

Obsah

1. ÚVOD	2
1.1 Predmet a zdôvodnenie projektu.....	2
1.2 Princíp fungovania fontány	2
1.3 Efekty fontány	4
1.4 Princíp navrhovaného riešenia studne	6
1.5 Princíp navrhovaného riešenia filtrácie fontány.....	6
1.6 Princíp navrhovaného riešenia vypúšťania fontány	6
1.7 Podklady pre vypracovanie projektu	7
2. ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE	9
2.1 Rozvodné siete.....	9
2.2 Ochranné opatrenia pred úrazom elektrickým prúdom	10
2.3 Výkonová bilancia, napájanie elektrickou energiou	10
2.4 Ochrana pred bleskom, atmosférickým a spínacím prepätím.....	12
2.5 Požiadavky na krytie elektrických prístrojov a zariadení.....	13
3. TECHNICKÝ POPIS RIEŠENIA	13
3.1 NN prípojka a elektromerový rozvádzač.....	13
3.2 Hlavný rozvádzač RM1	13
3.3 Elektrická inštalácia NN rozvodne a strojovne	14
3.4 Elektrická inštalácia v priestore hrajúcej fontány.....	15
3.5 Slaboprúdové rozvody, dátové rozvody, riadiaci systém, zabezpečovací systém, ozvučenie areálu.....	16
3.6 Elektrická inštalácia pre zásuvkové obvody a osvetlenie v parku, rozvádzač RVO.....	21
3.7 Ochranné pospájanie a uzemnenie vnútorných a vonkajších priestorov.....	23
3.8 Káblové trasy a vedenia.....	23
3.9 Križovanie a súbegy s inžinierskymi sieťami, zemné práce.....	24
4. BEZPEČNOSŤ A LEGISLATÍVA	25
4.1 Bezpečnosť pri zemných prácach.....	25
4.2 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození v zmysle § 4 Z. č. 124/2006 Z. z.	25
4.3 Požiadavky na realizačné práce, revízie, prevádzku a údržbu	26
PROTOKOL O URČENÍ VONKAJŠÍCH VPLYVOV Č.22-001-01	28

1. Úvod

1.1 Predmet a zdôvodnenie projektu

Hrajúca fontána, vybudovaná v roku 1986, je fontána obdĺžnikového tvaru s dvojitém dnom a s technológiu, inštalovanou v rámci telesa fontány. Fontána prešla v roku 1997 rekonštrukciou, s doplnením ďalších okruhov. V súčasnosti je nainštalovaných 25 okruhov. Časť technológie, hlavne čerpacej techniky a osvetlenia je v technicky nevyhovujúcom stave a časť technológie chýba. Ďalšou súčasťou fontány je technologická miestnosť v altánku rozdelená do dvoch častí - Elektrická časť s hlavným rozvádzačom (NN rozvodňa) a Filtračná miestnosť s filtračnou technológiou (Strojovňa filtrácie).

V rámci plánovanej rekonštrukcie technológie fontány sa predpokladá kompletná výmena čerpadiel technológie a z veľkej časti s výmenou dýz fontány, doplnením ďalších efektov do telesa fontány, výmenou osvetlenia, výmenou filtračnej techniky, rekonštrukciou studne s dopúšťaním, rekonštrukciou vypúšťania fontány a kompletnou výmenou elektrickej časti s rozvádzačom a riadiacim systémom.

Súčasný stav technológie fontány je nevyhovujúci a neumožňuje bezpečné prevádzkovanie fontány. Rekonštrukcia fontány bude zahŕňať opravu alebo výmenu kompletnej technológie fontány vrátane čerpadiel, časti dýz, osvetlenia a kabeláže. Pri rekonštrukcii fontány dôjde aj k prerábke studne ako hlavného zdroja vody do fontány, spôsobu vypúšťania fontány, zmene filtrácie a úpravy vody, odvetrania technických miestností a kompletnej výmene elektroinštalácie, kabeláže a hlavného rozvádzača.

Predmetom projektu je návrh elektroinštalácie pre napájanie technologických zariadení a osvetlenia hrajúcej fontány, návrh slaboprúdových rozvodov pre ovládanie fontány a prenos dát, elektroinštalácie pre napájanie zemných a stožiarových svietidiel v areáli parku Hrajúcej fontány, elektroinštalácie pre napájanie zemných rozvádzačov, prípojných miest ovládania fontány a zvonkohry v areáli parku Hrajúcej fontány na Hlavnom námestí v meste Košice

Predmetom projektuje:

- NN prípojka a elektromerový rozvádzač
- Elektroinštalácia a slaboprúdové rozvody v areáli parku
- Verejné osvetlenie, vrátane rozvádzača RVO
- Elektroinštalácia v strojovni a NN rozvodni v altánku, pre napájanie technologických zariadení fontány, núdzové osvetlenie, EZS/PSN
- Slaboprúdové a dátové rozvody v NN rozvodni a strojovni altánku
- Ochranné a doplnkové pospájanie, vnútorná a vonkajšia uzemňovacia sústava

Predmet projektu nie je:

- Prívod pre prípojkovú skriňu RIS, nesúvisiace vývody zo skrine RIS

1.2 Princíp fungovania fontány

Fontána je navrhnutá ako dynamická hudobná fontána. Každý z okruhov bude individuálne ovládaný a výška výstrelu bude riadená programom vodnej hry. Každý z okruhov bude podsvietený LED RGB/RGBW osvetlením s meniacimi sa farbami podľa programu. Jednotlivé inštalované komponenty budú ovládané DMX rozhraním a cez program vodnej hry bude možné individuálne ovládať každé čerpadlo a každé svietidlo samostatne.

Voči silným poryvom vetra bude fontána vybavená veterným senzorom, ktorý v prípade silného vetra zabezpečí zníženie výšky efektov alebo ich vypne.

Odkanalizovanie fontány bude do verejnej kanalizácie vrchným prepacom. Vypúšťanie fontány bude realizované do verejnej kanalizácie ovládané šupátkom so servopohonom.

Dopúšťanie fontány bude riešené automaticky cez studňový vrt na základe snímačov hladiny vody v telese fontány. Filtrácia fontány bude riešená automaticky s automatickým čistením a dávkovaním chemických prípravkov na úpravu vody. Dopúšťaná voda bude zmäkčovaná katexovým zmäkčovačom vody na elimináciu vápenatých usadenín.

Fontána bude rozdelená do 29 okruhov, ktoré poháňajú podhladinové čerpadlá ovládané frekvenčnými meničmi alebo čerpadlá s integrovanými frekvenčnými meničmi.

Fontánový okruh bude slúžiť na zabezpečenie prúdenia vody cez efektové dýzy v telese fontány.

Voda vo fontánovom okruhu prúdi nasledovne:

Teleso fontány - efektové čerpadlo - výtlačné potrubie - výtlačné dýzy - teleso fontány.

Rozvody efektového okruhu budú z antikorových materiálov. Pri niektorých efektoch sa využijú existujúce potrubné rozvody a rozdeľovače, pri efekte č. 29 sa vytvorí nový rozvod vody. Pri efektoch s podhladinovými čerpadlami s integrovanými frekvenčnými meničmi sa čerpadlá umiestnia priamo pod efektovú dýzu

Vodné efekty vytvorí spolu 46 kusov čerpadiel umiestnených v telese fontány. Každé čerpadlo bude mať predfilter hrubých nečistôt priamo integrovaný na čerpadle. Čerpadlá budú chránené proti suchému chodu snímačmi hladiny umiestnenými v telese fontány. Káblové vedenia svietidiel budú vedené v telese fontány, s trasovaním cez káblový žľab do káblovej šachty, kde cez vodotesný káblový prestup budú zvedené do technickej miestnosti.

Ovládanie efektov fontány bude prostredníctvom riadiaceho systému s definovaným programom vodnej hry, ktorý bude automaticky ovládať zvyšovanie a znižovanie vodného stĺpca z dýz. Maximálnu výšku vodného efektu bude možné nastaviť cez frekvenčné meniče, ktoré budú priamo spojené s čerpadlami alebo cez hlavný program riadenia efektov fontány.

Automatické dopúšťanie vody bude zabezpečené na základe snímača, umiestneného v telese fontány. Jeho informáciu o výške hladiny vody vyhodnotí hladinové relé a riadiaci systém, ktoré vydajú pokyn na otvorenie servoventilu na privode vody zo studne. Servoventily budú osadené v dvoch kusoch na privode vody zo studne, kde jeden bude ovládať dopúšťanie vody v nadväznosti na zmäkčenie vody, druhý servoventil bude dopúšťať vodu do fontány bez jej zmäkčenia. V prípade nutnosti bude možné fontánu dopustiť aj z verejného vodovodu. Dopúšťanie vody bude zaústené do existujúceho potrubia dopúšťania ústiaceho v telese fontány. V prípade poruchy studne je možné fontánu dopúšťať aj systémovou vodou, ktorá je privedená do technologickej miestnosti a cez manuálny ventil je možné túto vodu použiť na napustenie fontány. Na oboch privodoch vody zo studne alebo z verejného rozvodu nainštalovaný vodomer.

Svetelné efekty fontány budú zabezpečené LED RGB a RGBW svietidlami 24VDC/IP68/SELV, ovládanými zbernicovým vedením DMX. Svietidlá budú umiestnené pod dýzami alebo vedľa dýz. Ich svetelno-technické a elektrické parametre sú uvedené vo výkresovej časti dokumentácie. Napájacie zdroje, napájané z hlavného rozvádzača RM1 cez vodotesný káblový prestup, a LED drivers osvetlenia budú umiestnené v spodnej časti telesa fontány a budú v krytí IP68, certifikované pre použitie v prostredí fontány, pre trvalé ponorenie, v zóne 0 a 1. Riadenie spínania osvetlenia bude riadiť hlavný program riadenia vodných efektov.

Všetky káble vedúce vo fontáne budú umiestnené v antikorových káblových žľaboch o šírkach 50-500mm. Káblové žľaby budú kotvené do medzistropu fontány. Všetky káble umiestnené vo fontáne budú vo vyhotovení H07RN8-F.

Trasovanie káblov bude z telesa fontány cez do káblovej šachty. Odtiaľ budú cez vodotesný systémový prechod a existujúci káblový otvor vyvedené do NN rozvodne.

V káblovej šachte bude umiestnené jedno ponorné čerpadlo, slúžiace na prečerpávanie vzliňajúcej vody v tejto šachte.

Hlavný privod vody, bude zabezpečovať dopúšťanie zo studne. Z novovytvorenej studne bude inštalované potrubie do technickej miestnosti. Na tomto potrubí budú osadené dva servoventily, ktoré na základe signálu zo snímača vodnej hladiny budú otvárať a zatvárať privod vody. V technologickej šachte bude inštalovaný aj bypass vody, v prípade nutného jednorazového dopustenia fontány bez úpravy vody.

Odporúčaný čas prevádzky fontány je od apríla do októbra a od 10:00 do 22:00 hodiny. Čas prevádzky fontány sa nastaví v riadiacom systéme. Funkčnosť fontány a jej chod bude ovládať riadiaca jednotka spojená s čerpadlami, frekvenčnými meničmi, elektromagnetickými ventilmi, snímačmi poveternostných podmienok a hladinovými snímačmi. Riadiaci systém bude okrem toho ovládať aj zmenu intenzity a farby osvetlenia.

Riadiaca jednotka bude osadená v dátovom rozvádzači.

1.3 Efekty fontány

Efekty fontány sú rozdelené do 29 okruhov, kde je každý okruh individuálne ovládaný a aj osvetľovaný.

R1 - Centrálna dýza typu Hollowjet 68 s priemerom výstrelu 68mm s maximálnym výstrekom 24m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená dvoma LED RGBW 50W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a dvoma LED RGBW 50W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia.

R2 - Pôvodná nerezová dýza s efektom Vulkan a výškou 4m bude ponechaná a na existujúci rozvod bude pripojené nové podhladinové čerpadlo. Dýza bude podsvietená dvoma LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia

R3 - Centrálny stredový kruh vnútorný - 48 kusov dýza typu Comet s priemerom výstrelu 12mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 24ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R4 - Centrálny stredový kruh vonkajší - 16 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 16ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R5 - Centrálna rohová dýza 1 typu Variojet s meniacami sa vodnými efektmi s maximálnym výstrekom 9m s dvoma podhladinovým čerpadlami s integrovanými frekvenčnými meničmi a osvetlená dvoma LED RGB 21W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a dvoma LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia.

R6 - Rohový kruh vonkajší 1 - 24 kusov dýza typu Comet s priemerom výstrelu 12mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R7 - Rohový kruh vnútorný 1 - 16 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 5m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R8 - Centrálna rohová dýza 2 typu Variojet s meniacami sa vodnými efektmi s maximálnym výstrekom 9m s dvoma podhladinovým čerpadlami s integrovanými frekvenčnými meničmi a osvetlená dvoma LED RGB 21W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a dvoma LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia.

R9 - Rohový kruh vonkajší 2 - 24 kusov dýza typu Comet s priemerom výstrelu 12mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R10 - Rohový kruh vnútorný 2 - 16 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 5m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R11 - Centrálna rohová dýza 3 typu Variojet s meniacami sa vodnými efektmi s maximálnym výstrekom 9m s dvoma podhladinovým čerpadlami s integrovanými frekvenčnými meničmi a osvetlená dvoma LED RGB 21W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a dvoma LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia.

R12 - Rohový kruh vonkajší 3 - 24 kusov dýza typu Comet s priemerom výstrelu 12mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R13 - Rohový kruh vnútorný 3 - 16 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 5m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R14 - Centrálna rohová dýza 4 typu Variojet s meniacimi sa vodnými efektmi s maximálnym výstrekom 9m s dvoma podhladinovým čerpadlami s integrovanými frekvenčnými meničmi a osvetlená dvoma LED RGB 21W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a dvoma LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom svietenia.

R15 - Rohový kruh vonkajší 4 - 24 kusov dýza typu Comet s priemerom výstrelu 12mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R16 - Rohový kruh vnútorný 4 - 16 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 5m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 10ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač.

