

## OBNOVA RUŽOVÉHO PARKU

GP	RUDBECKIA - ATELIÉR s.r.o.
ZP	LENTUS AGILIS, spol.s.r.o.
VYPRACOVAL	Ing. Loveček Libor
STAVEBNÍK	MESTO TRNAVA
MIESTO STAVBY	Trnava
SADA	



Lentus agilis, spol. s r.o.,  
Školní 809, 691 10 Kobyli  
lentus@lentus.cz, tel.: 519 431 417

STUPEŇ PD	SP/RP
-----------	-------

DÁTUM	2017
-------	------

FORMÁT	A4
--------	----

### SO 6 VODNÉ PRVKY

OBSAH	TECHNICKÁ SPRÁVA	ČÍSLO	<b>SO 6-1</b>
-------	------------------	-------	---------------

## **Obsah:**

- 1. Identifikační údaje**
- 2. Přehled výchozích podkladů**
- 3. Popis vodních prvků**
  - 3.1. Základní popis
  - 3.2. Technické řešení
  - 3.3. Osvětlení
  - 3.4. Provoz
- 4. Popis technologie**
  - 4.1. Strojovna technologie a retenční nádrž
  - 4.2. Hydraulický návrh
  - 4.3. Úprava vody
  - 4.4. Potrubní rozvody
  - 4.5. Dopouštění vody
  - 4.6. Elektroinstalace
- 5. Požadavky na navazující profese**
  - 5.1. Požadavky na přívod vody
  - 5.2. Požadavky na kanalizaci
  - 5.3. Požadavky na přívod elektro

## 1. Identifikační údaje

název akce: Obnova Ružového parku  
název objektu: SO 6 Vodné prvky  
stupeň PD: DPS

Zodp. projektant: Ing. Ivo Pospíšil  
Projektant profese: Ing. Libor Loveček  
Vypracoval: Ing. Petr Jeřábek

## 2. Výchozí podklady

Architektonický návrh a projektová dokumentace stavební části.

## 3. Popis vodních prvků

### 3.1. Základní popis

Jedná se o technologický vodní systém vodní prvků v Ružovém parku v Trnavě, kde je v rámci rekonstrukce parku navrženo pět samostatných vodních prvků. Všechny vodní prvky mají společné technologické zázemí v podzemní šachtě strojovny.

#### Vodní prvek V1- kruhová fontána

Fontána je navržena jako kruhová nadzemní nádrž s vodní hladinou výšky cca 320mm. Ve středu nádrže je umístěna napěňná tryska typu Kaskáda s dynamickou výškou vodního obrazu 0,5-2,0m. Dále bude po obvodu nádrže umístěno 40 pramínkových trysek typu Kometa na nerezovém kruhovém rozvaděči. Pramínkové trysky budou osazeny pod úhlem 45° a jejich vodní obraz bude směřován směrem do středu nádrže.

Čerpadla trysek sají z retenční nádrže vodu a tlačí ji do trysek. Z přepadové armatury se voda vrací vratnou větví do retenční nádrže, odkud ji čerpadla opět nasávají. Před čerpadly jsou umístěny zachycovače hrubých nečistot jako ochrana před ucpáváním oběžného kola čerpadla či trysky. Nádrž je možné odvodnit středovou nádržkou trysky.



Pozn.- orientační ukázka

#### Okruh V1/A- středová tryska typu Kaskáda

- 1ks napěňná tryska typu Kaskáda, průměr ústí 90mm, připojení G2", výška vodního obrazu 0,5-2,0m

#### Popis řízení:

- dynamický model: frekvenční měnič mění na základě naprogramovaného sousledu změn frekvencí elektrického proudu výkon čerpadla, čímž se mění výška vodního obrazu trysky, která je napojena na jedno čerpadlo  
- okruh trysky je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem.

#### Okruh V1/B- obvodové trysky typu Kometa

- 40ks pramínkových trysek typu Kometa, průměr ústí 8mm, připojení G1/2", výška vodního obrazu cca 600mm

#### Popis řízení:

- statický model- konstantní výška vodního obrazu

- okruh trysek je napojen do strojovny dvěma okruhy, které jsou regulovatelné ve strojovně technologie.

#### **Vodní prvek V2- pitná fontána**

Pitná fontána je navržena jako ocelové typové pítko s tlačným ventilem. Pítko je napojeno na pitnou vodu přímo z vodovodního řádu- dodávka ZTI.



Pozn.- orientační ukázka

#### **Vodní prvek V3- fontána v dlažbě**

Fontána je navržena sestava 49ks pramínkových trysek typu Kometa umístěných v nerezových podúrovňových žlabech trysek. Žlaby jsou bez hladiny vody, s přímým odtokem do retenční nádrže. Trysky jsou napojeny na dva samostatné okruhy, rozdělení trysek do okruhů je má působit neuspořádaným, chaotickým dojmem.

