

Technická správa

1. Úvod.....	2
1.1. Všeobecne	2
2. Popis návrhu konštrukcie	2
2.1. Rozmery.....	2
2.1.1. Popis navrhovanej technológie fontány:	3
2.1.2. Popis fungovania fontány	3
2.2. Potreba vody	5
3. Spôsob čistenia a úpravy vody	5
3.1. Kvalita pitnej vody v danej lokalite	5
3.2. Návrh úpravy vody	5
4. Prevádzka fontány.....	6
5. Tlaková skúška potrubia.....	6
5.1. Kanalizácia.....	6
5.2. Vodovod.....	7
6. Použité normy	7
7. Záver	8

1. Úvod

1.1. Všeobecne

Fontána bola pôvodne navrhnutá ako sústava desiatich, navzájom kaskádami prepojených bazénov. Návrh rekonštrukcie uvažuje so zachovaním tohto systému, ale pribudnú k nemu ďalšie 2 režimy fungovania fontány.

V prvom režime teda zostáva zachovaný systém kaskád.

V druhom režime bude voda v každom z bazénov znížená na úroveň prepádového štrbinového žľabu umiestneného 1200mm od okraja každej kaskády. Týmto spôsobom vzniknú samostatné, hydraulicky nezávislé bazény. Štrbinový žľab teda oddelí vodu od hrany kaskády a môže tak vzniknúť suchý priechod z námestia do stredu fontány. Do každého z bazénov je pritom individuálne distribuovaná cirkulujúca voda.

V prvom aj druhom režime sa bude voda vracaa do vyrovnávacej nádrže cez dnové vpuste v najnižšom segmente.

V treťom režime je fontána bez vody. Všetka cirkulujúca voda je v tomto režime vo vyrovnávacej nádrži. Tento režim bol doplnený pre prípad potreby úplného vypustenia bazénov fontány.

Vodnými prvkami fontány budú centrálny lipový kvet so 6 tryskami, 10 kaskád, 40 individuálne riadených trysiek, 15 guľových trysiek.

2. Popis návrhu konštrukcie

2.1. Rozmery a objemy

Plocha efektívneho dna (S_1):	1200,00	m ²
Plocha efektívnej hladiny (S_2):	1200,00	m ²
Celkový objem vody v bazénoch fontány (V_B)	66,95	m ³
Maximálna hĺbka vody v bazénoch (h_{max}):	0,06	m
Disponibilný objem vyrovnávacej nádrže (V_D)	90,00	m ³
Celkový objem vyrovnávacej nádrže (V_{VN})	124,30	m ³
Celkový objem vody vo fontáne (V_C)	71,00	m ³
Prevádzková teplota vody-priemerná (t):	22,0	°C
Čas prevádzky (T_d):	16	hod/deň
Zdroj vody:	pitná voda	
Úprava vody:	automatická	
Typ prevádzky:	sezónna (6 mesiacov)	

2.1.1. Popis navrhovanej technológie fontány:

Potreba – príkony čerpadiel

- | | |
|------|---|
| Č1 | 3 ks – čerpadlo pre kaskády, $Q_{potr.} = 1700 \text{ lit/min}$, $P = 11,00 \text{ kW}$, |
| Č2 | 8 ks – čerpadlo pre žľab segmentu $Q_{potr.} = 300 \text{ lit/min}$, $P = 3,00 \text{ kW}$, |
| Č3 | 1 ks – čerpadlo pre centrálnu trysku lipového kvetu $Q_{potr.} = 350 \text{ lit/min}$, $P = 3,00 \text{ kW}$, |
| Č4 | 1 ks – čerpadlo pre bočné trysky lipového kvetu $Q_{potr.} = 1000 \text{ lit/min}$, $P = 7,50 \text{ kW}$, |
| Č5 | 5 ks – čerpadlo pre guľové trysky $Q_{potr.} = 350 \text{ lit/min}$, $P = 3,00 \text{ kW}$, |
| Č6 | 32 ks – efektové čerpadlo s napeňovacou tryskou $Q_{potr.} = 145 \text{ lit/min}$, $P = 0,12 \text{ kW}$ |
| Č7 | 8 ks – efektové čerpadlo s napeňovacou tryskou $Q_{potr.} = 270 \text{ lit/min}$, $P = 0,38 \text{ kW}$ |
| Č8 | 2 ks – čerpadlo filtrácie $Q_{potr.} = 200 \text{ lit/min}$, $P = 1,50 \text{ kW}$, |
| Čst1 | 1 ks – čerpadlo jímky vyrovnávacej nádrže $P = 6,5 \text{ kW}$. (ovládanie manuálne) |
| Čst2 | 1 ks – čerpadlo jímky armatúrnej šachty AŠ6 $P = 1,50 \text{ kW}$. (ovládanie plavákom) |
| Čst3 | 1 ks – čerpadlo jímky v strojovni pod lipových kvetom $P = 1,50 \text{ kW}$.
(ovládanie plavákom) |
| Čst4 | 1 ks – čerpadlo jímky okolo sacieho rozdeľovača DN800 $P = 1,50 \text{ kW}$.
(ovládanie plavákom) |
-
- | | |
|------|--|
| 1 ks | Šachtový bezpečnostný priedpad DN200 |
| 1 ks | Elektrický rozvádzač – hlavný |
| 1 ks | Elektrický rozvádzač – podružný efektový |
| 2 ks | Automatické dopúšťanie vody |
| 40ks | Tryska hladká 1"/d14 |
| 1ks | Tryska Comet Prec 20-20 Silver 2"/d20 |
| 5ks | Tryska Finger Nozzle 7-15EE |
| 2ks | Pieskový filter d900 |
| 18ks | Uzatváracia klapka so sevopohonom DN90 |

