

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. PREDMET RIEŠENIA.

- 1.1. Obnova mestskej plavárne v Trebišove, II etapa - Technologické zariadenie na recirkulačnú úpravu bazénovej vody pre tri bazény.

2. POPIS PREVÁDZKY

Bazény a kúpaliska majú parametre a prevádzkujú sa v zmysle **Vyhlášky MZ SR č. 308/2012**. Táto vyhláška ustanovuje:

- a) požiadavky na vybavenie, priestory a dispozičné riešenie kúpalísk a bazénov
- b) požiadavky na prevádzku kúpalísk a bazénov
- c) náležitosti prevádzkového poriadku kúpalísk
- d) ukazovatele kvality vody na kúpanie
- e) rozsah a početnosť kontroly kvality vody.

V bazénoch s recirkuláciou vody preteká voda z bazéna cez vrchný prepadový žľab do vyrovnávacej nádrže - VN. Súčasťou VN je aj gravitačný pieskový filter. Pred filtrom je do vody pridávaný prostriedok na koaguláciu (čírenie) vody. Prietokom cez filter je voda zbavená mechanických (nerozpustných) nečistôt. Za filtrom je voda čerpaná cirkulačnými čerpadlami a vedená späť do bazéna. Pred vtokom do bazéna je voda ohriata na požadovanú teplotu. Najnižšia prípustná teplota vody v bazénoch je 18°C, maximálnu teplotu podľa typu bazéna určuje predpis (*) - §7/7. Voda je tiež doupravená na požadovanú hodnotu pH a na potrebný obsah dezinfekčného prostriedku. Cez prírodné potrubia a prírodné dýzy je voda vedená späť do bazéna. Uvedený cyklus je v zmysle predpisu (*) - §7/1 nepretržitý.

3. BAZÉN

3.1. SÚČASNÝ STAV

V objekte Mestskej plavárne sú 2 bazény:

1. bazén č. 1 – interierový plavecký sklolaminátový bazén
2. bazén č. 2 – interierový výcvikový sklolaminátový bazén.

Bazén č. 1 – Plavecký – má rozmery 25 x 12,5 x 1,8/ 1,1m, objem 470m³.

Bazén č. 2 – Výcvikový – má rozmery 9 x 7 x 1,3/ 0,8m, objem 63m³.

Bazény nemajú samostatné úpravne vody.

3.2. NAVRHOVANÉ RIEŠENIE

Pôvodné bazény budú vybúrané a na ich mieste budú postavené železobetónové bazénové vane. Vnútorne povrchy bazénov budú z PVC bazénovej fólie. Rozmery nových bazénov budú:

Plavecký – 25 x 15 x 1,8/1,3 m

Výcvikový – 10 x 2,75 x 0,66 m.

Obidva bazény budú s vrchným prepacom po celom obvode.

V rámci výcvikového bazéna bude aj masážny bazén kruhového tvaru, celoplastový, s vrchným prepacom po celom obvode.

4. ÚPRAVŇA BAZÉNOVEJ VODY

4.1. POPIS FUNKCIE

Úpravňa vody zabezpečuje:

- zachytenie vody z prepadu bazéna,
- odstránenie zákalu – koagulácia a filtrácia cez filtre,
- ohrev bazénovej vody,
- dezinfekciu vody a korekciu hodnoty pH,
- prívod riediacej vody,
- návrat a distribúciu vody v bazéne.

4.1.1. Zachytenie vody z prepadu bazéna

Pod pojmom hydraulika bazéna rozumieme prúdenie vody v bazéne počas procesu recirkulácie. Prívod upravenej vody (z úpravne) do bazéna je riešený systémom prívodných dýz. Ich konštrukčné riešenie a umiestnenie musí spĺňať požiadavku rovnomerného prítoku vody do celého objemu bazéna s dostatočnou intenzitou vtoku kvôli premiešaniu. V bazéne nesmú vznikať tzv. mŕtve zóny, to jest miesta s nulovým alebo slabým prúdením a premiešaním. Upravená voda vtekajúca do bazéna prináša so sebou dezinfekčný prostriedok a teplo na ohrev. Musí sa preto dôkladne premiešať s vodou v bazéne. Prívodné dýzy plaveckého a výcvikového bazénov sú umiestnené v dne. Prítok každej dýzy sa dá regulovať tak, aby distribúcia vody bola rovnomerná.

Odtok vody z bazéna musí (spolu s prívodnými dýzami) zabezpečiť rovnomerné prúdenie vody v bazéne a vhodný odtok nečistôt najmä z hladiny. Dosahuje sa to prepadovými žľabmi umiestnenými po obvode bazéna. Voda je v bazéne naplnená až po horný okraj a nepretržite odteká do prepadových žľabov. Odnáša so sebou aj všetky plávajúce nečistoty z hladiny bazéna. Z prepadových žľabov odteká voda do tzv. vyrovnávacej nádrže – VN. V prípade, že do bazéna vojdú návštevníci, vytlačia

objemom svojho tela vodu, ktorá sa preleje do prepadových žlabov a odtečie do VN.