Čerpadla trysek sají z retenční nádrže vodu a tlačí ji do trysek. Z nádržek trysek se voda vrací vratnou větví do retenční nádrže, odkud ji čerpadla opět nasávají. Před čerpadly jsou umístěny zachycovače hrubých nečistot jako ochrana před uc páváním oběžného kola čerpadla či trysky.



Pozn.- orientační ukázka

#### **Okruh V3/A**

- 25ks pramínkových trysek typu Kometa, průměr ústí 12mm, připojení G1", výška vodního obrazu 0,5-1,0m

Popis řízení:

- dynamický model: frekvenční měnič mění na základě naprogramovaného sousledu změn frekvencí elektrického proudu výkon čerpadla, čímž se mění výška vodního obrazu trysek, která jsou napojeny na toto čerpadlo
- okruh trysek je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem. Dále je vodní obraz každé trysky možné regulovat mosazným šoupětem G1" umístěným pod každou tryskou.



#### Okruh V3/B

- 24ks pramíkových trysek typu Kometa, průměr ústí 12mm, připojení G1", výška vodního obrazu 0,5-1,0m

#### Popis řízení:

- dynamický model: frekvenční měnič mění na základě naprogramovaného sousledu změn frekvencí elektrického proudu výkon čerpadla, čímž se mění výška vodního obrazu trysek, která jsou napojeny na toto čerpadlo
- okruh trysek je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem. Dále je vodní obraz každé trysky možné regulovat mosazným šoupětem G1" umístěným pod každou tryskou.

#### Vodní prvek V4- hmlové trysky

Vodní prvek je navržen jako sestava mlžných trysek umístěných v nerezových podúrovňových nádržkách. Nádržky jsou bez hladiny vody, s přímým odtokem do retenční nádrže. Mlžné trysky jsou rozděleny do dvou okruhů se samostatným přívodem ze strojovny technologie.

Mlžné trysky jsou zásobovány vodou z vysokotlakého čerpadla ve strojovně technologie. Čerpadlo je napojeno na přívod pitné vody- sestavu dopouštění fontány, za změkčovacím filtrem



#### Okruh V4/A, V4/B

- 12ks vysokotlakých mlžných trysek G1/8", výkon 4,5l/h

#### Popis řízení:

- statický model
- okruh trysek je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem.

Pozn.- orientační ukázka

#### Vodní prvek V5- vodné schody

Vodné schody jsou navrženy jako dvě nádrže s vodní hladinou spojené výškově odstupňovanou, potékanou plochou. Voda je přiváděna do horní nádrže, odkud přepadá přes přelivnou hranu šířky 2,2m na potékanou plochu, z které voda vtéká do spodní nádrže, odkud odtéká přepadovou armaturou do retenční nádrže.

V horní nádrži jsou dále umístěny tři napěňené trysky typu Kaskáda, průměr ústí 70mm napojené jedním rozvodem na čerpadlo ve strojovně technologie.

Ve spodní nádrži je umístěno 12 napěňených trysek typu Kaskáda, průměr ústí 50mm, napojené na ve dvou samostatných okruzích na dvě čerpadla ve strojovně technologie.



Pozn.- orientační ukázka

Čerpadla trysek sají z retenční nádrže vodu a tlačí ji do trysek. Z přepadové armatury se voda vrací vratnou větví do retenční nádrže, odkud ji čerpadla opět nasávají. Před čerpadly jsou umístěny zachycovače hrubých nečistot jako ochrana před ucpáváním oběžného kola čerpadla či trysek. Obě nádrže je možné odvodnit vypouštěcími armaturami ve dně nádrže.

#### Okruh V5/A- horní napěněné trysky

- 3ks napěněných trysek typu Kaskáda, průměr ústí 70mm, připojení G6/4", výška vodního obrazu do 1,5m

#### Popis řízení:

- statický model- konstantní výška vodního obrazu
- okruh trysek je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem.

#### Okruh V5/B- přeliv

- přívod vody do dnové vypouštěcí armatury v horní nádrži fontány

#### Popis řízení:

- statický model
- přívod jedním okruhem s regulovatelným kohoutem ve strojovně technologie

#### Okruh V5/C, V5/D- dolní napěněné trysky

- 6ks napěněných trysek typu Kaskáda, průměr ústí 50mm, připojení G1", výška vodního obrazu 0,5m



Pozn.- orientační ukázka

#### Popis řízení:

- statický model- konstantní výška vodního obrazu
- okruh trysek je napojen samostatným rozvodem do strojovny, kde je osazen ručně regulovatelným kohoutem. Dále je vodní obraz každé trysky možné regulovat mosazným šoupětem G1" umístěným pod každou tryskou.

Nastavení regulačních kohoutů a řídicích prvků všech vodních prvků bude nastaveno dle provozních zkoušek provedených po dokončení veškerých montážních prací.

Vratná větve vodního prvku i vypouštění žlabu musí být odvedeno gravitačně do kanalizace.