2.1.2. Popis fungovania fontány

Cirkulácia vody bude rozdelená podľa dvoch základných režimov chodu fontány.

V režime č.1 bude voda prepadať cez kaskády. Cirkuláciu vody budú zabezpečovať čerpadlá **Č1**. Voda bude vytláčaná do stredového žľabu najvyššieho segmentu, odkiaľ sa bude cez sústavu kaskád vracáť do vyrovnávacej nádrže. Z vyrovnávacej nádrže bude opätovne nasávaná a vytláčaná do horného segmentu.

V režime č.2 bude voda cirkulovať v každom segmente individuálne. Voda bude privádzaná do napúšťacích žľabov jednotlivých segmentov čerpadlami **Č2** a jedným čerpadlom Č1 a následne bude odvádzaná do štrbinových žľabov. Zo štrbinových žľabov sa bude voda vracat späť cez vratné potrubie DN150 späť do vyrovnávacej nádrže. Pre chod v tomto režime bude vratné potrubie vybavené klapkou p.č.7 so sevopohonom. Uzavretím alebo otvorením tejto klapky dochádza k zmene režimov. Pri uzavretí klapky p.č.7 je fontána v prvom režime, po jeho otvorení prejde fontána do druhého režimu. Vratné potrubie DN150 umiestnené po obvode fontány.

Fontána bude mať okrem 2 režimov v ktorých voda cirkuluje aj tretí režim, kedy je fontána vyprázdnená. Pre prechod do režimu č.3 dôjde k otvoreniu uzatváracie klapky p.č.6 v jednotlivých bazénoch a všetka voda sa vráti do vyrovnávacej nádrže. Tento režim bol doplnený pre možnosť úplného vypustenia fontány.

Centrálny tryska lipového kvetu bude napojená z čerpadla **Č3**

Bočné trysky lipového kvetu budú napájané z čerpadla **Č4**

Guľové trysky budú napájané samostatným čerpadlom pre každý bazén, t.j. 5ks **Č5**. Individuálne pripojenie umožní nastavenie rovnakého tlaku na každej trojici guľových trysiek v príslušnom bazéne. Otvory na guľových tryskách zmenšiť z d10mm na d6mm (viď detail)!

Pre sanie čerpadiel bude využité pôvodný sací rozdeľovač DN800. Na tomto rozdeľovači bude zhotovený nový rozdeľovač DN200, pre ktorý bude treba do starého rozdeľovača vyhotoviť 5x pripojenie DN200. Staré privody je nutné odrezať a zablendovať!.

V inštalačných žľaboch segmentov č. 2,4,8,10 sú umiestnené digitálne riadené efektové čerpadlá **Č6** a v segmente č.6 – vo vyrovnávacej nádrži sú umiestnené digitálne riadené čerpadlá **Č7**. Čerpadlá **Č6** a **Č7** budú ovládané so spoločnej riadiacej jednotky.

Filtrácia vody vo fontáne bude zabezpečená filtračným zariadením (2ks čerpadlo **Č8**) umiestnením v strojovni fontány. Ako sanie filtračného okruhu bude slúžiť hlavné sacie potrubie a vratné potrubie bude zaústené späť do vyrovnávacej nádrže.

Bezpečnostný priepad - šachtový DN200 bude umiestnený vo vyrovnávacej nádrži. Odpadová voda z priepadu fontány bude odvádzaná do jestvujúcej kanalizácie.