R17 - Opona 1 - existujúci rozdeľovač s 33 ks dýza typu Comet s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m a tri samostatné dýzy typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 3ks LED RGB 50W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a osvetlená 3ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R18 - Opona 2 - existujúci rozdeľovač s 36 ks dýza typu Comet s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m a dve samostatné dýzy typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 3ks LED RGB 50W reflektormi s 31 stupňovým uhlom a osvetlená 2ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R19 - Opona 3 - existujúci rozdeľovač s 74 ks dýza typu Comet s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 11ks LED RGB 50W reflektormi s 31 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R20 - Opona 4 - existujúci rozdeľovač s pôvodnými 74 ks dýzami s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 11ks LED RGB 50W reflektormi s 31 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R21 - Opona 5 - existujúci rozdeľovač s pôvodnými 74 ks dýzami s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 11ks pochôdných LED RGB 21W reflektorov s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R22 - Vertikálne stredové výstreky - 6 kusov dýza typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 6ks LED RGB 21W reflektormi s 11 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozvod.

R23 - Obvodový výstrek 1 - existujúci rozdeľovač s pôvodnými 100 ks dýzami s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 15ks LED RGB 50W reflektorov s 31 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R24 - Obvodový výstrek 2 - existujúci rozdeľovač s pôvodnými 100 ks dýzami s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 3m s podhladinovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom a osvetlená 15ks LED RGB 50W reflektorov s 31 stupňovým uhlom. Dýzy sú inštalované na existujúci antikorový rozdeľovač a potrubie.

R25.1 - Bočný vyvierač 1 - 1 kus dýzy typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 0,5m s podhladinovým čerpadlom s integrovaným frekvenčným meničom ovládaným DMX a osvetlená 1ks LED RGB 70W reflektorom s 11 stupňovým uhlom.

R25.2 - Bočný vyvierač 2 - 1 kus dýzy typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 0,5m s podhladinovým čerpadlom s integrovaným frekvenčným meničom ovládaným DMX a osvetlená 1ks LED RGB 70W reflektorom s 11 stupňovým uhlom.

R26 - Pochôdné dýzy - 5 kusov dýzy typu Cluster ECO s priemerom výstrelu 38mm s maximálnym výstrekom 6m s podhladinovým čerpadlom s integrovaným frekvenčným meničom ovládaným DMX a osvetlené 5ks LED RGB 70W reflektorom s 11 stupňovým uhlom.

R27 - Rotačné dýzy - 4 kusy rotačných dýz s integrovanými 5 kusmi dýzy typu Comet s priemerom výstrelu 10mm s maximálnym výstrekom 3m s podhľadínovým čerpadlom s integrovaným frekvenčným meničom ovládaným DMX a osvetlené 2x5ks LED RGB 21W reflektorom s 11 stupňovým uhlom.

R28 - Kráľovská dýza - 6 kusov kráľovskej dýzy s integrovanými 26 kusmi dýzy s priemerom výstrelu 6mm s maximálnym výstrekom 4m s podhľadínovým čerpadlom s integrovaným frekvenčným meničom ovládaným DMX a osvetlené 6x4ks LED RGB 21W reflektorom s 11 stupňovým uhlom.

R29 - Vodná clona - 1 kusov dýzy vytvárajúcej vodnú projekčnú clonu s maximálnym výstrekom 4m a priemerom 13m s podhľadínovým čerpadlom ovládaným frekvenčným meničom bez osvetlenia.

1.4 Princíp navrhovaného riešenia studne

Nakoľko súčasný stav studňového vrtu neumožňuje osadenie nového čerpadla je nutné vytvoriť nový studňový vrt so studňovou šachtou. Nová studňová šachta bude vytvorená v blízkosti existujúcej studňovej šachty.

Nový studňový vrt bude o priemere DN340 a vŕtaný bude do hĺbky 12m. Z dôvodu veľkého objemového rozdielu potrebného pre závlahu a dopúšťanie fontány je ideálnym riešením inštalácia dvoch čerpadiel do novovytvoreného vrtu. Jedno čerpadlo bude zabezpečovať závlahu okolitého parku a druhé čerpadlo samostatne dopúšťanie fontány. Na výtlaku závlahového čerpadla bude osadený master ventil závlahy.

V prípade dopúšťania fontány bude výtlačné potrubie z čerpadla zavedené do technologickej miestnosti, kde budú inštalované dva servoventily. Jeden servoventil bude zabezpečovať dopúšťanie zmäkčenej vody, druhý servoventil bude v prípade nutnej potreby zabezpečovať dopúšťanie vody do fontány bez zmäkčenia.

1.5 Princíp navrhovaného riešenia filtrácie fontány

Mechanická filtrácia sa bude uskutočňovať dvoma pieskovými filtračnými jednotkami s náplňou filtračného skla a dvoma čerpadlami. Dopúšťaná voda sa bude zmäkčovať katexovým zmäkčovačom vody a voda vo fontána sa bude chemicky čistiť automatickým dávkovaním chemický prípravkov.

Ovládanie filtrácie bude cez časový program minimálne po dobu 6 hodín denne rozdelených do troch časových úsekov. Čistenie filtrácie bude uskutočňované automaticky cez automatickú čistiacu hlavu. Zmäkčovanie dopúšťanej vody bude uskutočňované automaticky podľa zadanej hodnoty tvrdosti vody. Je nutné len manuálne dopĺňanie tabletovej soli. Chemická úprava vody bude v automatickom režime s dávkovaním chemických prípravkov na základe kvality vody. Chemické prípravky na úpravu vody bude nutné pravidelne dopĺňať.

1.6 Princíp navrhovaného riešenia vypúšťania fontány

Je navrhované osadenie uzatváracej klapky DN150 so servopohonom do mokrého prostredia na existujúce vypúšťacie potrubie. Napájanie a riadenie servopohonu bude riešené z podružného rozvádzača vodného hospodárstva RVH v strojovni filtrácie. Dôvodom osadenia novej uzatváracej klapky so servopohonom je možnosť postupného otvárania servopohonu a tak ovládanie rýchlosti vypúšťania fontány s prihliadnutím na kapacitné možnosti odtoku do kanalizácie. Taktiež nový servopohon umožní jednoduchšiu manipuláciu bez nutnosti vstupu do vypúšťacej šachty. Servopohon bude mať možnosť manuálneho otvorenia klapky. Servopohon je navrhnutý do mokrého prostredia s triedou istenia IP67.

1.7 Podklady pre vypracovanie projektu

- Realizačná projektová dokumentácia „Technológia hrajúcej fontány na Hlavnej ulici v Košiciach“, časť 01 Technológia fontány, vypracovaná v mesiaci 12/2021, projektanti: Mgr. art. Ivan Hrčka, Mgr. arch. Vladimír Badiar, Ing. Juraj Šubín ; spoločnosť MEANDER – štúdio architektúry, Majere 5315/4, 034 01 Ružomberok
- Realizačná projektová dokumentácia „Technológia hrajúcej fontány na Hlavnej ulici v Košiciach“, časť 02 Filtrácia fontány, vypracovaná v mesiaci 12/2021, projektanti: Mgr. art. Ivan Hrčka, Mgr. arch. Vladimír Badiar, Ing. Juraj Šubín ; spoločnosť MEANDER – štúdio architektúry, Majere 5315/4, 034 01 Ružomberok
- Realizačná projektová dokumentácia „Technológia hrajúcej fontány na Hlavnej ulici v Košiciach“, časť 03 Studňa, vypracovaná v mesiaci 12/2021, projektanti: Mgr. art. Ivan Hrčka, Mgr. arch. Vladimír Badiar, Ing. Juraj Šubín ; spoločnosť MEANDER – štúdio architektúry, Majere 5315/4, 034 01 Ružomberok
- Realizačná projektová dokumentácia „Technológia hrajúcej fontány na Hlavnej ulici v Košiciach“, časť 04 Vypúšťanie a prepád fontány, vypracovaná v mesiaci 12/2021, projektanti: Mgr. art. Ivan Hrčka, Mgr. arch. Vladimír Badiar, Ing. Juraj Šubín ; spoločnosť MEANDER – štúdio architektúry, Majere 5315/4, 034 01 Ružomberok
- Správa o pravidelnej odbornej prehliadke a odbornej skúške č. 014-2021/Šk, pre objekt Hrajúca dynamická fontána Košice, časť Elektro-Elektrická inštalácia, vypracoval RT Ing. Benjamín Škára, dňa 29.07.2021, ev.č.osv. 033-ITN/2000 EZ E A E2
- Komunikácia s investorom a projektantmi ostatných profesií
- Vyhláška MSPVaR č.508/2009, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Nariadenie vlády č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko.
- Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpeč. a zdravotného označenia pri práci.
- Vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.
- Zákon č.154/2013 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony.
- Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí
- Vyhláška MZ SR č. 237/2009, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z.
- Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 79/2015 Z.z. o odpadoch a o doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška MŽP SR č. 365/2015, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti VSD
- STN EN 60529: 1993 + Zmena *A1 V 06/02, Oprava AC V 08/11, Zmena A2 V 06/14, Zmena *A2 V 11/16: Stupne ochrany krytom (krytie = IP kód).
- STN EN 62262:2001 + Zmena *A1 V 03/01, Oprava *C1 V 07/03: Stupne ochrany elektrických zariadení proti vonkajším mechanickým nárazom krytmi (kód IK).
- STN 33 2130:1983: Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody
- STN 33 3320:2002: Elektrické prípojky

- STN 73 6005:1985 + Zmena a V 07/88, Zmena b V 09/90, Zmena 3 V 01/92, Zmena 4 V 11/92, Zmena *5 V 07/00, Zmena *6 V 10/01: Priestorová úprava vedení technického vybavenia.
- STN 73 6006:1991 + Zmena *1 V 11/00, Zmena *2 V 10/02: Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
- STN 33 0340:1987: Elektrotechnické predpisy. Ochranné kryty elektrických zariadení a predmetov
- STN 33 1500:1990 + Zmena *1 V 07/07, Oprava *Z1/O1 V 01/18, Zmena *2 V 09/15: Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
- STN 33 2000-1:2009 + Zmena A11 V 02/18: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície.
- STN 33 2000-4-41:2019+A11(04/2019),+A12(02/2020),+O1(05/2020): Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.
- STN 33 2000-4-42:2012 + Oprava Oa V 04/12, Oprava *1 V 07/13, Zmena A1 V 07/15, Zmena *A1 V 11/15, Oprava *A1/O1 v 09/18: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-42: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla.
- STN 33 2000-4-43:2010: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom.
- STN 33 2000-4-46:2018 + A11(07/2018): Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-46: Zaistenie bezpečnosti. Bezpečné odpájanie a spínanie.
- STN 33 2000-4-473:1995 + Oprava 1 V 08/95: Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.
- STN 33 2000-5-51:2010: + Zmena *A11 V 11/13, Oprava *1 V 07/14, Zmena A12 V 02/18: Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.
- STN 33 2000-5-52:2012 + Oprava *1 V 07/14, Zmena A11 V 05/18: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody.
- STN 33 2000-5-54:2012 + Oprava *1 V 07/14, Zmena A11 V 02/18: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče.
- STN 33 2000-6:2018: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia.
- STN 33 2000-7-702: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-702: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-702: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Bazény a fontány
- STN 33 2000-4-443: Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-44: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými napätiami a elektromagnetickým rušením. Oddiel 443: Ochrana pred prechodnými prepätiami atmosférického pôvodu alebo pred spínacími prepätiami
- STN EN 61140:2018: Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.
- STN 34 3100:2001: Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciach.
- STN 34 3101:1987 + Zmena a V 05/91: Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických vedeniach.
- STN 34 3103:1962 + Zmena a V 01/70: Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch.
- STN 34 1050:1970 + Zmena a V 08/75, Zmena b V 02/84, Zmena c V 06/88, Zmena *4 V 08/01: Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre kladenie silnoprúdových elektrických vedení
- STN 38 1754:1974 + Zmena a V 03/84: Dimenzovanie el. zariadenia podľa účinkov skratových prúdov
- STN EN 60445:2018: Základné bezpečnostné požiadavky pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojev vodičov a vodičov.
- STN EN 61439-1:2012: Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1: Všeobecné pravidlá.
- STN EN 61439-2:2012: Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 2: Výkonové (priemyselné) rozvádzače
- STN EN 61439-5:2012: Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 5: Rozvádzače na rozvod energie vo verejných sieťach

- STN EN 61439-3:2012: Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 3: Rozvodnice určené na obsluhu laikmi
- STN EN 62305:1:2012: Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy
- STN EN 62305:2:2013: Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika
- STN EN 62305:3:2012: Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života
- STN EN 62305:4:2013: Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách
- STN 33 2130:1983: Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody
- STN EN 50173-1:2020: Informačná technika. Generické káblové systémy. Časť 1: Všeobecné požiadavky
- STN EN 62676-1-1: 2014: Obrazové sledovacie systémy na používanie v bezpečnostných aplikáciách. Časť 1-1: Požiadavky na obrazové systémy
- STN EN 62676-1-2: 2014: Obrazové sledovacie systémy na používanie v bezpečnostných aplikáciách. Časť 1-2: Obrazový prenos. Všeobecné požiadavky na obrazový prenos
- STN EN 62676-2-1: 2014: Obrazové sledovacie systémy na používanie v bezpečnostných aplikáciách. Časť 2-1: Obrazové prenosové protokoly. Všeobecné požiadavky
- STN EN 50131-1: Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy. Časť 1: Požiadavky na systém
- STN EN 1838:2014: Svetlo a osvetlenie. Núdzové osvetlenie
- STN EN 12464-1:2012 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorne pracoviská
- TNI CEN/TR 13201-1: Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 1: Výber tried osvetlenia
- STN EN 13201-2: Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky
- STN EN 13201-3: Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 3: Svetelnotechnický výpočet
- STN EN 13201-5: Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 5: Ukazovatele energetickej hospodárnosti
- STN EN 62040-1:2009: Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1: Všeobecné a bezpečnostné požiadavky na UPS
- STN 73 0802:2010: Požiarna bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia
- STN 38 2156: Káblové kanály šachty mosty a priestory
- STN 73 6005: Priestorová úprava vedení technického vybavenia
- STN 73 6006: Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami

2. Základné technické údaje

2.1 Rozvodné siete

3+PEN~50Hz 400V/230V/TN-C

3+PEN(N+PE)~50Hz 400V/230V/TN-C-S

3+N+PE~50Hz 400V/230V/TN-S

1+N+PE~50Hz 230V/TN-S

2 DC 12-24V SELV

2 DC 12-24V PELV

2 DC 12-24V FELV

2 AC 100V (rozhlasové zariadenia a inštalácie)

2.2 Ochranné opatrenia pred úrazom elektrickým prúdom

Ochranné opatrenie NN: Základná ochrana

Ochrana pred priamym dotykom (STN 33 2000-4-41 čl. 411.2)

- izolovaním živých častí (STN 33 2000-4-41 Príloha A, A.1)
- zábranami alebo krytmi (STN 33 2000-4-41 Príloha A, A.2)

Ochranné opatrenie NN: Ochrana pri poruche

Ochrana pred nepriamym dotykom (STN 33 2000-4-41 čl. 411.3)

- ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie (STN 33 2000-4-41 čl. 411.3.1)
- samočinné odpojenie pri poruche v sieti TN (STN 33 2000-4-41 čl. 411.3.2)

Ochranné opatrenie NN: Bezpečné malé napätie SELV, PELV (STN 33 2000-4-41 čl. 414)

Doplňková ochrana (STN 33 2000-4-41 čl. 411.3.3)

- doplnková ochrana prúdovým chráničom (STN 33 2000-4-41 čl. 415.1)
- doplnkové ochranné pospájanie (STN 33 2000-4-41 čl. 415.2)

2.3 Výkonová bilancia, napájanie elektrickou energiou

Výkonová bilancia bola určená v zmysle STN 33 2130 na základe odhadovaného koeficientu súčasnosti a inštalovaného výkonu navrhovaných zariadení – navrhnutých špecialistami pre fontánovú technológiu, vodné hospodárstvo, svetelnú techniku, zvukovú techniku a slaboprúdové zariadenia (výpočtová technika a sieťové prvky pre ovládanie atrakcií fontány).