### **3.2. Technické řešení**

#### Vodní prvek V1- kruhová fontána

Ve středu dna fontány je umístěna nerezová vypouštěcí armatura D400, výšky 200mm s prostupem G2" pro přívod do středové trysky. Součástí nádržky je dvou-vývodová kabelová průchodka G1", tlakový vývod vypouštění G3", nerezová krycí mřížka nádržky, držáky reflektorů a kotvení nádržky.

Na nerezovém prostupu středové nádržky bude umístěna mosazná napěněná trysky typu Kaskáda s průměrem ústí 90mm a připojením G2".

Mosazné pramínkové trysky typu Kometa, průměr ústí 8mm s připojením G1/2" jsou osazeny na nerezovém kruhovém rozvaděči. Rozvaděč je složen ze dvou částí a spojen přes nerezové příruby s pryžovým těsněním. Tyto dva půlkruhové rozvaděče jsou tvořeny nerezovými trubkami 88,9x3mm skruženými do vnitřního průměru 3940mm. Každý půlkruh má dva přírubové přívody DN65 a 20 vývodů G1/2" pro trysky. Rozvaděče budou osazeny na zabetonované nerezové prostupy G2,5" přes přírubu DN65 s pryžovým těsněním. Součástí rozvaděčů bude i kotvení 12 reflektorů umístěných na vnitřní straně kruhového rozvaděče.

Pro přívod kabelů k obvodovým reflektorům budou u prostupů G2,5" umístěny i troj-vývodové kabelové průchodky.

Pro odtok vody do retenční nádrže je navržena nerezová přepadová armatura o rozměrech 180x120x1180mm zaoblená s vnitřním poloměrem 2130mm, přepadová štěrbina výšky 70mm krytá nerezovou mřížkou, vývod 2x DN100. Přepadová armatura bude osazena do výklenku v prefabrikátu stěny fontány a po osazení bude její spodní část překryta obkladem.

#### **Vodní prvek V2- pitná fontána**

Pitná fontána je navržena jako ocelové typové pítko. Pítko má základnu o velikosti 320x450mm s odtokovou nádrží s krytou mřížkou. Výška pítko je 1160mm. Přívod vody do pítko je hadicí s připojením G1/2", odtok ze spodní nádrží má připojení G5/4".

Pítko je napojeno na pitnou vodu v šachtě technologie. Pítko bude napojeno na sestavu dopouštění technologie vodních prvků, před změkčovací filtr.

Pítko bude spouštěno vodovodním tlačným ventilem s časovačem.

#### **Vodní prvek V3- fontána v dlažbě**

Trysky fontány jsou umístěny v nerezových žlabech o rozměrech 300x200x6400mm s komínky u trysek o rozměrech 300x300x100mm. V každém žlabu je umístěno 7 sestav trysky s nerezovým tlakovým přívodem G1", dále dva gravitační odtoky DN100 a sedmivývodová kabelová průchodka reflektorů.

V každém žlabu je umístěno 7 sestav mosazné pramínkové trysky s průměrem ústí 12mm a připojením G1" s nerezovým LED reflektorem a mosazným šoupětem G1".

#### **Vodní prvek V4- hmlové trysky**

Trysky jsou umístěny do nerezové nádrží trysek mlžení o průměru 154mm, výšky 260mm. V nádrži je umístěn vyjímatelný nerezový rozvaděč trysek o průměru 104mm se třemi vývody pro mlžné trysky G1/8". Nádržka trysek bude opatřena odnímatelnou nerezovou krycí mřížkou.

Každá nádržka bude odvodněna vratnou větví KG potrubím DN150. Nerezové nádrží trysek budou vloženy přímo do odboček v tomto potrubí. Přívod do rozvaděče mlžných trysek bude přiveden vysokotlakou hadicí G1/8", která bude vedena vratným KG potrubím, které bude sloužit i jako chránička těchto hadic. Pod nádrží trysek bude osazen vysokotlaký T-kus s odbočkou pro přívod do trysek této nádrží.

Mlžné trysky budou rozděleny do dvou okruhů po 4 nádržkách trysek, tj. po 12 vysokotlakých tryskách.

#### **Vodní prvek V5- vodné schody**

V horní nádrži vodního prvku jsou umístěny tři mosazné napěněné trysky typu Kaskáda s průměrem ústí 70mm a připojením G6/4" na nerezových prostupech G6/4" s nerezovým kotvením. Pod tryskami jsou osazeny nerezové LED reflektory.

Dále je zde umístěna dnová nerezová vypouštěcí armatura o rozměrech 400x400x140mm s tlakovým přívodem G4", odnímatelnou protitahovou deskou a nerezovým kotvením. Tato armatura bude sloužit pro přívod dostatečného množství vody do přelivu a také pro vypouštění nádrže a odvodnění po dobu zimní odstávky.

Ve spodní nádrži bude umístěno 12 mosazných napěněných trysek typu Kaskáda s průměrem ústí 50mm a připojením G1" na nerezových prostupech G1" s nerezovým kotvením. Pod tryskami jsou osazeny nerezové LED reflektory.

Dále bude ve dně umístěna nerezová vypouštěcí armatura o rozměrech 300x300x140mm s tlakovým odtokem G3", odnímatelnou nerezovou mřížkou a kotvením.

