

Technická správa

k realizačnému projektu: „TECHNOLÓGIA FONTÁNY“, časti projektu:
SO 01 REKONŠTRUKCIA FONTÁNY, ulica Junácka č.6, k.ú Bratislava - Nové Mesto,
p.č.15123/385

1. Všeobecne

1.1. Úvod

Predmetný projekt rieši prívod vody k tryskám, úpravu a cirkuláciu vody vo fontáne za účelom jej opätovného využitia.

1.2. Podklady

- PD stavebná časť

2. Návrh riešenia

2.1. Popis fontány

Existujúca trojuholníková fontána bude stavebne upravená tak, že sa dobetónovaním zdvihne jej dno cca o 41 cm, čím sa vytvorí priestor pre nové potrubné rozvody a steny sa doplnia štrbinovým prepádovým žľabom po celom obvode. Vo fontáne sú navrhnuté tri trysky, s možnosťou výstrelu do rôznych výšok. Trysky sú umiestnené v dne fontány pod hladinou. Vodné lúče budú vystrekovať cez vodnú hladinu, čím budú vytvárať bohatý šumivý efekt. Variabilita v časovaní a náhodnosti výstrekov, a premenlivosti výšky lúčov je umožnená čerpadlom s frekvenčným meničom. Súčasťou riešenia osadenie štyroch dnových trysiek na zabezpečenie dokonalej hydrauliky výmeny vody v bazéne fontány.

Plocha fontány	$F = 64,2 \text{ m}^2$
Obvod fontány	$V = 35,7 \text{ m}^2$
Hĺbka fontány	$h = 0,29-0,40 \text{ m}$
Objem fontány	$V = 22,2 \text{ m}^3$

2.2. Popis technologického procesu

Technológia fontány bude zabezpečovať prívod vody k tryskám, cirkuláciu vody vo fontáne a súčasne úpravu vody s dôrazom na jej vysokú kvalitu. Strojné zariadenie spolu s vyrovnávacou nádržou bude v strojovni, umiestnenej v technologickej šachte.

Na čerpanie vody k hlavným tryskám navrhujeme 1.okruh, ktorý tvorí samostatné čerpadlo s predfiltrom a frekvenčným meničom, s príslušnými potrubiami a armatúrami. Toto čerpadlo môže podľa nastavenia pracovať pri rôznych otáčkach a tak meniť výšku lúčov na tryskách.

Druhý okruh tvorí čerpadlo s príslušnými potrubiami a armatúrami, ktoré privádza vodu k štyrom dnovým tryskám na dokonalú výmenu vody vo fontáne.

Tretí okruh je okruhom úpravy fontánovej vody za účelom jej čistenia a hygienického zabezpečenia. Ide o skrátenú recirkuláciu medzi úpravňou vody a vyrovnávacou nádržou. Úpravu vody bude zabezpečovať filtračná jednotka, pozostávajúca z filtra so šesťcestným ventilom, čerpadla a chemického hospodárstva.

Do potrubia za čerpadlo sa bude dávkovať koagulant a za filtrom dezinfekčné činidlo, prostriedok na úpravu pH a sporadicky prípravok proti biologickému oživeniu vody.

Voda z fontány odteká obvodovým štrbinovým prelivom so žľabom, z ktorého sú vyústené tri odtoky a odtiaľ jedným potrubím do vyrovnávacej nádrže, umiestnenej v technologickej šachte vedľa fontány. Celý proces bude riadený počítačom a prostredníctvom riadiacej jednotky.

Súčasťou technológie je zmäkčovacia jednotka s predradeným filtrom, ktorá bude zmäkčovať všetku vodu pritekajúcu do systému z vonkajšieho vodovodu, kvôli zamedzeniu tvorby vápenatých

usadenín. Napúšťanie fontány bude cez elektromagnetický ventil do vyrovnávacej nádrže, ktorý bude riadený hladinovou reguláciou. Ponorné spínače budú zároveň chrániť čerpadlá proti chodu na sucho.

2.3. Výkon úpravne a cirkulačných čerpadiel

Výkon úpravne je navrhnutý tak, aby sa vymenil objem vody v celom systéme 1x za 2 hodiny. Pri objeme vody v systéme $V=22,2+2,3=24,5 \text{ m}^3$ bude výkon úpravne $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$.

Výkony cirkulačného čerpadla $Q=27 \text{ m}^3/\text{h}$ je daný potrebnými prietokmi trysiek, ktoré majú vytvoriť požadovaný efekt.