Skratový prúd v mieste inštalácie:

< 10 kA

Stupeň dôležitosti napájania el. energiou v zmysle STN 34 1610:

3.stupeň – všetky ostatné zariadenia a spotrebiče

1.stupeň – núdzové osvetlenie, dátový rozvádzač a slaboprúdové rozvody, kamerový systém, EZS/PSN

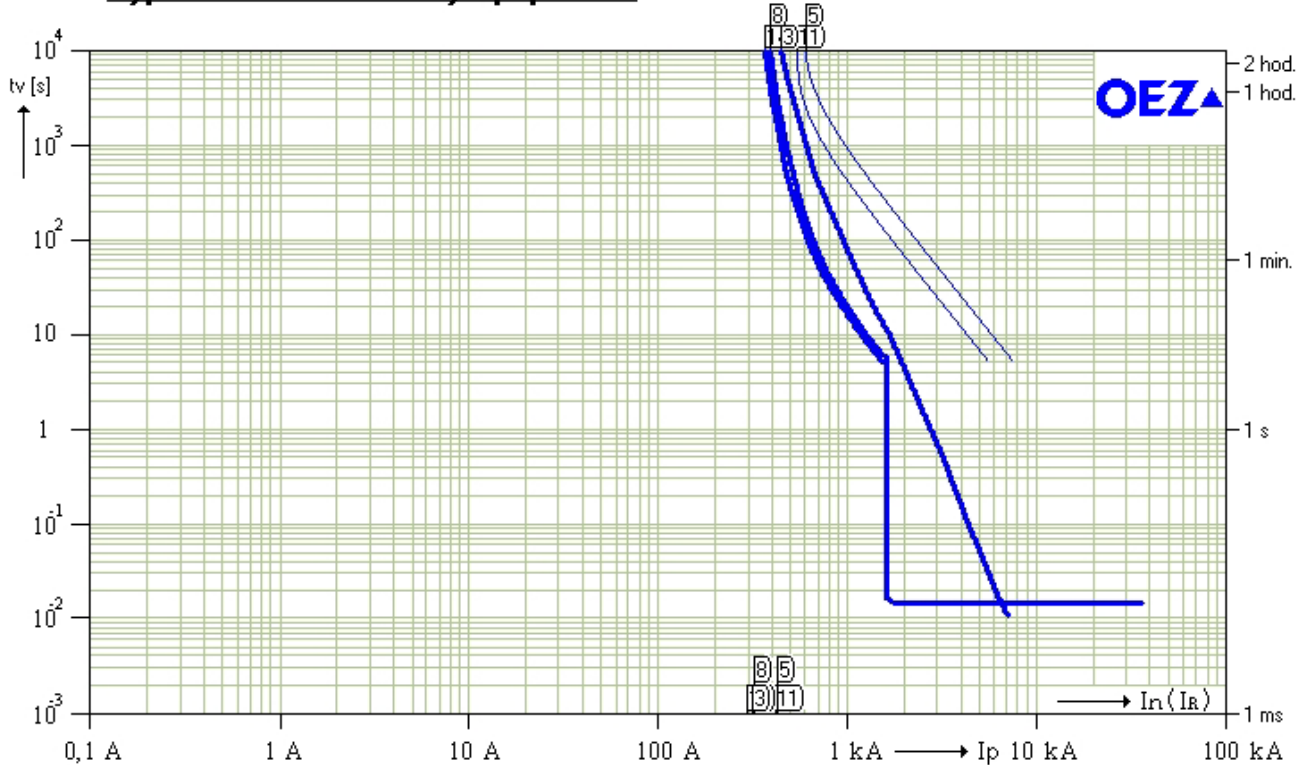
Inštalovaný výkon – Rozvádzač RE	P _i	β	P _p	I _v
	[kW]	[-]	[kW]	[A]
Fontánová technológia – Rozvádzač RM1	206,9	0,95	196,90	287,1
Verejné parkové osvetlenie a zemné parkové svietidlá – Rozvádzač RVO	3,65	0,6	2,05	3
Zemné rozvádzače RZ1 a RZ2, servisné zásuvky v RE	81	0,1	8,1	11,8
Výsuvné zemné exteriérové zásuvky – pripojenie ovládacích miest fontány	12	0,2	2,4	3,5
Spolu	303,5	0,69	209,5	305,4

Inštalovaný výkon – Rozvádzač RM1	P _i	β	P _p	I _v
	[kW]	[-]	[kW]	[A]
Vodné hospodárstvo – Rozvádzač RVH	8	0,7	5,6	8,2
Elektroinštalácia (zásuvky a osvetlenie rozvodne a strojovne, vianočné osvetlenie, klimatizácia, kúrenie a odvetranie strojovne) – Rozvádzač RP1 (nie je zahrnutý rozvádzač RVH)	19	0,6	11,4	16,6
Chladenie a osvetlenie rozvádzača RM1	6,4	1	6,4	9,3
Čerpadlá a svietidlá fontánových atrakcií - Rozvádzač RM1	173,5	1	173,5	253
Spolu	206,9	0,95	196,90	287,1

Overenie návrhu káblového vedenia NN prípojky a hlavného prívodu pre rozvádzač RM1, vrátane overenia návrhu ochrany pred skratom a preťažením (realizované prostredníctvom softvérového výpočtového nástroja Sichr)

1F3	PHNA2qG	$I_n = 315 \text{ A}$	$I_{cc} = 120 \text{ kA}$	Připojeno pomocí FH2
			$i_p = 11.0 \text{ kA}$	
1L5	1-CYKY4x240	$I_z = 430 \text{ A}$ $dU = 0.1 \%$	$t_m = 57^\circ \text{ C}$ $I^2 t < k^2 S^2$	$I_k'' = 6.40 \text{ kA}$ $i_p = 10.8 \text{ kA}$ 5 m ve vzduchu (E)
1Q8	3VA1332-4EF... (TM240)	$I_n = 320 \text{ A}$ $I_r = 320 \text{ A}$	$I_{cu} = 36 \text{ kA}$ $i_p = 10.8 \text{ kA}$	$I_r = 320 \text{ A (} 1.00 \times 320 \text{ A)}$, $I_i = 1600 \text{ A (} 0.50 \times 3200 \text{ A)}$
1L11	2II1-AYKY 4x150	$I_z = 419 \text{ A}$ $dU = 0.7 \%$	$t_m = 59^\circ \text{ C}$ $I^2 t < k^2 S^2$	$I_k'' = 5.73 \text{ kA}$ $i_p = 9.24 \text{ kA}$ 50 m v zemi (D)
1Q14	3VA1332-4EF... (TM240)	$I_n = 320 \text{ A}$ $I_r = 298 \text{ A}$	$I_{cu} = 36 \text{ kA}$ $i_p = 9.24 \text{ kA}$	$I_r = 298 \text{ A (} 0.93 \times 320 \text{ A)}$, $I_i = 1600 \text{ A (} 0.50 \times 3200 \text{ A)}$
1.25	Vývod	$P = 207 \text{ kW}$ $I = 287 \text{ A}$	$x_B = 197 \text{ kW/cos } \phi_i = 0.99$ $U = 399 \text{ V (} U_n - 0.3\% \text{)}$	$I_k'' = 5.73 \text{ kA}$ $B = 0.95$ $i_p = 9.24 \text{ kA}$

Vypínací charakteristiky - paprsek 1



Overenie impedancie vypínacej slučky hlavného prívodu pre rozvádzač RM1

Rozvádzač RE	$Z_s(0,4s) = 130\text{m}\Omega$, $I_a = 1,77\text{kA}$, $R(50\text{V}/5s) = 28\text{ m}\Omega$
Rozvádzač RM1	$Z_s(0,4s) = 130\text{m}\Omega$, $I_a = 1,77\text{kA}$, $R(50\text{V}/5s) = 29\text{ m}\Omega$, $Z_{sv} = 119\text{ m}\Omega$
	$Z_{sv} < Z_s(0,4s)$

2.4 Ochrana pred bleskom, atmosférickým a spínacím prepätím

Vzhľadom k charakteru objektu (na úrovni terénu a pod úrovňou terénu), umiestneniu a polohe v porovnaní s okolitými objektami, pre objekt fontány nevzniká riziko zásahu blesku a z toho dôvodu nie je riešená bleskozvodná sústava pre ochranu voči priamemu zásahu blesku.

Ochrana pred prepätím na NN strane je riešená v rozvádzači RE zvodňom bleskových prúdov a prepätia typu T1+T2 280VAC 12,5kA v zapojení 3+0. V rozvádzačoch RM1 a RVO je riešená zvodňmi bleskových prúdov a prepätia T1+T2+T3 280VAC/12,5kA/4+0. Zvodňe prepätia nie sú navrhované v rozvádzačoch RP1 a RVH vzhľadom k malej vzdialenosti od zvodňa prepätia v rozvádzači RM1

Pre ochranu PoE IP kamier a PoE WIFI Access pointov sú v dátovom rozvádzači navrhované dátové prepäťové ochrany SALTEK DL-Cat.5e PoE Plus. Ochrana ostatných slaboprúdových zariadení v racku DR1 pred prepätím je zabezpečená prepäťovými ochranami, ktoré sú integrované v jednotlivých zariadeniach a zásuvkových lištách.

Všetky prepäťové ochrany budú pripojené zelenožltými vodičmi CYA 6 – CYA 16 priamo, alebo cez podružné ekvipotenciálne svorkovnice, na hlavnú uzemňovaciu svorkovnicu (napr. typ OBO 1809, pre montáž na povrch, vo výške 0,5m nad zemou), ktorá bude umiestnená v NN rozvodni, vedľa hlavného rozvádzača RM1. Na hlavnú uzemňovaciu svorkovnicu budú zároveň pripojené priamo, alebo cez podružné ekvipotenciálne svorkovnice, všetky vodivé neživé časti a rozvádzače v objekte, v súlade s predpisom STN 33 2000-5-54

2.5 Požiadavky na krytie elektrických prístrojov a zariadení

Elektrické prístroje a zariadenia, ktoré sú predmetom tohto projektu, majú stupeň krytia vyhovujúci prostrediu, v ktorom sa nachádzajú, v zmysle protokolu o určení vonkajších vplyvov č. 22-001-01, ktorý je súčasťou tejto technickej správy.

3. Technický popis riešenia

3.1 NN prípojka a elektromerový rozvádzač

NN prípojka bude realizovaná z pôvodnej murovanej poistkovej skrine RIS v severnej časti parku, z poistkových spodkov č. FU5, ktoré sa osadia poistkami 3x315A/NH1/gL/gG. Tieto poistkové spodky sú deliacim miestom medzi distribútorom VSD a.s. a odberateľom.

Na výstupné svorky poistkových držiakov FU s poistkami 1x80A/PN01,2x100A/PN1/gG je v súčasnosti pripojené káblové vedenie 1-AYKY-J 4x16 pre napájanie verejného osvetlenia v parku. Toto káblové vedenie bude odpojené, zaizolované a ponechané v skrini ako rezerva. Poistkové spodky FU2 (prívod z TR SLOVAN), FU3 (rezerva), FU4 (rezerva) zostávajú pôvodné a nie sú predmetom projektu.

Na výstupné svorky poistkových držiakov FU5 sa pripojí nové káblové vedenie 1-CYKY-J 4x240, o dĺžke cca. 3m, ktorý sa v pôvodnej trase zvedie na opačnú stranu skrine RIS, kde sa nachádza priestor elektromerového rozvádzača RE. Ukončený bude na vstupných svorkách hlavného ističa FA1 (Ir = 224-320A, nastavenie 320A). Za hlavným ističom sa bude nachádzať polopriame meranie elektrickej energie, úradne ciachovanými meracími transformátormi prúdu 400/5A, 10VA, 0,5S a úradne ciachovaným dvojtarifným trojfázovým polopriamym elektromerom (elektromer bude predmetom dodávky a montáže distribútora elektrickej energie – VSD a.s., prípadne bude využitý existujúci elektromer)

Za elektromerom budú realizované káblové vývody pre hlavný technologický rozvádzač fontány RM1 (2x (1-AYKY-J 4x150)), dva vývody pre podzemné zásuvkové rozvádzače RZ1 a RZ2 v parku, vývody pre servisné zásuvky v elektromerovom rozvádzači, vývod pre rozvádzač verejného osvetlenia RVO. Tieto vývody budú zároveň merané WIFI meračom spotreby MERI.To. Ďalej budú z elektromerového rozvádzača napájané vývody pre 4 podzemné zapustené výsuvné zásuvkové boxy, ktoré budú slúžiť ako prípojné miesta pre ovládanie fontánových efektov.