Dále je do stěny dolní nádrže zabudována nerezová přepadová armatura o rozměrech 3000x205x150mm s přepadovou šterbinou šířky 70mm krytou nerezovou krycí mřížkou a 3 odtoky DN100.

Do stěn dolní nádrže jsou osazeny dvě recirkulační trysky G6/4" v nerezových prostupech.

### **3.3. Osvětlení**

#### **Vodní prvek V1- kruhová fontána**

Vodní prvek bude osvětlen celkem 14 nerezovými podvodními LED reflektory výkonu 9x3W. Dva tyto reflektory jsou umístěny pod středovou tryskou. Zbýlých 12 reflektorů je rovnoměrně rozmístěno po obvodu nerezového rozvaděče trysek.

#### **Vodní prvek V2- pitná fontána**

Není navrženo osvětlení.

#### **Vodní prvek V3- fontána v dlažbě**

Fontána v dlažbě bude osvětlena celkem 49 nerezovými podvodními reflektory o výkonu 9x1W. Tyto reflektory budou umístěny pod každou tryskou v nerezových žlabech.

#### **Vodní prvek V4- hmlové trysky**

Není navrženo osvětlení.

### **Vodní prvek V5- vodné schody**

Vodní obraz všech trysek je nasvícen celkem 15 podvodními LED reflektory výkonu 9x3W. Tři kusy jsou umístěny pod tryskami v horní nádrži, 12 kusů pod tryskami ve spodní nádrži.

Všechny navržené reflektory budou RGB-W nebo RGB a s krytím IP68.

Ve shodě s normou ČSN 332000-7-702 mohou být použity pouze reflektory se zdroji o napětí 12V AC nebo 24V DC.

Veškeré přívodní kabely jsou vedeny v kabelových chráničkách,

Osvětlení bude spouštěno a řízeno signálním kabelem z DMX nadřazeného řízení pro celý park. Signální kabel bude přiveden do strojovny technologie v rámci dodávky elektro v parku. Napájecí zdroje a převodníky reflektorů budou umístěny ve strojovně.

## **3.4. Provoz**

Vodní prvek bude provozován sezónně, v období cca od dubna od října (cca 183dní). Přesné rozvržení ročního a denního provozu bude určeno dle požadavku investora a počasí (vodní prvek nesmí být v provozu při teplotách pod 0°C). Mimo toto období bude systém vodního prvku zazimován dle návodu k obsluze dodavatele technologie.

Voda v okruhu fontány je znehodnocena nečistotami splachovanými ze smáčených povrchů a upravována dávkováním chemikálií pro udržení čistoty a voda tedy není pitná. Provozovatel musí viditelně vystavit upozornění, že voda není určena k pití.

K obsluze vodního prvku bude investorem určena osoba, která bude proškolená dodavatelem technologie. Obsluha bude vykonávat pravidelnou údržbu vodního prvku dle návodu k obsluze, zhotoveným dodavatelem technologie. Dále je nutné provádět podzimní zazimování a jarní zprovoznění technologického zařízení. K provádění těchto úkonů se doporučuje přizvat specializovaná firma.

## **4. Popis technologie**

### **4.1. Strojovna technologie a retenční nádrž**

Technologické zařízení vodního prvku bude umístěno v nově vybudované PP dvouvstupové jednoplášťové strojovně s integrovanou PP retenční nádrží. Jedná se o vodotěsnou plastovou nádrž svařovanou z polypropylenových desek tl.12mm, dno nádrže tvoří vyztužený PP stěnový prvek tl.80mm.

Dno strojovny bude opatřeno PP čerpací jímkou s kalovým čerpadlem. V jínce se bude shromažďovat technologická voda z úkapů a voda po odvodnění technologického zařízení a rozvodů. Všechny rozvody technologie vodního prvku (voda, elektro) budou do strojovny přivedeny přes předem připravené PP vařené prostupy.

Světélle vnitřní rozměry strojovny budou 6,2x2,7x2,0m. Retenční část bude velikosti 2,2x2,7x2,0m. Retenční a strojovna technologie bude oddělena staticky zajištěnou PP příčkou, nadimenzovanou pro tlak vody při maximální hladině vody v nádržích.

Pod nátokem do retenční nádrže bude umístěn koš s nerezovým sítím pro zachycování nečistot.

Hladina podzemní vody není určena a je tedy navržena jednoplášťová šachta. V případě zjištění vysoké HPV, musí být provedeny takové opatření, aby se zamezilo vyboulení a poškození PP stěn nádrže vlivem tlaku vody. Tato opatření musí být konzultována a odsouhlasena s projektantem technologie.

Nádrž musí být osazena a obetonována dle stavební části PD a technických podmínek dodavatele nádrže.

#### **Odvětrání strojovny**

Prostor strojovny musí být z důvodu výskytu vysoké vlhkosti a možnosti přítomnosti výparů chemikálií nuceně odvětrán.