Odpad z fontány bude nutné zabezpečiť prečerpávaním, keďže niveleta dna sacieho potrubia sa nachádza nad niveletou dna kanalizácie. Prečerpávanie bude zabezpečovať čerpadlo **Čst1** ktoré bude ovládané z armatúrnej šachty AŠ6 umiestnenej pri najnižšom segmente fontány. Odpadová voda z fontány bude odvádzaná do jestvujúcej kanalizácie.

Ponorné čerpadlo Čst2 slúži na prečerpávanie skondenzovanej vody v armatúrnych šachtách AŠ3 – AŠ10. Výtlak z čerpadla zaústiť do sútokovej šachty SŠ1.

Ponorné čerpadlo Čst3 slúži na prečerpávanie skondenzovanej vody v priestore strojovne pod lipovým kvetom. Výtlak z čerpadla zaústiť do jestvujúcej šachty JŠ40.

Ponorné čerpadlo Čst4 slúži na prečerpávanie skondenzovanej/presiaknutej vody v priestore strojovne vedľa rozdeľovača sania DN800. Výtlak z čerpadla zaústiť do jestvujúcej šachty JŠ40.

Dopúšťanie vody je zabezpečené z verejného vodovodu a je navrhnuté ako automatické. Zdrojom vody bude mestská voda a bude odoberaná z už jestvujúcej vodovodnej prípojky (potrubie DN90). V automatickom režime bude dopúšťanie riadené sondami merajúcimi úroveň hladiny vo vyrovnávacej nádrži. Tieto sondy následne ovládajú ventil so servopohonom DN50 osadený na bypase dopúšťania. **Ventil so servopohonom pre dopúšťanie je bez napätia uzavretý!** Nastavenie úrovní hladín sa vykoná podľa skutočného vyhotovenia. Je však dôležité aby bolo výškovo naviazané na bezpečnostný priepad. Dopúšťanie je zaústené nad maximálnou hladinou vody vo vyrovnávacej nádrži.

Vyrovňavacia nádrž je navrhnutá ako železobetónová konštrukcia s pôdorysnou plochou dna 60,00 m. Maximálna hĺbka vody vo

vyrovnávacej nádrži je stanovená na 2,00 m, čo vytvorí celkový objem nádrže 124,30 m³. Je teda nadimenzovaná tak, aby bolo možné do vyrovnávacej nádrže odvieť celý akumulčný objem fontány.

Vyrovnávacia nádrž sa nachádza v mieste pôvodnej vyrovnávacej nádrže, ktorá pôvodne nemala súvislý strop a bola prekrytá iba oceľovou mrežou. Navrhovaná vyrovnávacia nádrž má železobetónový strop.

Ovládanie je naprogramované v ovládacom paneli a funguje v automatickom režime. Blokovacími zariadeniami je kontrola hladiny. Kontrola hladiny vody (EZH) fontánu zastaví alebo opätovne spustí pri dosiahnutí kritických úrovní hladiny vody vo fontáne, tak aby nedošlo k poškodeniu čerpadiel

2.2. Potreba vody

Plocha efektívneho dna (S_1):	1200,00	m ²
Plocha efektívnej hladiny (S_2):	1200,00	m ²
Celkový objem vody v bazénoch fontány (V_B)	66,95	m ³
Maximálna hĺbka vody v bazénoch (h_{max}):	0,06	m
Disponibilný objem vyrovnávacej nádrže (V_D)	90,00	m ³
Celkový objem vyrovnávacej nádrže (V_{VN})	124,30	m ³
Celkový objem vody vo fontáne (V_C)	71,00	m ³
Prevádzková teplota vody-priemerná (t):	22,0	°C
Čas prevádzky (T_d):	16	hod/deň
Zdroj vody:	pitná voda	
Úprava vody:	automatická	
Typ prevádzky:	sezónna (6 mesiacov)	
Potreba vody celkom:	395,00	m³/sezónu

Množstvo odparenej vody nie je predmetom tohto projektu.

Odpadová voda z prevádzky bude vypúšťaná do kanalizácie

3. Spôsob čistenia a úpravy vody

Úprava vody je navrhnutá ako kombinácia fyzikálneho a chemického spôsobu. Chemická úprava vody sa realizuje automaticky s manuálnym dopĺňaním chlóru a kyseliny chlorovodíkovej prevádzkovateľom fontány. Prevádzkovateľ kontroluje chemické parametre vody a následne zvolí správne dávkovanie chemických látok do bazéna fontány.