Návrh istiacich prvkov a káblových vedení je uvedený v schéme zapojenia, na výkrese č. 05

V rámci prezbrojenia a opravy elektromerového rozvádzača budú repasované dvere prípojovej skrine RIS a dvere elektromerového rozvádzača (oprava pántov, oprava zámku dverí, náter a ošetrovanie skorodovaných súčastí)

Prípojková skriňa a elektromerový rozvádzač budú pripojené na novú areálovú uzemňovaciu sústavu parku vodičmi FeZn 10 a FeZn 30x4.

3.2 Hlavný rozvádzač RM1

Napájanie technologických zariadení a riadiacich obvodov fontány bude realizované zo skriňového ocelovoplechového rozvádzača RM1, ktorý bude umiestnený v altánku, v priestore NN rozvodne, na mieste pôvodného hlavného rozvádzača RM1, ktorý sa kompletne zdemontuje. Návrh osadenia jednotlivých polí, návrh elektrickej výzbroje a osadenia prvkov a návrh káblových vedení je uvedený na výkresoch č. 4,6,7,8.

Rozvádzač bude pozostávať zo 6 polí. V prvom poli bude osadený hlavný istič, zvodič prepätia, analyzátor elektrickej siete a rezervný poistkový odpojovač pre kompenzáciu jalového výkonu. Vyhodnotenie potreby kompenzácie jalového výkonu bude potrebné vykonať na základe hodnôt, nameraných analyzátorom elektrickej siete, počas skúšobnej prevádzky fontány.

V prvom poli budú ďalej osadené istiace prvky pre polia č.5,6, pre podružný rozvádzač RP1, istiace prvky pre chladiace jednotky rozvádzačov, istiace prvky pre osvetlenie rozvádzačov, istiace prvky pre napájacie zdroje 24V pre ovládacie a signalizačné obvody.

V poliach č. 2,3,4 budú osadené nové frekvenčné meniče rovnakého typu, ako boli pôvodné frekvenčné meniče. Použitý typ istiacich prvkov k frekvenčným meničom bol stanovený na základe elektrických parametrov pripojených čerpadiel a odporúčaní výrobcu frekvenčných meničov v ich sprievodnej dokumentácii. Z frekvenčným meničov budú napájané čerpadlá 400V typu OASE SPA.

Riadenie frekvenčných meničov bude prostredníctvom

- DMX prevodníka A31 v dátovom rozvádzači, ktorý bude pripojený do analógového vstupu meničov 0-10VDC
- Prepínača R-0-A (ručne – 0 - automaticky), pričom ručný režim bude nezávislý od riadiaceho PLC. Po prepnutí do ručného režimu dôjde k odoslaniu povelu na štart čerpadla podľa nastavených hodnôt vo frekvenčnom meniči. V automatickom režime budú čerpadlá spúšťané prostredníctvom programu v riadiacom PLC
- Sieťového pripojenia z ethernetového switchu A34 v dátovom rozvádzači, ktoré bude umožňovať
 - Bezpečné zastavenie čerpadla funkciou STO (Safe Torque Off)
 - Zapnutie / Vypnutie čerpadla
 - Reset poruchy frekvenčného meniča
 - Signalizáciu chodu, poruchy a prevádzkových stavov, ktorá bude prenášaná na ovládací panel na dverách poľa č.1 – LCD displej WEINTEK MT8102iP, na ktorom bude prebiehať vizualizácia celého technologického procesu

V poliach č. 5,6 budú inštalované tri frekvenčné meniče pre čerpadlá 400V OASE SPA, ktoré z dôvodu nedostatku priestoru nebolo možné osadiť do polí č. 2,3,4. Ďalej budú v poliach č. 5,6 osadené istice a ovládacie prvky pre čerpadlá 230VAC OASE VARIONAUT a pre napájacie zdroje OASE UNDERWATER POWER SUPPLY, pre napájanie DMX osvetlenia pre vytváranie efektov fontány. Ovládanie čerpadiel VARIONAUT a svietidiel bude v ručnom režime nezávislé od riadiaceho systému (PLC) a v automatickom režime bude prebiehať podľa nastaveného programu. Prostredníctvom pomocných kontaktov ističov a stykačov sa bude monitorovať stav napájania jednotlivých vetiev osvetlenia a čerpadiel.

Zároveň na dverách poľa č.1 budú osadené 4 prepínače R-0-A pre ovládanie verejného parkového osvetlenia, ktoré je napájané z rozvádzača RVO v južnej časti parku.

3.3 Elektrická inštalácia NN rozvodne a strojovne

Elektrická inštalácia v priestoroch NN rozvodne a strojovne bude napájaná z nástenného plastového rozvádzača RP1 v krytí IP55, umiestneného v strojovni filtrácie a bude slúžiť pre napájanie a ovládanie:

- prevádzkového osvetlenia priestorov stropnými a nástennými prisadenými LED svietidlami v krytí min. IP44, v NN rozvodni budú zároveň svietidlá stmievateľné – ovládanie bude vypínačmi a stmievačmi v krytí IP20-IP55
- Núdzového osvetlenia autonómnymi LED svietidlami pre núdzové orientačné osvetlenie únikových ciest, s piktogramom, v krytí IP54 pre prisadenú montáž, s dobou prevádzky 1 hod. pri výpadku napájania.
- Zásuvkových obvodov pre servisné účely, vykurovanie strojovne, pre napájanie výpočtovej techniky, zvukovej techniky a sieťových komponentov – ukončené budú zásuvkami v krytí IP55
- Rezervy pre zdvíhacie zariadenie v strojovni filtrácie
- obvodov pre odvetranie strojovne filtrácie a chladenie priestoru NN rozvodne
- obvodu napájanie zvonkohry, prostredníctvom zemného výsuvného rozvádzača
- vonkajších uzamykateľných zásuvkových stĺpikov a zásuvky IP68 v káblovej šachte, pre napájanie vianočného osvetlenia
- zásuvkových obvodov v zemnom výsuvnom zásuvkovom boxe pre napájanie a ovládanie projektora
- vývodu pre technologický rozvádzač vodného hospodárstva RVH

Rozvádzač RVH bude taktiež nástenný, plastový, umiestnený pri vstupných dverách v strojovni filtrácie, v krytí IP65/20, a bude obsahovať istice a ovládacie prvky pre čerpadlo studne na dopúšťanie fontány, čerpadlo studne pre závlahový systém, ponorné čerpadlo pre havarijné odčerpanie káblovej šachty, servopohon klapky vypúšťania fontány, dve čerpadlá filtrácie, dávkovaciu stanicu chlórú

a zmäkčovače vody, dva servopohony pre napúšťanie fontány. V rozvážači budú taktiež osadené hladinové spínače HRH-5, ktoré budú vyhodnocovať úroveň hladiny vo fontáne a v káblovej šachte, prostredníctvom snímačov SHR-1-N

Návrh istiacich a ovládacích prvkov a káblových vedení je uvedený na výkresoch č. 09,10,11,12.

3.4 Elektrická inštalácia v priestore hrajúcej fontány

Elektrická inštalácia v priestore fontány bude realizovaná v zmysle STN 33 2000-7-702 a bude pozostávať zo zariadení, osadených v zóne 0 a 1. Vymedzenie zóny znázornené na výkrese č. 01 a v protokole o určení vonkajších vplyvov nasledovne:

- ZÓNA 0 - výškové obmedzenie 9m nad úrovňou terénu +0,000 je dané výškou najvyššieho výstrelu trysiek, zahrňa vnútorný priestor fontány (podzemná i nadzemná časť), ohraničený zvislými rovinami od okraja fontány
- ZÓNA 1 - je vymedzená hranicami zóny 0, zvislou rovinou vo vzdialenosti 2m od okraja fontány a vodorovnou rovinou 2,5m nad úrovňou terénu +0,000

Bude sa jednať o napájacie zdroje OASE UNDERWATER POWER SUPPLY, 230VAC/24VDC/250VA/1,1A/10,5A/SELV, ktoré budú slúžiť pre napájanie LED svetidiel RGB a RGBW PROFILUX SPOT/DMX/02 24VDC IP68 (veľkosti a výkonové údaje sú uvedené vo výkrese č. 06). Pod podlahou fontány budú pri jednotlivých dýzach alebo na okraji fontány inštalované čerpadlá OASE VARIONAUT 230VAC/IP68 (ovládanie stykačmi) a čerpadlá OASE SPA 400V/IP68 (ovládanie frekvenčnými meničmi). Štítkové údaje motorov sú uvedené vo výkrese č. 06). Ochranné opatrenia proti zásahu elektrickým prúdom budú na strane 230VAC zabezpečené prúdovými chráničmi AC/0,03A a na strane malého napätia bude zabezpečené bezpečnými malým napätím SELV, v zmysle čl. 702.410.3.101.2 predpisu STN 33 2000-7-702.

Káblové trasy budú realizované

- káblovými vedeniami H07RN8-F pre napájacie zdroje a čerpadlá VARIONAUT
- káblovými vedeniami S/FTP cat.5e PE outdoor pre DMX ovládacie obvody
- tienenými káblovými vedeniami, s odolnosťou proti vode, OLFLEX ROBUST 215 C 4G4

Káble budú uložené v antikorových káblových žlaboch, ktoré budú uložené mimo dosahu, pod podlahou fontány, kotvené do stropu alebo bočných stien

V celom priestore zóny 0 a 1 hrajúcej fontány bude realizované vzájomné ochranné a doplnkové spájanie vodivých neživých častí (kábové žlaby, nosné ocelové konštrukcie, dýzy, kostry motorov a svetidiel) vodičmi H07RN8-F 6-16 ZŽ, antikorovými pásovými vodičmi 30x4, antikorovými kruhovými vodičmi pr. 10mm. V priestore fontány bude z nerezového pásika 30x4 vytvorená mrežová sústava spájania. Všetky vodiče ochranného a doplnkového spájania a uzemnenia budú pripojené na hlavnú uzemňovaciu svorkovnicu prostredníctvom podružných ekvipotenciálnych svorkovnic EP1 a EP3 (napr. OBO 1809 AM, OBO 1809 A)

Prestupy káblov v telese fontány budú realizované vodotesnými prestupmi OASE 1/10E, 2/15E, 4/70T, 7/100T

Odbočenie medzi jednotlivými napájacími zdrojmi, jednotlivými DMX kontrolérmi, svetidlami a čerpadlami bude realizované prostredníctvom prepojovacích krabíc v krytí IP68, OASE UNDERWATER CABLE CONNECTOR T3 a OASE JUNCTION BOX 8/M20, prípadne JUNCTIONBOX 14/M20. V prípade potreby budú použité káblové spojky IP68, OASE POWER SPLICE 20 alebo OASE POWER SPLICE 43. Pre pripojenie dátových káblov DMX zbernice budú použité konektory IP68 DMX Connection cable, a DMX-Box/01 a predlžovacie káble OASE EXTENSION CABLE HYBRID 3m. V prípade potreby budú použité DMX rozbočovače OASE HYBRID CONNECTION BOX IP68 a OASE POWER CONNECTION BOX 24V IP68. DMX zbernica bude do svetidiel a čerpadiel pripojená prostredníctvom ovládačov typu OASE UNDERWATER LED DRIVER DMX/02 IP68

3.5 Slaboprúdové rozvody, dátové rozvody, riadiaci systém, zabezpečovací systém, ozvučenie areálu

Riadiaci systém fontány

Konfigurácia riadenia fontány

Pôvodné riadenie fontány bolo realizované pomocou rozkladu hudby v riadiacom počítači, kedy dochádzalo k nútenému omeškaniu reprodukovanej hudby voči prehrávanej skladbe v počítači, tak aby fontána dokázala v „reálnom čase“ reagovať na prehrávanú hudbu. Vtedajší systém rozkladal na základe autorského návrhu hudbu do štyroch frekvenčných pásiem ku ktorým bolo ďalej pridelené jednotlivé čerpadlá a taktiež aj farba svetelného okruhu.

Nové riadenie bude spočívať v rozklade hudby a reagovaní na viacero faktorov, ktoré budú prehodnocované riadiacim systémom. Následne spracované dáta budú zasielať sieťové pakety typu ArtNet prostredníctvom UDP broadcastu alebo UDP singlecastu na prevodníky. Prevodníky budú tieto packety prevádzať na DMX riadiaci signál celej fontány. Komunikačná zbernica DMX-RDM bude poskytovať spätnú väzbu, ktorá bude distribuovať DMX-RDM signály pomocou ArtNet protokolu späť do riadiaceho softwaru. Riadenie následne bude vyhodnocovať stavy a upozorňovať obsluhu o stavoch. Riadenie bude okrem rozhraní ArtNet, DMX, DMX-RDM obsahovať aj rozhranie PLC/LAN na

- ovládanie príslušných NN vývodov v rozvádzačoch
- vyhodnocovanie spätnej väzby pre kontrolu stavu kontaktov prístrojov a zariadení v rozvádzačoch.
- ovládanie areálového osvetlenia parku
- vyhodnotenie informácií, získaných z meteorostanice, pre zabezpečenie spoľahlivej prevádzky fontány a centrálnej závlahy

DMX/RDM zbernica bude komunikovať z:

- a) Digitálnymi čerpadlami,
- b) LED drivermi,
- c) Prevodníkom DMX/0-10V(pre frekvenčné meniče),
- d) Areálovým osvetlením.

PLC/LAN automat bude zbierať a riadiť prvky NN rozvádzačov:

- a) Stavy istiacich prvkov,
- b) Stavy frekvenčných meničov,
- c) Stavy dopúšťania,
- d) Stavy polievania,
- e) Stavy areálového osvetlenia,
- f) Riadenie spínania čerpadiel,
- g) Riadenie spínania frekvenčných meničov,
- h) Riadenie spínania osvetlenia fontány,
- i) Riadenie polievania,
- j) Riadenia dopúšťania,
- k) Riadenie areálového osvetlenia.

Základné technické údaje

Centrálne zariadenie ovládania bude umiestnené dátovým rozvádzačom DR1 v NN rozvodni v technologickej šachte v podzemí parku. Hlavným zdrojom riadenia bude centrálny server, ktorý bude obsahovať riadiaci a zberný program fontány. Program bude odosielaný na všetky zariadenia v sieti signál ArtNet.