Odvětrání bude provedeno dvěma trubkami DN150 vyvedenými ze strojovny a zaústěnými do šachtičky odvětrání s nerezovou krycí mřížkou. Šachtičku odvětrání je nutné zajistit proti vniku dešťových vod.

### **4.2. Hydraulický návrh**

Jedná se o uzavřený vodní okruh. Technologický systém přepadový s gravitačními vratnými větvemi do retenční nádrže. Okruh lze individuálně odstavit z provozu uzavřením sacích a tlačných větví čerpadel. Čerpadla jsou blokována proti chodu na sucho sondou v retenční nádrži.



okruh	typ trysky	výška vodního obrazu [m]	počet čerpadel [ks]	potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřebný tlak pro jednu trysku [atm]	počet trysek celkem [ks]	počet větví [ks]
V1/A	Napěňená tryska $\varnothing$ ústí 90mm	2,0	1	208	0,58	1	1
V1/B	Pramínkové trysky $\varnothing$ ústí 8mm	1,0	1	12,6	0,12	40	2
V3/A	Pramínkové trysky $\varnothing$ ústí 12mm	1,0	1	31	0,11	25	1
V3/B	Pramínkové trysky $\varnothing$ ústí 12mm	1,0	1	31	0,11	24	1
V4	Vysokotlaké mlžné trysky 4,5l/h	-	1	0,075		24	2
V5/A	Napěňená tryska $\varnothing$ ústí 70mm	1,5	1	111	0,53	3	1
V5/B	Přeliv šířky 2,2m	0,025	1	60	-	-	1
V5/C	Napěňená tryska $\varnothing$ ústí 50mm	0,5	1	34	0,26	6	1
V5/D	Napěňená tryska $\varnothing$ ústí 50mm	0,5	1	34	0,26	6	1

#### Vodní prvek V1- kruhová fontána

##### Okruh V1/A

potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
208	3,47	12,48	3,47	12,48	3,47	12,48
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,58	0,2	0,15	1,2	1,36

##### Okruh V1/B

Potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
12,60	0,21	0,76	8,40	30,24	4,20	15,12
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,12	0,2	0,15	1,2	0,80

#### Vodní prvek V3- fontána v dlažbě

##### Okruh V3/A

potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
31,0	0,52	1,86	12,92	46,50	12,92	46,50
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,11	0,2	0,15	1,2	0,792

#### Okruh V3/B

Potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
31,0	0,52	1,86	12,40	44,64	12,40	44,64
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,11	0,2	0,15	1,2	0,792

#### Vodní prvek V5- vodné schody

##### Okruh V5/A

potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
111	1,85	6,66	5,55	19,98	5,55	19,98
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,53	0,2	0,15	1,2	1,42

##### Okruh V5/E

Pro přelivnou hranu délky 2,2m je pro výšku přerodu vody 25mm vypočten požadavek na množství vody 60m<sup>3</sup>/h.

##### Okruh V5/C, V5/D

Potřeba vody pro jednu trysku [l/min]	potřeba vody pro jednu trysku [l/s]	potřeba vody pro jednu trysku [m3/h]	potřeba vody pro všechny trysky [l/s]	potřeba vody pro všechny trysky [m3/h]	potřeba vody pro jednu větev [l/s]	potřeba vody pro jednu větev [m3/h]
34	0,57	2,04	3,40	12,24	3,40	12,24
potřebný tlak	hydrostatická výška	ztráta v trysce [atm]	ztráta v trubkách	ztráta v armaturách	koeficient	celkem [atm]
p=	0,2	0,26	0,2	0,15	1,2	0,97

### 4.3. Úprava vody

Písková filtrace plastovým filtrem o průměru D750 s pískovou náplní 0,4-0,8 mm odfiltruje všechny mechanické částice větší než 0,3 mm. Plastové čerpadlo s připojením DN50/DN40, výkonem 1,00 kW a průtokem 20m<sup>3</sup>/h při 8 mvs saje vodu z retenční nádrže a tlačí ji do recirkulační trysky vodního prvku V5 a do okruhu V5/B. Nastavením ručního ovládacího 6-ti cestného ventilu je možné provádět zpětný proplach filtru.

Z důvodu velkého přínosu mechanického znečištění je navržena automatická hlavice ovládacího ventilu, která provede automatické propláchnutí filtrace v nastavených časových intervalech nebo podle tlaku vody. Spínání filtrace je zajištěno programem minimálně 7 hodin denně.

#### Automatické dávkování chemikálií:

Pro udržení hygienické nezávadnosti je navrženo automatické dávkování chemikálií. Vzhledem k malému množství vody v okruhu a velkému přínosu znečištění je automatické dávkování velmi důležité. Dalším aspektem, který u fontán musí být zohledněn, je možnost přínosu bakteriálního znečištění.

