN 33 2000-6 (HD 384.6.61). Revízie môže vykonávať pracovník na vykonávanie odborných prehliadok a odborných skúšok podľa Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.

- nedostatky zistené pri revíziách musí prevádzkovateľ odstrániť alebo vykonať dočasné bezpečnostné opatrenia v lehotách určených revíznym technikom v revíznej správe. Ak to nie je možné, príslušné elektrické zariadenie je nutné odpojiť.

- **Montážny pokyn:** vzhľadom k pamiatkovému charakteru stavby trasovanie všetkých rozvodov a situovanie jednotlivých vývodov realizovať pod dohľadom archeológa resp. po odsúhlasení hl. inžinierom projektu !!!!!

Zároveň je nevyhnutná vzájomná koordinácia profesií jednak pri realizácii a tiež v rámci prípravy stavby a spracovania dielenských dokumentácií.