Fontána bude riadená prostredníctvom DMX a ArtNet protokolov, PLC automatov a frekvenčných meničov, pripojiteľných do ethernetovej LAN siete. Do LAN siete bude okrem toho pripojené riadenie napúšťania a vypúšťania fontány, dávkovanie chlóru a riadenie

zvonkohry. Všetky komponenty fontány budú aktívne komunikovať a budú koordinované centrálnym riadiacim počítačom. Vzhľadom na tieto skutočnosti je vyžadovaná vysokovýkonný výpočtový výkon riadiaceho počítača. Doposiaľ bol využívaný IPC s parametrami Intel Core 2 Duo E7500, 2GB RAM DDR2 667MHz a operačným systémom Windows XP, ktorý je v súčasnosti poruchový a pre potreby nového riadenia fontány nedostatočný. Z praktických skúseností obsluhy a vzhľadom na objem paralelne spracúvaných vstupov a výstupov, ako aj množstvo paralelne bežiacich procesov a potrebu rýchlej reakcie v reálnom čase odporúčame inštalovať riadiaci počítač s operačným systémom Pop!_OS, s procesorom AMD Ryzen 5 5600X a RAM Kingston Fury Beast 2x16 GB, ktoré budú osadené na matičnej doske ASUS TUF GAMING B550M-PLUS, spĺňajúca taktiež požiadavku na prenosovú rýchlosť 1Gbps. Riadiaci PC bude obsahovať grafickú kartu Gigabyte RX6700XT, ktorá dokáže spolupracovať s dvomi 27" monitormi (napr. DELL) v rozlíšení Full HD 1920x1080px, a zároveň bude môcť byť využitá na presmerovanie výkonu z iných softwarových nástrojov.

Projektovaný prevodník Botex NETcon 8-3 na DMX/RDM komunikáciu obsahuje vstup RJ45. Vstup a výstup z prevodníka je „3“ kolíkový XLR konektor. Signály ovládania DMX/RDM z prevodníka budú následne vedené šiestimi linkami do telesa fontány do príslušných vstupov čerpadiel a LED driverov vo fontáne. V rackovej skrinke bude umiestnený aj prevodník Showtec Multi Exchanger DMX512 Demultiplexer na 0-10V technológiu pre ovládanie frekvenčných meničov. Pre potreby ovládania vonkajšieho zemného areálového osvetlenia je navrhnutý prevodník ADF HD67039-B2, umiestnený v rozvážači verejného osvetlenia RVO.

Pre priame ovládanie spínacích prvkov napájania zariadení, ako aj spätnú väzbu jednotlivých prvkov je navrhovaných 5ks PLC UNIPI Neuron L203 s otvorenou štruktúrou systému, čo umožňuje jeho prispôbenie na mieru potrebám automatizovaného ovládania fontány. PLC budú umiestnené v dátovom rozvážači DR1, budú pripojené do spoločnej lokálnej siete a budú komunikovať s centrálnym serverom v reálnom čase. Ten bude tieto informácie spracúvať, vyhodnocovať a následne bude upravovať prevádzku fontány, prípadne oznámi zistené skutočnosti prevádzkovateľovi fontány.

Projektovaná je aj meteo stanica kombinovaného senzora WXT536, ktorá bude merať teplotu, vlhkosť, tlak, rýchlosť a smer vetra, ako aj dažďové zrážky. Tieto informácie sa budú prenášať do centrálného riadiaceho servera, ktorý ich spracúvať, vyhodnocovať a následne upravovať prevádzku fontány.

Na prenos videa z riadiaceho počítača, Štátneho divadla alebo iného zdroja bude potrebné inštalovať v dátovom rozvážači samostatnú počítačovú zostavu pre video projekciu (videoréžia, videosever), ktorá bude agregovať rôzne zdroje videosignálu a tie následne prenášať pomocou projektora priamo na fontánu. Táto zostava bude obsahovať vysokovýkonnú grafickú kartu, ktorá bude schopná spracovávať video v rozlíšení 4K. Zostava bude umožňovať pripojenie 8 zariadení cez rozhranie SDI, pričom zariadenia budú podľa potreby konfigurovateľné ako SDI vstup alebo SDI výstup. Videozáznamy, najmä z prebiehajúcich podujatí, budú ukladané na záznamové zariadenie o kapacite 2x 2TB, ktoré budú súčasťou zostavy. Z dôvodu lepšej podpory softvérových ovládačov grafickej karty bude server videorézie a projekcie fungovať na platforme Windows. Matičná doska bude mať možnosť pripojenia 2ks SDI kariet BlackMagic. Grafický výstup bude prenášaný na dva 32" monitory (napr. Dell) s rozlíšením 4K, pre možnosť sledovania výstupného videa, odosielaného na projekciu.

Pre pripojenie Štátneho divadla a fontány navrhujeme použitie prenosnej atypickej rackovej skrine s klávesnicou a myšou, s vysokovýkonnou počítačovou zostavou AMD Ryzen 5 5600X, GIGABYTE AORUS 16GB KIT DDR4 3733 MHz CL18 RGB, SilentiumPC Fortis 5 Dual Fun, WD RED 2TB, GIGABYTE X570 GAMING X, SilentiumPC Supremo FM2 Gold 650 W, GIGABYTE GeForce RTX 3060 GAMING OC 12G.

Vzhľadom na potrebu spracúvania videa v rozlíšení 4K budú parametre tohto PC totožné s PC určeným pre videoprojekciu, čím sa dosiahne bezproblémový prenos a spracovanie videa. V prenosnom racku bude k PC priamo pripojený WIFI AP pre komunikáciu po sieti Ethernet. Pre nastavenie a procesu a vizualizáciu procesov na PC je navrhovaný 23,8" Full HD monitor (napr. Dell S2421HN Style). PC bude fungovať na platforme OS Windows z dôvodu zabezpečenia kompatibility s ovládačmi grafickej karty.

Pre riadenie fontány je navrhovaný prenosný rack v atypickom vyhotovení, ktorý je navrhovaný na mieru potrebám ovládania dynamickej (hrájúcej) fontány. Panel bude obsahovať pripojovacie konektory k sieti Ethernet, napájacie konektory, zvukový stereo výstup XLR, jednu dotykovú obrazovku, fyzický kontrolér MIDI, klávesnicu a priemyselný počítač. Pomocou panela bude možné ovládať a programovať fontánu v prednastavenom režime, alebo naživo počas jednotlivých podujatí. Panel bude umožňovať pristupovať užívateľovi do lokálnej siete a tým pádom ovládať aj ostatné komponenty, ako osvetlenie parku, prípadne upravovať výšku vodnej hladiny a pod.

Projektor atypického vyhotovenia bude umiestnený v severnej časti parku pri vodnej opone č.4 čerpadlového okruhu č.21, vo vzdialenosti 11 metrov od vodnej clony na ktorú sa bude obraz premietiť. Vzhľadom k potrebe používania vo vonkajšom prostredí, navrhujeme použiť projektor Optoma ZK1050 s vhodným objektívom, ktorý bude osadený v špeciálnom klimatizovanom boxe, ktorý udržiava vhodné prevádzkové podmienky pre chod projektora. Klimabox bude obsahovať samostatnú klimatizačnú jednotku a riadiaci kontrolér, ktorý bude zaznamenávať hodnoty a tie zasielať do centrálneho riadiaceho servera. Okrem projektora sa bude nachádzať v klimaboxe aj dohľadová kamera, pre sledovanie obrazu počas premietania. Klimabox bude osadený v kryte vo vyhotovení so stupňom IK 10 proti mechanickému poškodeniu (antivandal), umiestnenom samostatne, vedľa boxu projektora, tak aby nenarúšal estetickosť priestoru.

Ozvučenie areálu

Projektová dokumentácia rieši ozvučenie celého areálu historického parku medzi Št. divadlom a Domom sv. Alžbety pri hrajúcej (dynamickej) fontáne v súvislosti s realizáciou rekonštrukcie technologickej časti fontány. Upravuje a nadväzuje na dva pôvodné projekty ozvučenia fontány (viď projekt č.z.10091/18/97 a projekt 42197.01.2.4a.EEs-1/7)

Konfigurácia ozvučenia

Pôvodne bol priestor parku ozvučený podľa projektov zo začiatku 90-tych rokov a architektonického riešenia umiestnenia reproduktorov vo vybranom území z roku 1997. Novo navrhované riešenie vychádza zo skúsenosti získaných prevádzkovaným fontánou za vyše 24 rokov, ako aj požiadaviek miestnych obyvateľov na hlasitosť a umiestnenie reproduktorov voči jednotlivým budovám v okolí. Priestor parku bude ozvučený ozvučením reproduktorovými žiaričmi osadených do prízemnej zelene parku. Ich počet (16 párov) a rozmiestnenie bolo konzultované z prevádzkovateľom fontány, architektom a je uvedené v prehľadovom výkrese. Z dôvodu navrhovaných kultúrnych podujatí v areály parku fontány bolo samotné ozvučenie rozdelené do niekoľkých zón, ktoré je možné samostatne regulovať.

Technické zariadenie ozvučenia môže reprodukovať signál prijímaný do zmiešavacieho pultu z:

- a) Hlavný riadiaci server fontány
- b) Video server
- c) Zvukový signál z prípojky z parku č.1
- d) Zvukový signál z prípojky z parku č.2
- e) Zvukový signál z prípojky z parku č.3
- f) Zvukový signál z prípojky z parku č.4
- g) Bezdrôtového mikrofónu č. 1
- h) Bezdrôtového mikrofónu č. 2
- i) Bezdrôtového mikrofónu č. 3
- j) Bezdrôtového mikrofónu č. 4
- k) Zvukový signál zo Štátneho divadla

Kvalita posluhu je stanovená rozmiestnením a kvalitou použitých žiaričov. Stredna hladina akustického signálu sa vzhľadom k dobre počuteľnosti a zrozumiteľnosti predpokladá v posluchových priestoroch 78dB+-4dB. Pritom sa predpokladá odstup signálu od širokopásmového hluku pozadia najmenej 20dB. Prenášané pásmo je zaručené do 16 kHz v akustickom poli. Pripúšťa sa zdôrazniť kmitočty okolo 2-3kHz.

Základné technické údaje

Centrálne zariadenie ozvučenia bude umiestnené v dátovom rozvážači DR1 v NN rozvodni v altánku. Hlavným zdrojom hudby bude centrálny server riadenia fontány, zvyšné prvky budú iba prídavné možnosti reprodukcie hudby pomocou areálového ozvučenia, na ktoré bude fontána vedieť taktiež reagovať. Signál pre ozvučenie bude frekvenčne a úrovňovo upravený zmiešavacím pultom SOUNDRAFT ui24r a z jeho hlavného výstupu (MASTER OUTPUTS) bude vedený do vstupov zvukového splitteru MONACOR LS-280/SW. Následne z jeho štyroch

stereofónnych výstupov bude signál vedený do výkonových zosilňovačov. Súčasne pre potreby ovládania výstrekov vody a osvetlenia fontány bude z podružného výstupu zmiešavacieho pultu (AUX OUTPUTS) vedený nízkofrekvenčný signál riadenia fontány pri reprodukcii externej hudby. Rozvod 100 V pre budenie reproduktorových žiaričov umiestnených v parku bude napájaný z dvoch zosilňovačov REVAMP4240T.

Na kvalitné ozvučenie parku budú použité súpravy reproduktorov MASTER AUDIO do vonkajšieho prostredia v krytí IP 65 bez ďalších ochrán.

Pre bezdrôtový prenos reprodukovateľného slova je navrhovaný bezdrôtový mikrofónový systém SENNHEISER ew100 G4, ktorý bude pozostávať zo štyroch ručných vysielateľov, štyroch prijímačov a anténneho splitteru SENNHEISER asa 214. Systém bude umiestnený dátovým rozvádzačom DR1 pod zmiešavacím pultom. Vonkajšie všesmerové antény SENNHEISER A1031 U pre príjem signálu ručných vysielateľov budú umiestnené na najvyššom bode strechy altánku, otočené smerom do parku. Pripojenie prijímačov SENNHEISER ew100 G4 je do vstupov zmiešavacieho pultu, pomocou nízkofrekvenčného signálu.

Súčasne pre potreby odposluchu reprodukovanej hudby bude z podružného výstupu zmiešavacieho pultu (AUX OUTPUTS) vedený signál do režijných zvukových monitorov.

Navrhované káblové trasy budú v maximálnej miere rešpektovať koreňové systémy stromov a zelene a príslušné objekty a zariadenia. Nové zemné vedenia budú vedené káblových chráničkách v celom káblovom okruhu. V priestoroch križovania a odbočiek budú umiestnené zemné šachty z odbočnými inštaláčnymi krabicami. Umiestnenie nových reproduktorových žiaričov bude zväčša v pôvodných lokáciách. Nové trasy budú ukončené vývodkami na pripojenie reproduktorových žiaričov.

V miestach, kde nebol pôvodne umiestnený žiarič a je projektovaný nový žiarič, na káblovú trasu na najvhodnejšom mieste (vzhľadom na inštalovanú zeleň a existujúcu chodníkovú dlažbu), bude napojená nová káblová trasa pre pripojenie žiariča. Pre vytvorenie nových káblových trás k zvukovým žiaričom bude využitý obvodový výkop s chráničkami. Nové káblové kolektory, ako aj pripojenie jednotlivých žiaričov pomocou odbočných rozvodných krabíc a miesta nových trás sú prehľadovom výkrese značené P1 až P8 a páry reproduktorových žiaričov sú značené R1 až R16.

Sieťové komponenty a sieťové pripojenia

Projektová dokumentácia rieši komplexné prepojenie všetkých sieťových prvkov pomocou jednotnej lokálnej siete LAN v súvislosti s realizáciou rekonštrukcie technologickej časti fontány. Dopĺňa pôvodné projekty riadenia fontány, ako aj reflektuje na súčasné potreby a možnosti komunikácie.