Zařízení se skládá z:

- zařízení, které měří ORP a na jeho základě dávkuje chlornan sodný 14% k dosažení koncentrace 0,3-0,6 mg/l. Pro fontány se doporučuje nastavit automat na horní hranici požadovaného rozmezí.
- zařízení, které měří pH a na jeho základě dávkuje korektor pH – pH minus k dodržení pH 6,8 – 7,2, kdy je neúčinnější působení Cl. Bude používán přípravek s flokulačním účinkem, takže již nebude třeba dávkovat flokulant samostatně.

Dávkování chemie je umístěno v okruhu filtrace. Pro dávkovací zařízení nutno instalovat zásuvku blokovanou s chodem čerpadla filtrace. Dávkovací chemikálii budou umístěny v plastových kanystrech uložených v PP záchytné vaně pro případ jejich úniku.

#### **4.4. Potrubní rozvody**

Potrubní tlakové rozvody trysek a filtrace jsou navrženy z PVC PN 10. Potrubní rozvody dopouštění vody vč. filtru mechanických nečistot navrženy z PP PN 16. Po instalaci trubních rozvodů bude provedena tlaková zkouška rozvodu zkušebním tlakem odpovídajícím min. 1,5 násobku maximálního provozního tlaku, min. však tlakem 1,5Mpa (dle ČSN 736660). Tlaková zkouška bude opakována po provedení betonáže.

Gravitační vratné potrubí je navrženo z kanalizačního potrubí KG (popř. HT) systému. Po instalaci trubních rozvodů bude provedena zátopová zkouška všech vratných potrubí. Zátopová zkouška bude opakována po provedení betonáže.

Jednotlivé potrubní větve budou uloženy na štěrkopískovém podsypu tl. 100 mm a budou spádované směrem ke strojovně (doporučený spád 2%, minimální spád 1%)

Potrubní rozvody technologie musí být na zimní období vypuštěny a potrubí i fontána musí být po dobu zimní odstávky gravitačně odvodněny do kanalizace. Dále musí být strojní vybavení strojovny vypuštěno a zazimováno dle návodu dodavatele.

Prostupy potrubí stavebními konstrukce budou provedeny jako nerezové.

#### **4.5. Dopouštění vody**

Dopouštění vody bude spouštěno automaticky do retenční nádrže pomocí elektromagnetického ventilu řízeného nerezovými hladinovými sondami v retenční nádrži. Hladinové sondy budou nastaveny tak, aby byl využit co největší objem retenční nádrže. Přesná poloha hladinových sond bude určena na základě provozních zkoušek.

Voda napouštěná z veřejného vodovodního řadu má určitý obsah vápníkových a hořčíkových iontů. Při hodnotách nad cca 6°dH již dochází k vysrážení inkrustů na povrchu vodního prvku či okolní dlažby. V případě vyšší tvrdosti vody je vhodné na dopouštění umístit změkčovací filtr s volumetrickým řízením automatického proplachu. Před změkčovací filtr je nutné umístit filtr mechanických nečistot G 1" 50 mic.

Ze sestavy dopouštění bude provedena odbočka pro přívod vody do V2- pitné fontány.

Dále je ze sestavy dopouštění odbočka za změkčovacím filtrem, a to pro přívod vody k vysokotlakému čerpadlu V4.

#### **4.6. Elektroinstalace**

Pro technologii vodního prvku je navržen podružný elektrorozvaděč umístěný ve strojovně technologie. V rozvaděči bude umístěn proudový chránič, hlavní vypínač, jističi a ovládací prvky pro jednotlivé technologické zařízení.

Pro napájení podružného rozvaděče technologie bude do strojovny přiveden kabel napájení vč. ochranného zemnění, který je součástí samostatné části PD. Dále bude do strojovny přiveden signální kabel veřejného osvětlení a DMX řízení pro synchronizaci osvětlení vodních prvků s okolním osvětlením.

Všechny nerezové prvky technologie fontány musí být uzemněny ochrannými zemními vodiči Cu 4.0 svedenými na zemnicí lištu podružného elektrorozvaděče technologie.

Po dokončení všech montážních prací zhotoví dodavatel technologie výchozí revizní zprávu elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6.

Silové soustavy	3 NPE AC 50 Hz, 400V/TN-S
Ovládací, řídicí a signalizační soustavy	1 NPE AC 50Hz, 230V/TN-S
Osvětlení vodního prvku	1 NPE AC 50Hz, 12V/TN-S