Výkon cirkulačného čerpadla pre dokonalú výmenu v bazéne fontány je daný prepadovou výškou 4mm, keď preteká do žľabu $q=0,37 \text{ l/s.m}$. Pri celkovej dĺžke prepadovej hrany je $Q=0,37 \times 35,7=13,2 \text{ l/s}=47,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pri celkovom prietoku cez fontánu $Q=27+30 \text{ m}^3/\text{h}$, sa jej obsah vody vymení za menej ako 20 min.

2.4. Návrh strojného zariadenia

Celé strojné zariadenie bude umiestnené v samostatnej strojovni, situovanej v technologickej šachte vedľa fontány

Technologické zariadenie tvoria tri funkčne nezávislé okruhy s čerpadlami, riadenými počítačom, pomocou frekvenčných meničov.

Prvý okruh pozostáva z cirkulačného čerpadla, z príslušných tvaroviek, armatúr, z prírodných tlakových potrubí, zabezpečujúcich prívod k trom tryskám LANCE JET 16. Na vytvorenie potrebného efektu, uvažujúc maximálnu výšku výstrelu $h=2 \text{ m}$ ($H_T=8\text{m}$), potrebujeme pre jednu trysku prietok $Q=2,5 \text{ l/s}=9 \text{ m}^3/\text{h}$ pri tlaku $H=15 \text{ m}$ vodného stĺpca. Pre tri trysky je $Q=27 \text{ m}^3/\text{h}$. Navrhujeme čerpadlo HERBORNER s vlastným frekvenčným meničom H-050-130A-H-0302H, výkonu $Q=32-24 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=16,2-18,1\text{m}$, $P_2=3,2\text{kW}$, 400V, 5,7A.

Druhý okruh pozostáva z cirkulačného čerpadla, z príslušných tvaroviek, armatúr, z prírodných tlakových potrubí, zabezpečujúcich prívod štyrom dnovým tryskám na výmenu vody vo fontáne. Na vytvorenie potrebného prúdenia potrebujeme prietok $Q=8,33 \text{ l/s}=30 \text{ m}^3/\text{h}$. Navrhujeme čerpadlo HERBORNER s vlastným frekvenčným meničom H-050-130A-H-0152H, výkonu $Q=28-34,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8-6\text{m}$, $P_2=1,5\text{kW}$, 400V, 3,1A. Regulovanie chodu čerpadla bude závislé prietoku na hlavných tryskách.

Tretí okruh tvorí úpravňa vody s chemickým hospodárstvom a potrubiami s príslušnými tvarovkami a armatúrami. Upravená voda bude dopravovaná späť do vyrovnávacej nádrže.

Technologické zariadenie pozostáva z čerpadla HERORNER s predfiltrom H-050-130A-H-0112H výkonu $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=10$, $P_2=1,1\text{kW}$, 400V, 2,3A, z filtra $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$ so skleneným granulátom a šesťcestným ventilom DN 1 1/2", z plnoautomatického chemického hospodárstva, zahrňujúceho chlórú dezinfekciu, úpravu pH a koaguláciu. Koagulačné činidlo bude dávkované pred filter.

Chemické hospodárstvo pozostáva z automatickej chlórovej dezinfekcie s úpravou pH a z koagulácie. Na dezinfekciu vody s úpravou pH navrhujeme zariadenie, ktoré automaticky dávkuje dezinfekčný prostriedok a zároveň koriguje pH, pričom aktuálne hodnoty pH a redox zobrazuje na displeji. Na koaguláciu bude použité zariadenie Aqua Consulting. Obe zariadenia pozostávajú z dávkovacích čerpadiel a bandasiek na chemikálie.

Na zamedzenie vytvárania vápenatých usadenín na fontáne navrhujeme pitnú vodu z vodovodu zmäkčovať zmäkčovacou jednotkou, výkonu $Q=3 \text{ m}^3/\text{h}$, na báze princípu výmeny iónov. Pred toto zariadenie je potrebné zaradiť filter so spätným preplachom $Q=4,5 \text{ m}^3/\text{h}$, (sito 0,1 mm).

Priestor pre uskladnenie chemických látok nízkych koncentrácií v 20-30 l bandaskách zabezpečí investor, (postačuje plocha cca 1 m^2 pre 6 bandasiek).

Potrubné rozvody budú z rúr PVC tlakových. Zvislé pripojovacie potrubia k hlavným tryskám budú z nerezovej ocele DN 40.