Vzhľadom na plánovanú rekonštrukciu je potrebné obnoviť aj priame prepojenie medzi hrajúcou resp. dynamickou fontánou a Štátnym divadlom, ktoré v minulosti slúžilo na prenos zvuku z predstavenia v divadle na fontánu, ktorá následne na tento vstup reagovala. Navrhované vedenie pozostáva z optického 2 párového vedenia a zvukovej linky v stereo prevedení. Okrem zemného vedenia je navrhnutá aj bezdrôtové prepojenie, ktoré bude prepájať dynamickú fontánu a štátne divadlo prostredníctvom exteriérových prístupových bodov WIFI AP, ktoré oba budú umožňovať fungovanie v režime AP teda Access Point (resp. prístupový bod) a v režime Client. Na strane hrajúcej resp. dynamickej fontány bude umiestnený WIFI AP, ktorý bude v režime Access Point teda bude slúžiť ako vysielateľ signálu, keďže je na strane siete, ktorá bude prevádzkovať réžiu. Na strane štátneho divadla bude umiestnený klientsky bod, ktorý sa bude pripájať na Access Point. Oba vysielateľe budú z bezpečnostných dôvodov fungovať na frekvencii 5GHz, budú mať nastavenú automatickú zmenu vysielaných kanálov aby sa predišlo resp. minimalizovalo riziko neoprávneného prístupu do bezdrôtového prepojenia, spojenie bude chránené zaheslovaným prístupom. Zároveň bude sieť z bezpečnostných dôvodov izolovaná od ostatných sietí, a pripojenie do hlavnej siete riadenia bude realizované prostredníctvom VPN pripojenia. Bezdrôtové riešenie bude umiestnené v prenosnej rackovej skrinke, ktorá umožní obsluhu divadla sa pripojiť na fontánu aj mimo dosahu zemnej trasy vyvedenej pri divadle. Obe nové riešenia budú umožňovať okrem prenosu zvuku aj prenos videa či prenos riadiacich signálov na riadenie fontány. Pre splnenie nárokov na bezpečnosť, rýchlosť a kvalitu prenosu odporúčame použitie WIFI Access pointov Ubiquiti PowerBeam M5-400, ktorý umožňuje prenos videa a audia v rozlíšení FullHD bez aplikácie kompresných algoritmov, rýchlosťou 300Mbps na vzdialenosť 450m

Pôvodne sa v rámci riadenia nenachádzala žiadna sieť. V šachte bol umiestnený len WiFi modem, poskytujúci internetové pripojenie pomocou DSL pripojenia. Toto pripojenie malo primárne slúžiť na pripojenie pôvodného riadiaceho PC k sieti internet tak, aby ho bolo možné v prípade potreby ovládať na diaľku. Lokálna sieť pozostávala len z jednej LAN siete s maskou 24 (255.255.255.0), čiže umožňovala pripojiť maximálne 253 klientov do jednej siete pri celkovej max. rýchlosti LAN siete 100 Mb/s. Z tohto dôvodu by nebolo možné nový systém prevádzkovať na pôvodnej sieti. Nová sieťová infraštruktúra poskytne pripojenie oveľa viac klientov pri rýchlosti 1000 Mb/s. Nová sieť bude rozdelená na niekoľko podsietí čo umožní pripojenie oveľa väčšieho množstva zariadení a zabezpečí bezpečné a plynulé prepojenie. Prepojenie hlavného switcha a routera bude realizované prostredníctvom optického prepojenia. Sekundárny switch, ktorý ma na starosti prepojenie meničov, bude pripojený k routeru pomocou Ethernet kábla 1 Gbps FTP cat.5e. Hlavná sieť bude prepájať hlavný server, PLC, meniče, video réžiu a prevodníky. Masku hlavnej siete bude nastavená na 16 (255.255.0.0), čo umožní pripojiť 65 534 zariadení do jednej siete. Prepoj medzi objektom Štátneho divadla Košice bude realizovaný prostredníctvom bezdrôtovej technológie, ktorá bude umiestnená vo vlastnej izolovanej sieti. Pre prístup do lokálnej siete odporúčame využívať VPN most pre zvýšenie zabezpečenia medzi sieťami. Podobným princípom bude umožnený prístup k riadeniu aj z vonkajšej WiFi siete či exteriérových dátových zásuviek.

Základné technické údaje

Hlavné sieťové komponenty budú umiestnené v dátovom rozvádzači DR1 v NN rozvodni v altánku. Novonavrhovaná LAN sieť bude pozostávať z hlavného routera Ubiquiti Dream Machine Pro, ktorý bude tvoriť vstupnú bránu do siete z vonkajšieho internetového pripojenia. Bude umožňovať vstup cez optické pripojenie, alebo konektor RJ45, pomocou SFP modulu, resp. modulu Ufiber SFP Module GPON C+. Za hlavným routerom sa budú nachádzať dva 48 portové PoE switche. Tieto switche budú medzi sebou a routerom prepojené 10Gbps Direct Attach káblom.

Do 48 portového PoE switchu budú pripojené všetky frekvenčné meniče, všetky PLC, sieťové zásuvky v technologickej miestnosti a exteriérové sieťové zásuvky, nahrávacie zariadenie pre kamery DS-7608NI-K2, objektová zabezpečovacia ústredňa a ďalšie prvky. Do tohto switchu bude pomocou prevodníka TP-LINK MC200CM pripojená aj optická trasa smerujúca zo Štátneho Divadla a bude slúžiť ako externá prípojka pre výhradné ovládanie DMX/RDM komunikácie pre riadenie fontány, bez možnosti riadenia iných zariadení či prístupu do ďalších sietí.

Do 48 portového PoE switchu budú pripojené IP kamery Hikvision DS-2DE4425IW-DE(S6), DS-2CD2146G2-I(2.8mm)(C), DS-2CD2547G2-LS(2.8mm)(C), VOIP vrátnik 9151101CHW, VOIP telefón Grandstream GRP2616, exteriérový prevodník ArtNet – DMX/RDM pre ovládanie zemných svietidiel (viď kapitola Riadiaci systém fontány), hlavný riadiaci server, video server a prevodník ArtNet – DMX/RDM komunikácie.

Wifi sieť bude pozostávať z troch externých Access Point AC SHD antén, ktoré budú pripojené do 48 portového PoE switchu. Antény budú umiestnené v technologickej šachte, rozvádzači RE (montáž na DIN lištu) a rozvádzači RVO (montáž na DIN lištu), s cieľom dosiahnuť celé pokrytie areálu parku. Access Point AC SHD je vybavený bezpečnostnými opatreniami, s cieľom neustále skúmať a odstraňovať hrozby zo siete.

Pre zálohovanie sieťových a riadiacich komponentov v dátovom rozvádzači je navrhovaná UPS Power Walker UPS On-Line 3000VA. Zariadenia budú napájané z UPS cez 8-násobnú zásuvkovú lištu typu E s prepäťovou ochranou a vypínačom.

Sieťové a komunikačné prepojenia budú realizované káblami S/FTP cat.5e a S/FTP cat.6a. Vo vonkajšom prostredí budú použité káble vo vyhotovení „PE outdoor“.

V dátovom rozvádzači bude umiestnená podružná ekvipotenciálna prípojnica, na ktorú budú pripojené kostry zariadení, tienenia káblových vedení a uzemnenia dátových prepäťových ochrán.

Zabezpečovací systém

Projektová dokumentácia rieši komplexnú ochranu objektu technologickej šachty Hrajúcej (dynamickej) fontány na Hlavnej ulici v súvislosti s realizáciou rekonštrukcie technologickej časti fontány. Nový systém nahradí jestvujúci nefunkčný systém bezpečnosti a ochrany objektu proti neželaným návštevníkom.

Riešenie zabezpečovacieho systému

Súčasný riešenie EZS je v nevyhovujúcom stave a nespĺňa súčasný štandard ochrany majetku a osôb. Súčasný systém taktiež je dlhodobo poškodený a nefunkčný a nespĺňa tak ochrannú funkciu. Nový Systém je navrhnutý kombinovaný, t.j. s priestorovou a plášťovou ochranou. Zabezpečenie objektu je navrhnuté systémom Jablotron 100. Ústredňa bude umiestnená v miestnosti NN rozvodne, na stene medzi poľom č.1 rozvádzača RM a dátovým rozvádzačom DR1. Komunikácia medzi komponentami EZS bude zabezpečená káblom CC-02. V skrine ústredne bude umiestnený akumulátor 12V 7,2Ah pre zálohovanie systému pri výpadku napájania elektrickou energiou.

Snímače pohybu (stropné a nástenné) budú pripojené k ústredni zbernicovým systémom. Ovládanie EZS bude zabezpečené jednou klávesnicou, umiestnenou pri vstupe do objektu altánku vedľa vypínača na osvetlenie. Klávesnica bude v prevedení IP67 a IK10, okrem numerickej klávesnice bude obsahovať aj RFID čítačku kariet. Súčasťou zabezpečovacieho systému bude stropný kombinovaný detektor dymu a teploty v NN rozvodni a záplavový detektor v strojovni filtrácie, osadený vo výške cca. 100mm nad podlahou.

Komunikácia EZS bude prebiehať pomocou GSM komunikátora, TCP/IP protokolu a mobilnej aplikácie.

Signalizácia poplachu bude pozostávať z dvoch sirén - jedna bude umiestnená na stredovom stĺpe altánku pri vstupe do objektu, druhá siréna bude interiérová a bude umiestnená pred vstupom do jednotlivých miestností.

Ovládanie systému

Strážené zóny v mieste klávesnice a cesty prístupu ku/od klávesnice budú programované s omeškanou detekciou tak, aby umožnili ovládať systém z klávesnice. Ovládacia procedúra systému pri strážení sa vždy spustí natypovaním osobného PIN kódu na klávesnici a zatvorením dverí objektu, pri ukončení stráženia je postup opačný. Po zakódovaní, odkódovaní či narušení objektu sa tento stav preniesie aj prostredníctvom GSM modemu na vybrané telefónne čísla v podobe SMS správ či volania a taktiež aj TCP IP modulom do mobilnej aplikácie.

Pokyny a odporúčenia pre užívateľa

O prevádzke zariadenia EZS musí byť vedená písomná dokumentácia v prevádzkovej knihe EZS. Pred uvedením zariadenia do trvalej prevádzky je potrebné, aby užívateľ vypracoval Prevádzkový poriadok objektu, teda riešenie režimu vstupu, pokyny pre osoby, ktoré opúšťajú objekt ako posledné, kontrolu dverí a uvedenie zodpovedných osôb.

Preukázateľne je nutné určiť:

- Pracovníkov poučených (podľa vyhl. 508/2009 Z.z. par.20), poverených obsluhou,
- Pracovníkov s odbornou kvalifikáciou, poverených údržbou a opravou (pre obdobie pozáručného servisu),
- Pracovníka zodpovedného za EZS a objekt.

Pri prevádzke zariadenia bude užívateľ povinný postupovať podľa „Návodu na obsluhu a údržbu“ priloženého k „Odvodzavaciemu protokolu“ pri odovzdávaní systému do užívania.

Pre maximálne zaistenie spoľahlivosti zariadenia je užívateľovi doporučené:

- zaistenie doškolenia nových používateľov obsluhujúcich EZS,
- oznámenie akejkoľvek zmeny konštrukcie alebo zmeny užívania objektu/priestorov, ktorá by mohla negatívne ovplyvniť EZS,
- umiestniť meno a telefónne číslo servisnej organizácie v blízkosti ústredne, alebo ovládacieho panela,
- v pravidelných intervaloch vykonávať kontrolu funkčnosti jednotlivých komponentov podľa plánu vykonávania revízií.

3.6 Elektrická inštalácia pre zásuvkové obvody a osvetlenie v parku, rozvádzač RVO

Elektrická inštalácia pre zásuvkové obvody v areáli parku bude pozostávať zo zemných zásuvkových výsuvných boxov pre prípojné miesta ovládania fontány v nasledujúcich konfiguráciách:

Prípojné miesto č.1 (umiestnenie pri altánku):

2x audio zásuvka L/R XLR,
1x SDI zásuvka 12G,
2x zásuvka RJ45 cat.5E,
1x zásuvka 230V/16A

Prípojné miesto č.2 (v severnej časti parku, v nespevnenej ploche pri rozvádzači RE, vedľa stĺpu verejného osvetlenia):

2x audio zásuvka L/R XLR,
1x SDI zásuvka 12G,
2x zásuvka RJ45 cat.5E,
1x zásuvka 230V/16A

Prípojné miesto č.3 (v strednej časti parku, v nespevnenej ploche pri reproduktorech R9):

2x audio zásuvka L/R XLR,
1x SDI zásuvka 12G,
2x zásuvka RJ45 cat.5E,
1x zásuvka 230V/16A

Prípojné miesto č.4 (v strede južnej časti parku, v nespevnenej ploche pri zemnom rozvádzači RZ2):

2x audio zásuvka L/R XLR,
1x SDI zásuvka 12G,
2x zásuvka RJ45 cat.5E,
1x zásuvka 230V/16A

Prípojné miesto pre ovládanie projektora (v strede severnej časti parku, v spevnenej ploche pri zemnom rozvádzači RZ2):

1x HDMI zásuvka
3x zásuvka RJ45 cat.5E (pre odvlhčovač-klimabox, projektor a pre kameru K2)
2x zásuvka 230V/16A

Elektrická inštalácia pre zásuvkové obvody v areáli parku bude ďalej pozostávať z dvoch podzemných zásuvkových výsuvných betónových pilierových rozvádzačov v krytí IP66v severnej a južnej časti parku, SCAME VM03.0211S-1 s prúdovým chráničom 40A/3N/AC/0,03A, podružnými ističmi C32/3, C16/3 a 2x C16/1 pre zásuvky 1x400V/32A, 1x400V/16A, 2x230V/16A. Napájané budú káblovými vedeniami H07RN-F 5x10 z rozvádzača RE.

Elektrická inštalácia pre zásuvkové obvody v areáli parku bude ďalej pozostávať z hliníkových antracitových zásuvkových stĺpikov 4411/2x 230V/16A/IP55 o výške 0,5m pre napájanie vianočného osvetlenia v parku. Rozmiestnenie stĺpikov je znázornené na výkrese č.1. Napájanie bude z rozvádzača RP1, okruhy Z10.1, Z10.2, Z12, Z13, káblami CYKY-J 3x2,5.

Elektrická inštalácia pre svetelné obvody v areáli parku je v súčasnosti napájaná z murovaného rozvádzača RVO v južnej časti parku. Rozvádzač v súčasnosti je v nevyhovujúcom stave, a vnútorným priestorom nevyhovuje súčasným požiadavkám na osvetlenie parku.