**Základní technické údaje a bilance odběru elektrické energie:**

označení	prvek	popis	instalovaný výkon [kW]	napětí [V]	jmenovitý proud [A]	požadavky na spínání, blokování
Č1	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V1/A (středová tryska) s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN65/DN65, výkon 1,3kW; Q=13m³/h při 14mvs, 400V	Čerpadlo středové trysky	1,30	400		Řízení PLC, spínání programu spínacími hodinami
Č2	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V1/B (obvodové trysky) s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN65/DN65, výkon 1,5kW; Q=30m³/h při 8mvs, 400V	Čerpadlo obvodových trysek	1,50	400		spínání digitálními spínacími hodinami
Č3	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V3/A s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN100/DN100, výkon 2,6kW; Q=48m³/h při 8mvs, 400V	Čerpadlo chodníkových trysek- okruh 1	2,60	400		Řízení PLC, spínání programu spínacími hodinami
Č4	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V3/B s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN100/DN100, výkon 2,6kW; Q=48m³/h při 8mvs, 400V	Čerpadlo chodníkových trysek- okruh 2	2,60	400		Řízení PLC, spínání programu spínacími hodinami
Č5	Vysokotlaké čerpadlo s digitálním ovládáním, připojení 230V/50Hz, 5mikronový vodní filtr, provozní tlak 40-70bar, elektronický časovač, pojistný ventil, max. výkon 120l/h, el. výkon 1,0kW	Čerpadlo mlžení	1,00	400		spínání digitálními spínacími hodinami
Č6	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V5/1 s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN65/DN65, výkon 1,3kW; Q=19m³/h při 12mvs, 400V	Čerpadlo horních trysek	1,30	400		spínání digitálními spínacími hodinami
Č7	Odstředivé plastové	Čerpadlo přelivu	2,20	400		400

	čerpadlo OKRUHU V5/2 s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN100/DN100, výkon 2,2kW; Q=54m³/h při 8mvs, 400V					
Č8	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V5/3 s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN50/DN40, výkon 0,75kW; Q=12m³/h při 10mvs, 400V	Čerpadlo spodních trysek- okruh 3	0,75	400		spínání digitálními spínacími hodinami
Č9	Odstředivé plastové čerpadlo OKRUHU V5/4 s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN50/DN40, výkon 0,75kW; Q=12m³/h při 10mvs, 400V	Čerpadlo spodních trysek- okruh 4	0,75	400		spínání digitálními spínacími hodinami
Č10	Odstředivé plastové čerpadlo filtrace s integrovaným zachycovačem nečistot, připojení DN50/DN40, výkon 1,0 kW; Q=20m³/h při 8 mvs, 230V	čerpadlo filtrace	1,0	230		Spínáno spínacími hodinami
Č11	Ponorné kalové čerpadlo	čerpadlo v čerpací jímce strojovny technologie	0,25	230		spínáno plovákem, zásuvka 230V
FM1	Frekvenční měnič okruhu A/1	pro čerpadlo Č1				Řízení PLC
FM2	Frekvenční měnič okruhu C/1	pro čerpadlo Č3				Řízení PLC
FM2	Frekvenční měnič okruhu C/2	pro čerpadlo Č4				Řízení PLC
ZF	Změkčovací filtr	Změkčení napouštěcí vody	0,02	230		Zásuvka 230V
AH	Automatická hlavice	Automaticky prováděný proplach 6-ti cestného ventilu nezávadnosti vody	0,02	230		Spíná vnitřním tlakovým čidlem blokace chodu čerpadla při přestavování
AD	Automatické dávkování chemikálií	Měření a dávkování korektoru pH a Chlornanu sodného	0,05	230		Blokováno s chodem filtrace
EMV	Elektromagnetický ventil	Automatické dopouštění vody do retenční nádrže		230		Spíná hladinový spínač dle hladiny v retenční nádrži
OS	Nástěnné světlo	Osvětlení strojovny	0,06	230		Spínáno vypínačem
OV	Ventilátor	Odvětrání strojovny	0,02	230		Spínáno spínacími hodinami
O1	14x nerezový LED reflektor s nerezovým držákem, výkon	osvětlení vodního prvku V1	0,5	24VDC		RGB DMX dálkové řízení, signální kabel



	9x3W, 12V(24VDC), RGB, krytí IP68					
O2	49x nerezový korunový LED reflektor 9x1W, 12VAC(24VDC), IP68, RGB	Osvětlení vodního prvku V3	0,6	24VDC		RGB DMX dálkové řízení, signální kabel
O3	15x nerezový LED reflektor s nerezovým držákem, výkon 9x3W, 12V(24VDC), RGB, krytí IP68	Osvětlení vodního prvku V5	0,5			
Z	Ostatní technologie a rezerva		1,0	230		
<b>celkem</b>			<b>18,02</b>			

Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie:

3. stupeň dodávky

#### Vnější vlivy

Vnější vlivy byly stanoveny dle norem ČSN 33 2000-3 a ČSN 33 2000-5-51.

V projektu se vyskytují tyto prostory:

- Strojovna – Prostor: nebezpečný

Vnější vlivy: AA4, AB4, AD1, AF3 ostatní A\*1 (AE1, AG1, AH1, AR1,...atd.), BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1. Jedná se o prostory chráněné před atmosférickými vlivy bez regulace teploty a vlhkosti, volně padající kapky, teplota okolí -5° C až +40° C.

- Fontána - Prostor: zvlášť nebezpečný

Vnější vlivy: AA7, AB7, AD7, ostatní A\*1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1. Jedná se o prostory chráněné před atmosférickými vlivy bez regulace teploty a vlhkosti, mělké ponoření, teplota okolí -25° C až +55° C.

Zóny v těchto prostorách byly stanoveny dle ČSN 33 2000 – 7 – 702.