Potrubia vedené v zemi budú uložené do 10 cm pieskového lôžka a obsypané 30 cm nad vrchol rúry pieskovým obsypom. Zbytok bude dosypaný triedeným zásypom, zhutňovaným po 30 cm vrstvách. **Spoje potrubí budú lepené.**

Vyrovňavacia nádrž, užitočného objemu $V = 2,3 \text{ m}^3$, bude súčasťou technologickej šachty so samostatným vstupom a bude slúžiť na vyrovňovanie množstva vody zadržaného priamo na ploche fontány a množstva vody v potrubíach. Taktiež bude slúžiť ako zásobná nádrž pre pranie filtra. Vyrovňavacia nádrž je vybavená hladinovou reguláciou, ktorá bude regulovať prítok prídavnej vody pomocou elektromagnetického ventilu a chrániť cirkulačné čerpadlá proti chodu na sucho. Ak bude prekročená maximálna hladina, voda bude odtekať bezpečnostným prelivom do vonkajšej kanalizácie.

V prípade nezatvorenia elektromagnetického ventilu, ktorý reguluje dopĺňovanie vyrovňavacej nádrže pitnou vodou je potrebné tento stav hlásiť obsluhu do centrálného velínu ako havarijný stav.

2.5. Pranie filtra

Pranie filtra sa bude prevádzkať samotným čerpadlom úpravne približne 3x týždenne. Potreba práce vody a vody na zafiltrovanie je cca 1 m^3 . Odpadová voda z prania a zafiltrovania bude vypúšťaná pod tlakom do vonkajšej kanalizácie.

2.6. Napúšťanie a vypúšťanie fontány, a vyrovňavacej nádrže

Napúšťanie fontány bude z vonkajšieho vodovodu pitnej vody, po jej zmäkčení, cez vyrovňavaciu nádrž, potrubím DN 40.

Odtok z fontány bude prelivovým žľabom, potrubím do vyrovňavacej nádrže počas prevádzky. Vypúšťanie a v zimnom období odtok z dna fontány bude samostatným potrubím do areálovej kanalizácie.

Vyrovňavacia nádrž a celý systém bude vypúšťaný gravitačne do vonkajšej kanalizácie.

Maximálny gravitačný odtok do vonkajšej kanalizácie bude $Q = 4,2 \text{ l/s}$.

2.7. Osvetlene fontány

Osvetlenie fontány je riešené v samostatnej PD.

2.8. Potreba vody a elektrickej energie

Potreba vody je daná denným odparom a odprskom cca 150 l/deň a potrebou práce vody 1 m^3 3x týždenne:

$$Q_p = 0,15 \text{ m}^3/\text{d} + 3 \times 1 \text{ m}^3/7\text{d} = 0,58 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_h = 0,43 \text{ l/s} \quad \text{pri napúšťaní systému za cca 16 h}$$

==

$$P_i = 6,1 \text{ kW}$$

Max. potreba elektrickej energie za deň pri 14 hodinovej prevádzke bude

$$6,1 \times 14 = 85,4 \text{ kWh/}$$

2.9. Požiadavky na ostatné profesie

2.9.1. Požiadavky pre dodávateľa signalizácie a ovládanie fontány

Čerpadlá cirkulačné:

- hlásenie funkčnosti čerpadiel - chod, porucha

Hladiny vo vyrovňavacej nádrži:

- max.max. hladina - havarijný stav – nezatvorenie elektromagnetického ventilu
- min.min. hladina - havarijný stav – nevypnutie cirkulačných čerpadiel

V technologickej šachte umiestniť rozvádzač MaR

V hlavnom objekte umiestniť riadiaci počítač s komunikačným modulom pre možnosť komunikácie cez GSM sieť.

Komunikačný kábel je predmetom dodávky stavebnej časti.

2.9.2. Požiadavky na motorickú elektroinštaláciu

- napojiť rozvádzač strojovne podľa výkresovej časti
- v rozvádzači vyviesť na samostatné svorky bežnapäťové kontakty v zmysle požiadaviek na signalizáciu a ovládanie fontány

3. Záver

3.1. Prevádzka

Cirkulačné čerpadlá budú riadené počítačom podľa vopred nastavených programov.

Kontrola predpísaných činností strojov a zariadení bude z centrálného dispečingu.

Pri praní filtra bude používaný ručný režim. Blokovanie čerpadiel proti chodu na sucho a regulovanie prítoku prídavnej vody bude zabezpečovať hladinová regulácia.

Chemické hospodárstvo bude plnoautomatické. Činnosť dávkovacích čerpadiel bude viazaná na chod čerpadla úpravne vody.

Na zimné obdobie, keď fontána nebude v prevádzke, bude celý systém vypustený. V zimnom období bude vypúšťanie zrážkovej vody z fontány samostatnou prípojkou do vonkajšej kanalizácie.

Bratislava 02/2023

Vypracoval: Ing.Žurkin.