Z toho dôvodu bude demontovaný a pre potreby verejného osvetlenia bude vybudovaný nový plastový pilierový rozvádzač RVO, v novej pozícii – pri juhozápadnom vstupe do parku, tesne pri oplotení. Rozvádzač bude obsahovať istiace, ovládacie a komunikačné prvky pre napájanie a ovládanie verejného osvetlenia. Hlavný silový prívod bude z osvetľovacieho stožiara č. XXX, odbočením z existujúcich rozvodov verejného osvetlenia na námestí, káblovým vedením CYKY-J 4x10, ktoré sa pripojí na existujúce káblové vedenie AYKY-J 4x10 prostredníctvom káblovej T-spojky Al/Cu 4x10. Rezervný silový prívod bude z rozvádzača RE káblovým vedením CYKY-J 4x10 z rozvádzača RE. Ovládanie bude v NN rozvodni, na dverách poľa č. 1 rozvádzača RM1, prostredníctvom prepínača RUČNE-O-AUTO. Ručný režim bude nezávislý od riadiaceho systému. V automatickom režime bude osvetlenie spínané prostredníctvom riadiaceho systému a ovládacieho relé RSH4 (relé sa v súčasnosti nachádza v pôvodnom rozvádzači RE a v rámci rekonštrukcie sa presmeruje do rozvádzača RVO)

Osvetlenie parku je v súčasnosti zabezpečené prostredníctvom LED svietidiel na stĺpoch, ktoré zostanú zachované. Prívody k stĺpom vzhľadom k častej poruchovosti a nevyhovujúcemu stavu budú vymenené.

V rámci rekonštrukcie budú v parku osadené nové zemné svietidla, riadené protokolom DALI a DMX. Návrh rozvádzača, káblových trás, istiacich a ovládacích prvkov a káblových vedení, ako aj navrhované typy svietidiel sú uvedené na výkresoch č. 01,16,18.

3.7 Ochranné pospájanie a uzemnenie vnútorných a vonkajších priestorov

Ochranné pospájanie a uzemnenie v šachte vypúšťania, studňovej šachte, káblovej šachte a priestore fontány bude realizované antikorovými pásovými vodičmi 30x4, antikorovými kruhovými vodičmi pr.10mm a vodičmi H07RN8-F 6-16 ZŽ a antikorovými pásikmi Bernard ZS 16. Ochranné pospájanie a uzemnenie v priestore zóny 0 a 1 fontány je popísaná v kapitole 3.4

Ochranné pospájanie a uzemnenie v NN rozvodni a strojovni bude realizované vodičmi CYA 6-16zž, vodičmi H07RN-F 6-16 ZŽ a antikorovými pásikmi Bernard ZS 16, pásovým vodičom FeZn 30x4, uloženým na príchýtkách na obvodových stenách miestností. Pásový vodič bude vyvedený na troch miestach v priestore schodiska do nespevnenej plochy v exteriéri, kde bude pripojený cca. 1,5m od budovy na tri hĺbkové tyčové uzemňovače, každý z nich bude pozostávať zo 4 zemniacich tyčí o dl. 1,5m. K uzemňovaču bude zároveň pripojený zemniac pásik FeZn 30x4, uložený po celom obvode parku, vo všetkých výkopoch v súbehu so silnoprúdovými káblovými vedeniami, smerom od altánku až po rozvádzač RE, od altánku až po rozvádzač RVO, a od rozvádzača RVO až po rozvádzač RE. Zemniac pásik bude zároveň uložený v trase káblových vedení pre stĺpy verejného osvetlenia. Bude slúžiť ako uzemňovací vodič pre tieto stĺpy, a zároveň aj ako uzemňovací vodič pre zemné rozvádzače, zvonkohru, všetky svietidlá a zemné zásuvkové boxy, a rozvádzač RE s prípojkovou skriňou RIS.

Vo všetkých priestoroch budú všetky vodivé neživé časti a PE prípojnice pospájané vyššie uvedenými vodičmi na rovnaký potenciál, a pripojené cez podružné ekvipotenciálne prípojnice na hlavnú uzemňovaciu svorkovnicu, ktorá bude pripojená na vonkajšiu uzemňovaciu sústavu.

Celkový odpor uzemnenia elektrickej inštalácie, po odpojení všetky PEN a PE vodičov nesmie v žiadnom bode presiahnuť hodnotu 2 Ω. V betóne a vo výkope budú spoje uzemňovacích vodičov chránené proti korózií asfaltovým náterom.

3.8 Káblové trasy a vedenia

Káblové vedenia boli dimenzované s ohľadom na ich prúdovú zaťažiteľnosť, úbytky napätia a najmä s ohľadom na požiadavky správania sa káblov pri požiari.

Káblové vedenia v exteriéri budú z dôvodu ochrany pred koreňovými systémami drevín uložené v ohybných pancierových rúrkach Ø16-25mm, v betónových ryhách a vo výkopoch o hĺbke 0,35-1m a šírke 0,3-0,8m, pričom musia byť dodržané ustanovenie predpisov stn 73 6005, 73 6006, stn 33 2000-5-54, stn 33 2000-5-56, najmä čo sa týka súbehov a križovania silnoprúdových, slaboprúdových vedení a ostatných technologických a inžinierskych vedení. Navrhované káblové trasy budú v maximálnej miere rešpektovať koreňové systémy stromov a zelene a príslušné objekty a zariadenia. Nové zemné vedenia budú v exteriéri vedené káblových chráničkách v celom káblovom okruhu. V priestoroch križovania a odbočiek budú umiestnené odbočnými inštaláčnymi krabice v krytí IP68, v prípade potreby budú v zemných káblových šachtách.

Káblové vedenia budú inštalované v rámci jedného, a toho istého požiarneho úseku, smú byť s reakciou na oheň Eca.

- V priestoroch šachiet budú káble typu H07RN-F a H07RN8-F,
- V priestore zóny 0 a 1 fontány budú použité káble a vodiče typu H07RN8-F.
- Tienené káble pre napájanie motorov z frekvenčných meničov budú typu OLFLEX ROBUST 215 C
- V priestore NN rozvodne a strojovne budú použité káble CYKY-J, CYKY-O, vodiče CYA, CY, káble a vodiče H05V-K, H07V-K, H05V-U, H07V-U, H07RN-F a H07RN8-F
- Dátové káblové vedenia vo vnútorných priestoroch budú realizované káblami S/FTP cat.6a a S/FTP cat.5e
- Dátové káblové vedenia vo vonkajších, vlhkých a mokrých priestoroch budú realizované káblami S/FTP cat.6a PE outdoor a S/FTP cat.5e PE outdoor

Hlavné káblové trasy budú vo vlhkých a mokrých priestoroch (priestory fontány a šachiet) uložené v antikorových oceľovoplechových káblových žlaboch, roštoch a rebríkoch (šírka 50-500 mm, výška 50-100 mm), upevnených na závesoch, výložníkoch, priamo na strope alebo v stene. V priestore altánku (NN rozvodňa, strojovňa, schodisko) budú uložené v pozinkovaných oceľovoplechových

káblových žľaboch, roštach a rebríkoch (šírka 50-500 mm, výška 50-100 mm), upevnených na závesoch, výložníkoch, priamo na strope alebo v stene. Odbočky z hlavných káblových trás budú uložené na strope alebo stene v ohybných rúrkach FXP.

Vnútorňý priemer ohybných rúrok musí byť minimálne 1,6-násobok vonkajšieho priemeru kábla.

Konkrétne typy káblových vedení sú definované vo výkresovej časti dokumentácie.

Pri súbehu silnoprúdových, slaboprúdových a dátových káblových vedení je potrebné dodržať ustanovenia STN 33 2000-5-52 o súbehu a križovaní vodičov.

3.9 Križovanie a súbehy s inžinierskymi sieťami, zemné práce

Uloženie nových káblových vedení musí byť realizované v zmysle predpisov STN 73 6005, STN 73 6006, a STN 33 2000-5-52. Pri súbehu a križovaní s inžinierskymi sieťami musia byť dodržané vzájomné vzdialenosti medzi inžinierskymi sieťami v zmysle nasledujúcej tabuľky

Najmenšie dovolené vzdialenosti pri súbehu a križovaní inžinierskych sietí v zmysle STN 73 0605		
Druh vedenia	Silové vedenie do 1 kV	
	Súbeh	Križovanie
Silové vedenie do 1 kV	0,05 m	0,05 m
Silové vedenie do 35 kV	0,2 m	0,2 m
Slaboprúdové a telekomunikačné vedenie	Bez chráničky 0,3 m S chráničkou 0,1 m	Bez chráničky 0,3 m S chráničkou 0,1 m
Plynové potrubie do 0,005 MPa	0,4 m	0,1 m
Plynové potrubie do 0,3 MPa	0,6 m	0,1 m
Vodovodné potrubie	0,4 m	Bez chráničky 0,3 m S chráničkou 0,1 m
Teplovodné potrubie	0,3 m	0,3 m
Kanalizačné potrubie	0,5 m	0,3 m

Káblové vedenie budú uložené z väčšej časti pod nespevnenými plochami, z menšej časti pod spevnenými plochami (betónová dlažba). Ukladanie a výkopové práce káblových vedení odporúčam realizovať koordinovane so zemnými a inštaláčnymi prácami technológie vodného hospodárstva a závlahového systému.

Pre odkryté káblové vedenia, ktorých trasa zostane nezmenená, bude potrebné zabezpečiť ochranu podľa skutkového stavu počas realizácie – napr. uložením do betónových žľabov alebo dočasným vyvesením.

4. Bezpečnosť a legislatíva

4.1 Bezpečnosť pri zemných prácach

Pred začatím akýchkoľvek výkopových a zemných prácach je nutné, aby zhotoviteľ vytýčil všetky inžinierske siete v dotknutom území.

Vzhľadom k mestskému prostrediu, veľkej hustote inžinierskych sietí, ako aj väčšej hustote drevín, odporúčam následne po odkrytí spevnených plôch všetky zemné práce vykonávať ručne, so zvýšenou opatrnosťou. Zvýšenú pozornosť cudzím káblovým vedeniami NN v blízkosti skrine RIS na východnej strane parku pri oplatení.

Výkopy v chodníkoch musia byť dostatočne označené zabezpečené, napríklad prekrytím výkopov mechanickou zábranou, zabraňujúcou pádu do výkopu. V noci musia byť výkopy dostatočne osvetlené.

4.2 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození v zmysle § 4 Z. č. 124/2006 Z. z.

Počas výstavby, pri skúškach a uvádzaní do prevádzky, ako aj pri trvalom prevádzkovaní sa musia dodržiavať všeobecne platné predpisy pre ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci, ako aj predpisy pre obsluhu elektrických zariadení a miestne prevádzkové predpisy. Za predpokladu plnenia uvedených podmienok nebudú zostatkové nebezpečenstvá alebo ohrozenia takmer žiadne.

V zmysle zákona NR SR č. 124 / 2006 Z. z. - o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa predpokladajú hlavne nasledovné možné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

- možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V
- možnosť úrazu osôb v dôsledku nedostatočne zabezpečeného pracoviska,
- možnosť úrazu osôb v dôsledku nesprávne zabezpečeného pracoviska,
- možnosť úrazu osôb v dôsledku nedostatočne zabezpečeného výkopu,
- možnosť úrazu osôb v dôsledku nesprávne zabezpečeného výkopu,
- možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok,
- možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- možnosť úrazu osôb ich pádom,
- možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa,
- možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na ne,
- možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov,
- možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov,
- možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov,
- možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok,
- možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok,
- možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok,
- možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácií.

Pri dodržaní prevádzkových predpisov, predpisov o bezpečnosti práce na el. zariadeniach a všeobecne záväzných predpisov o bezpečnosti pri práci ako aj návrhu opatrení voči rizikám, uvedených v tejto analýze, sa môže el. zariadenie považovať za bezpečné.

Zariadenie bolo navrhnuté tak, aby vyhovovalo všetkým podmienkam, vyplývajúcim z predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany pred požiarom. Počas výstavby, pri skúškach a uvádzaní do prevádzky, ako aj pri trvalom prevádzkovaní zariadení sa musia dodržiavať všeobecne platné legislatívne a iné predpisy pre oblasť bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany pred požiarom, ako aj predpisy pre obsluhu elektrických zariadení a miestne prevádzkové predpisy. Za predpokladu plnenia uvedených podmienok nebudú zostatkové nebezpečenstvá alebo ohrozenia takmer žiadne.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam bude zosumarizované v manuáli užívania stavby.

4.3 Požiadavky na realizačné práce, revízie, prevádzku a údržbu

Montážne práce, skúšanie, uvedenie do prevádzky, obsluhu a údržbu môže vykonať len elektrotechnik, ktorý bol oboznámený s predpismi o prevádzke elektrických zariadení a s overenou odbornou spôsobilosťou podľa Vyhlášky MPSVaR č.508/2009. Obsluha elektrického zariadenia musí byť poučená v zmysle §20 Vyhlášky č.508/2009 a oboznámená s STN 34 3100 a STN 34 3103/a, a musí ich dodržiavať. Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť technických zariadení alebo ich častí sa preverí predpísanými prehliadkami a skúškami v zmysle Vyhl.č.508/2009:

- počas výroby alebo montáže a po ich dokončení
- pred uvedením do prevádzky
- po umiestnení na mieste prevádzky
 1. po odstavení dlhšom ako jeden rok
 2. po demontáži a opätovnej montáži
 3. po rekonštrukcii alebo oprave (pri zmene istenia)
 4. v prípade, ak boli vyradené z prevádzky orgánom dozoru
- počas prevádzky musia byť vykonávané odborné prehliadky a skúšky v intervaloch uvedených vo vyhláške
- ak to nariadi orgán dozoru

Kritériami úspešnosti je splnenie požiadaviek na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke a pri poruche.

Pri zistení poruchy sa volia také opatrenia, ktoré zaistia požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť elektrického zariadenia. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá platným elektrotechnickým normám a vyhláškam. Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a odb. skúšku elektrického zariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia. Všetky práce musia byť vyhotovené podľa platných noriem STN v čase realizácie.

Počas prevádzky v lehotách podľa Prílohy č. 8 k Vyhl. č. 508/2009 MPSVaR je bezpečnosť vyhradeného technického zariadenia preverovaná odborne spôsobilou osobou v rámci odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrického zariadenia.

V zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. príloha č.1 časť III – sú elektrické zariadenia podľa miery ohrozenia zaradené

- **do skupiny B**

- elektrické zariadenie NN prípojky
- elektromerový rozvádzač RE, zemné rozvádzače a exteriérové výsuvné zásuvkové boxy
- hlavný prívod pre rozvádzač RM1, rozvádzač RM1,
- elektrická inštalácia a elektrické zariadenia v priestore NN rozvodne, strojovne filtrácie, vstupného schodiska altánku, studňovej šachty, šachty vypúšťania, káblovej šachty
- rozvádzač verejného osvetlenia RVO a všetky elektrické zariadenia, ktoré sú z neho napájané

- do skupiny A – g) – elektrická inštalácia v priestore s vonkajším vplyvom vody z iného zdroja ako z dažďa AD3 až AD8 alebo s dotykom s vodivými časťami, ktoré majú potenciál zeme s vonkajším vplyvom BC3 a BC4 vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej elektriny
 - elektrické zariadenia a elektrická inštalácia v zóne 0 a 1 priestoru fontány

V zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. príloha č.1 časť III – sú elektrické zariadenia, riešené podobjektom SO 07.3, podľa miery ohrozenia zaradené do skupiny B.

V zmysle vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. §12 sa vyhradené technické zariadenia skupiny “A” po ukončení výroby, montáže, rekonštrukcie a pred uvedením do prevádzky musia podrobiť overeniu, či zodpovedajú osvedčenej konštrukčnej dokumentácií, prípadne dokumentácií skutočného vyhotovenia, a sú spôsobilé na bezpečnú prevádzku – vykoná sa úradná skúška vyhradeného technického zariadenia. Podmienky vykonania úradnej skúšky určí inšpekčný orgán v termíne určenom po dohode so žiadateľom.

Opakované úradné skúšky projektovaného elektrického zariadenia (ako vyhradeného technického zariadenia skupiny A) určuje §12 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.:

- v lehote určenej orgánom dozoru,
- v lehote určenej opakovanou úradnou skúškou,
- pred opätovným uvedením technického zariadenia do prevádzky, ak bolo vyradené z prevádzky rozhodnutím orgánu dozoru, najneskôr po 10 rokoch prevádzky.

Protokol o určení vonkajších vplyvov č.22-001-01

Vypracovaný v Dubnici n/V, dňa: 09.02.2022,

v zmysle STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení Kapitola 51: Spoločné pravidlá

Zloženie komisie:

Predseda komisie :	Ing. Ján Bezecný – projektant elektro, autorizovaný stavebný inžinier pre technické, technologické a energetické zariadenie stavieb, ev.č.osv.: 6283*I4
Členovia komisie:	Bc. Ľubomír Janík MBA, LL.M. – projektant elektro, autorizovaný stavebný inžinier pre technické, technologické a energetické zariadenie stavieb, ev.č.osv.: 5288*T*I4 Erik Kuzma – špecialista pre SLP rozvody Ing Juraj Šubín – špecialista fontánovej technológie a vodného hospodárstva Ing Marta Popříková – zástupca investora – riaditeľka SMZK, Košice
Investor:	Správa mestskej zelene v Košiciach, Rastislavova 79, 040 01 Košice
Názov stavby:	Rekonštrukcia elektroinštalácie hrajúcej fontány Košice
Objekt/časť:	Elektroinštalácia

Podklady použité na vypracovanie protokolu:

- požiadavky investora, vlastná obhliadka priestoru, technické informácie o použitých zariadeniach,
- podklady uvedené v kap. 1.2 technickej správy

Popis technologického zariadenia:

Elektrické inštalácie a zariadenia budú inštalované vo vnútorných klimatizovaných a vykurovaných priestoroch NN rozvodne, strojovne filtrácie a schodiska altánku, verejne neprístupné. Ďalej budú umiestnené v studňovej, vypúšťacej a káblovej šachte vo vlhkom nevypukovanom priestore. Elektroinštalácia a elektrické zariadenia pre tvorbu efektov fontány budú vyhotovené v krytí IP 68, chránené prúdovým chráničom, prípadne bezpečným malým napätím SELV. Zariadenia budú umiestnené pod podlahou fontány, mimo dosahu.

Káblové vedenia v exteriéri budú uložené v zemi vo výkope, pod betónovou dlažbou alebo v ryhe v betóne/asfalte. Rozvádzače v exteriéri budú v krytí minimálne IP44/20, uzavreté energetickým zámkom. Svietidlá budú zapustené v zemi alebo na parkových stožiaroch mimo dosahu. Stožiarové svorkovnice budú uzamknuté energetickým zámkom.

Elektrická inštalácia v priestore fontány bude realizovaná v zmysle STN 33 2000-7-702 a bude pozostávať zo zariadení, osadených v zóne 0 a 1. Vymedzenie zóny znázornené na výkrese č. 01 a v protokole o určení vonkajších vplyvov nasledovne:

- ZÓNA 0 - výškové obmedzenie 9m nad úrovňou terénu +0,000 je dané výškou najvyššieho výstrelu trysiek, zahrňa vnútorný priestor fontány (podzemná i nadzemná časť), ohraničený zvislými rovinami od okraja fontány
- ZÓNA 1 - je vymedzená hranicami zóny 0, zvislou rovinou vo vzdialenosti 2m od okraja fontány a vodorovnou rovinou 2,5m nad úrovňou terénu +0,000

V priestoroch nebudú skladované žiadne chemické, agresívne, korozívne látky, horľavé a výbušné látky – s výnimkou strojovne filtrácie, kde bude uskladnený chlór pre dezinfekciu vody, v uzavretých nádobách.

Rozhodnutie komisie:

Na základe podkladov, obhliadky objektu a projektovej dokumentácie je stanovený druh vonkajších vplyvov:

I. Úplne klimatizované miesta

- NN rozvodňa

III. Vnútorné priestory s regulovanou teplotou

- Strojovňa filtrácie

IV. Vnútorné priestory bez regulácie teploty,

- Schodisko a vstupná chodba do strojovne a rozvodne

IV. Vnútorné priestory bez regulácie teploty, vlhké

- Studňová šachta, šachta vypúšťania, káblková šachta

VI. Vonkajšie priestory – mokré, trvalý výskyt vody – zóna 0,1 fontány

- Elektrická inštalácia a elektrické zariadenia v priestore fontány

VI. Vonkajšie priestory



- Káblové vedenia v zemi, rozvádzače v exteriéri parku, zemné svietidlá, zemné rozvádzače, zemné zásuvkové boxy, zásuvkové stĺpiky, parkové stožiare osvetlenia

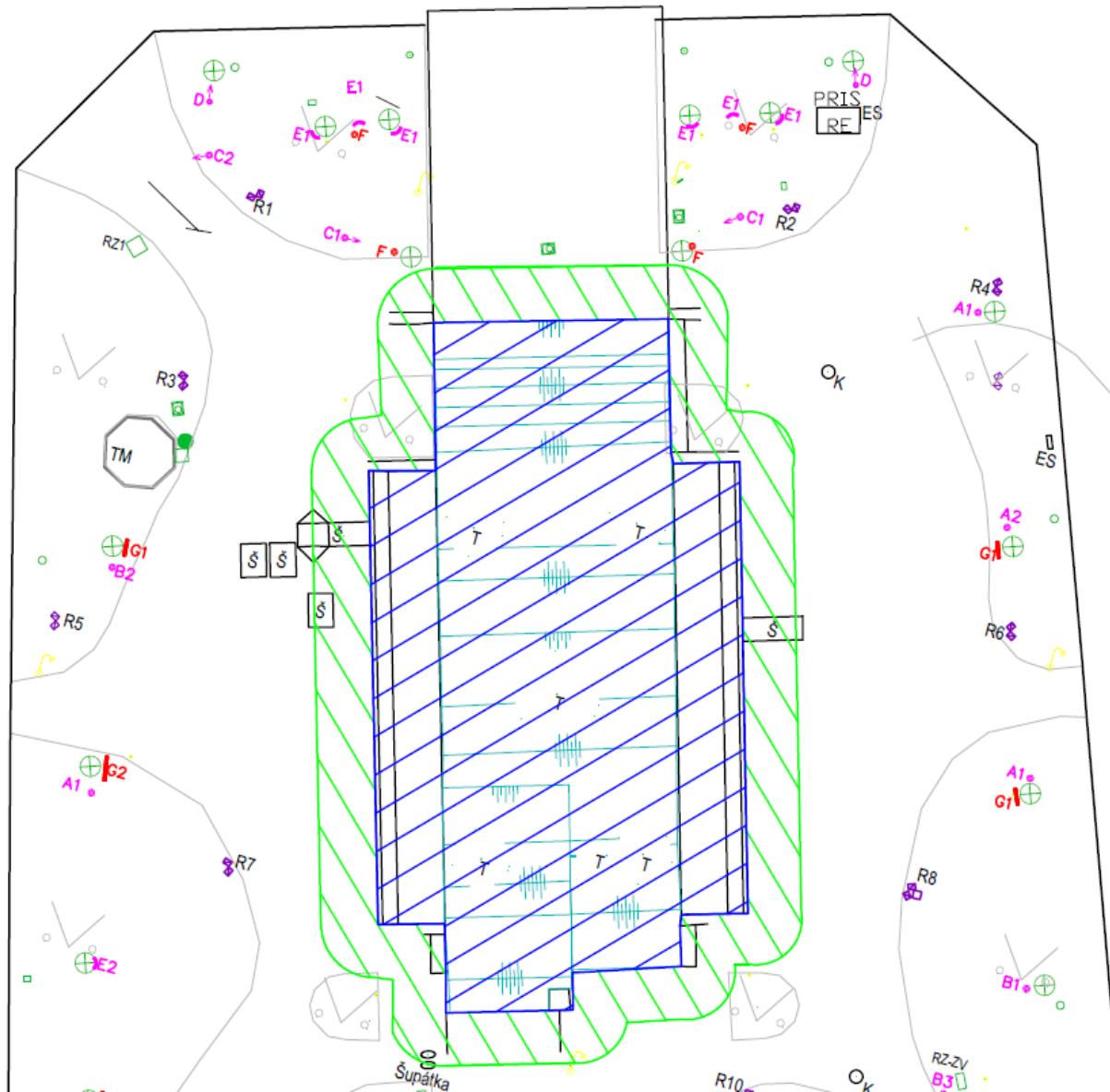
Podrobné určenie jednotlivých vonkajších vplyvov je uvedené v tabuľke na nasledujúcej strane.



Kód Vonkajšie vplyvy	Druh vonkajších vplyvov						
	I. Úplne klimatizované miesta	III. Priestory s regulovanou teplotou	IV. Vnútročné priestory bez trvalej regulácie teploty	IV. Vnútročné priestory bez trvalej regulácie teploty, vlhke	VI. Vonkajšie priestory, zóna 0,1 fontány	VI. Vonkajšie priestory	
AA Teplota okolia	AA5	AA5	AA4	AA4	AA7	AA7	
AB Atmosférické podmienky	AB5	AB5	AB4	AB4	AB8	AB8	
AC Nadmorská výška	AC1	AC1	AC1	AC1	AC1	AC1	
AD Výskyt vody	AD1	AD1	AD1	AD2	AD8	AD2 – len vplyv dažďa	
AE Výskyt cudzích pevných telies	AE1	AE1	AE1	AE3	AE3	AE3	
AF Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1	AF2	AF1	AF1	AF2	AF2	
AG Mechanické namáhania - nárazy	AG1	AG1	AG1	AG1	AG2	AG1	
AH Vibrácie	AH1	AH1	AH1	AH1	AH2	AH1	
AK Výskyt rastlín alebo plesní	AK1	AK1	AK1	AK1	AK1	AK1	
AL Výskyt živočíchov	AL1	AL1	AL1	AL1	AL1	AL1	
AM Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce žiarenie	AM1-2 AM2-2	AM2-2	AM2-2	AM2-2	AM1-2 AM2-2	AM2-2	
AN Slnecné žiarenie	-	-	-	-	AN2	AN2	
AP Seizmické účinky	AP2	AP2	AP2	AP2	AP2	AP2	
AQ Búrková činnosť	AQ1	AQ1	AQ1	AQ1	AQ3	AQ3	
AR Pohyb vzduchu	AR1	AR1	AR1	AR1	-	-	
AS Vietor	-	-	-	-	AS2	AS2	
AU Námraza	-	-	-	-	AU1	AU1	
AT Snehová pokrývka	-	-	-	-	AT1	AT1	
BA Schopnosť osôb	BA1	BA1	BA1	BA1	BA1	BA1	
BB Elektrický odpor ľudského tela	BB2	BB2	BB2	BB2	BB2	BB2	
BC Dotyk osôb s potenciálom zeme	BC2	BC2	BC2	BC2	BC2	BC2	
BD Podmienky evakuácie (úniku) v prípade nebezpečenstva	BD1	BD1	BD1	BD2	BD1	BD1	
BE Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok	BE1	BE1	BE1	BE1	BE1	BE1	
CA Stavebné materiály	CA1	CA1	CA1	CA1	CA1	CA1	
CB Konštrukcia budovy	CB1	CB1	CB1	CB1	CB1	CB1	

URČENIE ZÓN FONTÁNY V ZMYSLE STN 33 2000-7-702

-  - ZÓNA 0 - VÝŠKOVÉ OBMEDZENIE 9m NAD ÚROVŇOU TERÉNU +0,000 JE DANÉ VÝŠKOU NAJVIŠŠIEHO VÝSTREKU TRYSIEK, ZAHŔŇA VNÚTORNÝ PRIESTOR FONTÁNY (PODZEMNÁ I NADZEMNÁ ČASŤ), OHRANIČENÝ ZVISLÝMI ROVINAMI OD OKRAJA FONTÁNY
-  - ZÓNA 1 - JE VYMEDZENÁ HRANICAMI ZÓNY 0, ZVISLOU ROVINOU VO VZDIALENOSTI 2M OD OKRAJA FONTÁNY A VODOROVNOU ROVINOU 2,5m NAD ÚROVŇOU TERÉNU +0,000



Obr. č.1: Stanovenie zón fontány v zmysle STN 33-2000-7-702