Fyzikálny spôsob úpravy zabezpečí 1 stupeň mechanického čistenia a to hrubé predčistenie na saní filtračného čerpadla. Predčistenie bude mať priemer perforácie 2mm.

3.1. Kvalita pitnej vody v danej lokalite

Pri projektovaní úpravy vody je potrebné si parametre pitnej vody vyžiadať od prevádzkovateľa verejného vodovodu v danej lokalite

3.2. Návrh úpravy vody

Chemická úprava vody bude zabezpečená automatickým dávkovacím systémom na kontrolovanie ukazovateľov REDOX a pH.

REDOX potenciál je potrebné udržať v rozmedzí **0,3mg/l (640mV) - 0,5mg/l (720mV)**.

pH je potrebné udržať na úrovni **7,2 – 7,6**.

4. Prevádzka fontány

- Cirkulačné čerpadlá sú ovládané automaticky pomocou ovládacieho panela umiestneného v strojovni fontány.
- RGB LED osvetlenie je ovládané automaticky pomocou ovládacieho panela umiestneného v strojovni fontány.
- Fyzikálna úprava vody prebieha automaticky, súčasne s filtráciou vody vo fontáne
- Chemickú úpravu vody zabezpečuje automatické dávkovacie zariadenie.
- Čistenie filtračného zariadenia je zabezpečované manuálne v navrhovaných cykloch – raz týždenne.
- Pri zazimovaní sa z bazénu fontány vypúšťa celý objem vody.
- Prevádzkový manuál musí byť súčasťou dodávky fontánovej technológie skutkového vyhotovenia a zabezpečí ho realizátor technológie.

5. Tlaková skúška potrubia

5.1. Kanalizácia

Skúšanie kanalizácie v budove bude prevedené podľa STN 73 6760 – Kanalizácia v budovách pozostáva :

- z technickej prehliadky
- zo skúšky vodotesnosti zvodného potrubia
- zo skúšky vzduchotesnosti odpadového pripojovacieho a vetracieho potrubia

Z technickej prehliadky a skúšky vodotesnosti vnútornej kanalizácie sa urobí záznam podľa prílohy A STN 73 6760. Technická prehliadka zvodného, odpadového, pripojovacieho a vetracieho potrubia sa koná po jednotlivých podlažiach zhora nadol. Vizualne sa kontrolujú spoje pripojovacieho potrubia a ich utesnenie.

Skúška vodotesnosti zvodného potrubia sa prevádza vodou bez mechanických nečistôt. V skúšanej časti potrubia treba všetky otvory dočasne utesniť. Pred započatím skúšky vodotesnosti sa zvody skúšaného celku – úseku plnia vodou tak, aby sa všetok vzduch z potrubia voľne vytlačil a aby sa dosiahol približne tlak potrebný na vlastnú skúšku daného úseku. Medzi naplnením potrubia a vlastnou skúškou vodotesnosti musí uplynúť primeraný čas, aby sa teplota a vlhkosť potrubia ustálili, steny potrubia dočasne nasiakli vodou a aby všetok vzduch mal možnosť uniknúť. Tento čas je pre potrubie z plastov 0,5 hodiny.

Po uplynutí času a pred začatím skúšky sa urobí prehliadka, pričom sa zisťuje, či neprichádza k viditeľnému úniku vody. Skúška sa môže začať až po kladnom výsledku prehliadky.

Zvodné potrubie kanalizácie v budove sa skúša na vodotesnosť vodou pretlakom najmenej 3 kPa, najviac 50 kPa. Skúška vodotesnosti trvá jednu hodinu. Počas tejto doby sa sleduje úroveň hladiny vody a jej prípadné dolievanie sa meria.

Vodotesnosť zvodného potrubia kanalizácie v budove je vyhovujúca, ak únik vody vzťahujúci sa na 10m² vnútornej plochy potrubia nepresiahne 0,5 l.h⁻¹. Pri negatívnom výsledku skúšky je nutné skúšku vodotesnosti po odstránení závad opakovať.

Skúška vzduchotesnosti sa na základe požiadavky užívateľa budovy vykonáva vzduchom po dočasnom utesnení pripájacieho, odpadového a vetracieho potrubia. Potrubie sa musí na skúšku ponechať prístupné tak, aby boli prístupné aj spoje potrubia. Skúška vzduchotesnosti sa robí zdravotne nezávadným nejedovatým, nevýbušným, nehorľavým ale zápachajúcim – odorizovaným alebo farebným plynom, alebo zmesou plynov.