- Prostory mimo objekt (venkovní prostory): Prostor: nebezpečný.

Vnější vlivy: AA7, AB8, ostatní A\*1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1. Jedná se o venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy.

#### Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:

##### Sílové soustavy

V soustavě s jmenovitým napětím 3 NPE AC 50Hz, 400V/TN-S je ochrana automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41, edice 2.

##### Ovládací soustavy

V soustavě se jmenovitým napětím 1 NPE AC 230V/TN-S je ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41, edice 2.

#### Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

Ochrana před dotykem živých částí elektrických zařízení je dána jejich konstrukčním uspořádáním a provedením a je řešena jednou z těchto ochranných opatření: polohou, zábranou, krytím, izolací nebo doplňkovou izolací dle ČSN 33 2000-4-41, edice 2.

#### Technické řešení:

##### Označování zařízení

Označení zařízení je provedeno dle EN 61346-1 a dalších příslušných norem. Montážní organizace zajistí před zahájením montáže nesmazatelné označení elektro-zařízení dle tohoto projektu.

##### Dispoziční řešení

Rozváděč pro napojení zařízení technologie je situován do technologické šachty. V této šachtě jsou také umístěna technologická zařízení napojená z těchto rozváděčů.

##### Rozváděč RF1

Rozváděč RF1 je navržen jako plastová modulová nástěnná rozvodnice v krytí IP55. Přívod do rozváděče je proveden z hlavního rozváděče (dimenzi určí dodavatel přípojky – není součástí této PD). V přívodu je rozváděč vybavený proudovým chráničem 4x25A s vybavovacím proudem 30mA.

Vývody k jednotlivým zařízením jsou chráněny jističi nebo motorovými spouštěči.

#### Technický popis

Popis ovládání v automatickém režimu je součástí provozního řádu a bude předán na stavbě při uvedení zařízení do provozu jako samostatný dokument.

Sepnutí a vypnutí programu čerpadel trysek bude možné nastavit na spínacích analogových hodinách. Výstupy pro připravenost jsou vyvedeny přes pomocné relé. Čerpadlo filtrace bude řízeno analogovými hodinami. Všechny čerpadla budou blokovány proti chodu na sucho.

Osvětlení ve strojovně technologie je navrženo nástěnným svítidlem ovládaným vypínačem.

Odvětrání šachty bude pomocí ventilátoru s nastavenou dobou provozu pomocí analogových spínacích hodin.

#### Kabelové rozvody

Kabely z rozváděče RF1 k jednotlivým zařízením jsou typu CYKY-J nebo HO7RN-F. Uloženy budou v plastových žlábech nebo ochranných trubkách.

## **5. Požadavky na navazující profese**

### **5.1. Požadavky na přívod vody**

Zdrojem vody je veřejný vodovod. Pro technologii bude do strojovny přiveden přívod zakončený uzavíratelným kohoutem. Dimenze bude určena projektovou dokumentací ZTI, min však DN 25 mm.

#### Bilance spotřeby vody:

Při výpočtu bilance spotřeby vody je uvažováno s provozem v sezóně od dubna do října – cca 183dní

činnost	spotřeba [m <sup>3</sup> ]	opakování	spotřeba za činnost [m <sup>3</sup> ]
napuštění fontány V1 při uvádění do provozu	4,5	2x / sezónu	9,0
napuštění fontány V5 při uvádění do provozu	23,0	2x / sezónu	46,0
napuštění, čištění retenční nádrže	10,0	2x / sezónu	20,0
praní filtrace	0,5	cca 4x / týden = 104x / sezónu	52,0
dopouštění vody *	cca 1,5	1x / den = 183x / sezónu	274,5
ostatní potřeba – technologická (mytí..)	15,00	-	15,0
<b>spotřeba celkem za sezónu</b>			<b>416,5</b>

\* náhrada za odpar, rozstřík a průsak (je závislé na větrnosti polohy, stavebním provedení spár, lidském vlivu..) - odhaduje se 1500l/den

### **5.2. Požadavky na kanalizaci**

Do strojovny technologie bude přivedena přípojka kanalizace min.DN150.

Do přípojky bude napojeno:

- praní pískového filtru
- vypuštění vody z vodních prvků
- vypuštění retenční nádrže
- odvodnění rozvodů
- odvodnění po dobu zimní odstávky

Kvalita vypouštěných vod (při dodržení dávkování chemikálií):

- volný Cl - do 0,6 mg/ l
- pH - 7,2 – 7,6
- teplota - teplota okolí

### **5.3. Požadavky na přívod elektro**

Pro napájení podružného rozvaděče technologie bude do strojovny přiveden kabel napájení vč. ochranného zemnění. Dimenzi přívodního kabelu určí zpracovatel PD přípojky elektrické energie podle zadaného instalovaného výkonu technologického zařízení uvedeného v bodě 4.6 a vzdálenosti k nápojnému bodu. Přípojku NN doporučujeme dimenzovat s výkonovou rezervou min 3 kW pro další možné doplnění technologie v budoucnu.