Natlakovanie potrubia sa realizuje cez napúšťaciu armatúru čistiacej tvarovky, ktorá je vybavená tlakomerom, na hodnotu skúšobného pretlaku 400kPa.

Skúška vzduchotesnosti vyhovuje, ak v skúšanom úseku po 30 minútach od natlakovania nedôjde k väčšiemu poklesu tlak než 50kPa. Pri negatívnom výsledku je nutné skúšku opakovať.

O výsledku skúšky vzduchotesnosti kanalizácie vykoná zápis podľa prílohy C STN 73 6760.

5.2. Vodovod

Po dokončení montážnych prác sa musí vodovod vnútri budovy ešte pred napojením na prípojku vody prehliadnuť a musí sa previesť tlaková skúška. O prehliadke a tlakovej skúške sa vypracuje zápis v zmysle STN 73 6660 príloha č.13. Pred tlakovou skúškou sa celý nezaizolovaný vodovod prehliadne, či bol prevedený podľa projektu. Závady pri prehliadke sa musia odstrániť ešte pred tlakovou skúškou. Pred tlakovou skúškou sa musí celý vodovod prepláchnuť zdravotne nezávadnou vodou a v najnižších miestach sa musí odkaliť.

Tlaková skúška bude prevádzaná nezávadnou vodou s pretlakom 1,5 násobkom prevádzkového tlaku najmenej však pretlakom 1,0MPa. Skúšobný pretlak nesmie poklesnúť za 15 minút viac než o 0,05MPa. Na potrubí nesmie byť v priebehu skúšky zistený žiadny únik vody. Ak sa zistí väčší pokles skúšobného pretlaku musí sa závada odstrániť a skúška sa opakuje.

Konečná tlaková skúška vodovodu vnútri budovy musí prebehnúť po izolácii potrubia a po montáži príslušenstva - výtokové a poistné armatúry, atď.. Pri konečnej tlakovej skúške sa vnútorný vodovod skúša zdravotne nezávadnou vodou prevádzkovým pretlakom minimálne však 0,7MPa. Skúšobný pretlak nesmie poklesnúť za 15 minút viac než o 0,05MPa. Ak sa zistí väčší pokles skúšobného pretlaku musí sa závada odstrániť a skúška sa opakuje.

Po tlakovej skúške, pred odovzdaním sa musí vnútorný vodovod prepláchnuť a dezinfikovať. Preplachovaný bude vodou, ktorou bude vodovod zásobovaný. Voda sa pri preplachovaní bude vypúšťať z najvyššieho výtoku hadicou do kanalizácie. Preplachovanie sa bude prevádzať trikrát – trojnásobným objemom vody v potrubí. Pred posledným prepláchnutím bude vnútorný pitný vodovod dezinfikovaný vodným roztokom chlorňanu sodného v koncentrácii minimálne 0,5 mg/l, ktorý musí pôsobiť najmenej jednu hodinu.

Po prepláchnutí vnútorného pitného vodovodu sa musí potrubie v najnižších miestach odkaliť a na najvyšších miestach odvzdušniť cez výtokové armatúry. Vnútorný vodovod musí byť pod stálym pretlakom vody a aspoň trikrát ročne sa musia preskúšať funkcie – pohyblivosť uzatváracích ventilov !!

6. Použité normy

Projektová dokumentácia bola spracovaná v zmysle :

STN 73 6660	Vodovody v budovách
STN 73 6760	Kanalizácia v budovách
STN EN 12056-1	Gravitačné kanalizačné systémy vnútri budov
STN EN 1717	Ochrana pitnej vody pred znečistením vo vnútornom vodovode
STN 01 3462	Výkresy vodovodu

Stavba :	Rekonštrukcia fontány Družba, Bartislava	Revízia 0
Objednávateľ:	Generálny Investor Bratislavy	
Časť :	Technická správa	
Stupeň :	DRS	Strana 8 z 8
STN EN 805	Vodárenstvo	
STN 73 6620	Vodovodné potrubia	
STN 75 5401	Navrhovanie vodovodných potrubí	
STN 73 3050	Zemné práce	
STN 73 6005	Priestorová úprava vedenia technického vybavenia	

7. Záver

Projektová dokumentácia bola spracovaná v zmysle STN 73 6660 – Vodovod vnútri budovy a STN 73 6760 Kanalizácia v budovách a slúži pre vydanie stavebného povolenia.

Pri vykonávaní stavebných prác je potrebné, aby dodávateľ stavebných prác rešpektoval ustanovenie Zákona NR SR č.147/2013 Z.z. a zabezpečil jej aplikáciu na podmienky stavby.