4.1.2. Filtrácia

Základným postupom pri úprave bazénovej vody je filtrácia. Hlavnou úlohou filtrácie je odstrániť z bazénovej vody pevné (koloidne) častice a nečistoty. Samotnou filtráciou sa nedajú odstrániť z vody rozpustené látky (napr. soli) ani mikroorganizmy. Pri tomto spôsobe filtrácie preteká filtrovaná voda vo filtri zhora nadol cez filtračnú pieskovú vrstvu.

4.1.3. Ohrev bazénovej vody

Pre dosiahnutie príjemného pocitu pri plávaní a kúpaní sa vo vode je potrebné vodu v bazéne ohrievať. Teplota vody závisí od účelu použitia bazéna.

4.1.4. Dezinfekcia a korekcia pH

Dezinfekcia zabezpečuje zdravotnú nezávadnosť bazénovej vody. Usmrcuje choroboplodné mikroorganizmy a bráni ich rozvoju. Bráni rozvoju rias, plesní, húb a vzniku zápachov alebo nevhodných chutí vody. Táto činnosť sa musí odohrávať aj priamo v bazéne, nie len v úpravni vody.

Účinok chlóru ako dezinfekčného prostriedku úzko súvisí s hodnotou pH vody v bazéne. Nesprávna hodnota pH vody spôsobuje aj ďalšie nepríjemnosti ako pálenie očí a sliznice, agresivitu voči kovom, betónu a pod.

4.1.5. Úprava vody ozónom a UV

Pri dezinfekcii vody prípravkami na báze chlóru môže sa tento viazať vo vode s organickým dusíkom a vytvárať tzv. chloramíny, nazývane obecné viazaný chlór. Keďže maximálna hodnota viazaného chlóru je určená normou, je potrebné jeho hodnotu udržiavať pod povolenou hranicou. Za týmto účelom je v necirkulačnom okruhu zaradený generátor ozónu. Ozón sa zmieša s bazénovou vodou a následne je voda ožarovaná stredotlakovou UV výbojkou. Pri tomto procese dochádza k tvorbe OH radikálov, ktoré majú veľmi vysoký oxidačný potenciál. Takto dochádza nielen k rozkladu viazaného chlóru, ale aj k likvidácii rezidentných baktérií, vírusov a iných toxických látok.

4.1.6. Prívod riediacej vody

Do bazéna sa doporučuje denne dopustiť 30 - 60 l riediacej vody na každého návštevníka. Voda sa dopúšťa zo zdroja do vyrovnávacej nádrže.

4.2. ČASTI ÚPRAVNE VODY

V uzavretom recirkulačnom cykle úpravy bazénovej vody - pozri „Schéma zapojenia úpravne vody“ - riešime jednotlivé stupne úpravy následovne:

4.2.1. Vyrovnávacia nádrž

Slúži na zachytenie vody z vrchného prepadu bazéna, t.j. z prepadového žľabu, ktorý je po obvode bazéna. Zároveň tvorí rezervu vody pre pranie filtrov. Rozmery VN sú v tabuľke č. 1. Do VN je privedené potrubie na prívod vody pre plnenie a dopúšťanie bazénov.

4.2.2. Gravitačný filter

Na filtráciu bazénovej vody je použitý pieskový gravitačný filter. Gravitačný filter a vyrovnávacia nádrž tvoria jeden objekt. Sú oddelené deliacou stenou výšky 1200mm. Voda je z prepadu bazéna privádzaná potrubím do časti vyrovnávacia nádrž - VN. Minimálna hladina vody je nastavená tak, aby bola cca 100 mm nad deliacou stenou medzi časťou VN a filter F. V časti F je filtračná vrstva, pod ktorou sú sacie potrubia. Sacie potrubia prechádzajú stenou filtra do technologickej miestnosti a sú napojené na cirkulačné čerpadlá CČ. Keď sú CČ v činnosti, sajú vodu z dna filtra, t.j. voda preteká zhora cez filtračnú vrstvu.

Pranie filtra: filter je rozdelený na segmenty. Pri praní filtra sa otvorí ventil na odtokovom žľabe z filtra, tým klesne hladina vody v časti VN aj F na úroveň deliacej steny (1200mm). Perie sa vždy iba jeden segment. Voda sa odoberá z časti VN a pracím čerpadlom je privádzaná pod vrstvu filtra. Po prechode vrstvou zdola nahor odteká voda cez odtokový žľab do kanalizácie. Počas prania sa do časti VN začne napúšťať čerstvá voda z vodovodu. Po vypratí prvého segmentu a doplnení VN vodou sa vyperie druhý segment. Takto sa postupne vyperú všetky segmenty filtra. Z uvedeného vyplýva, že iba prvý segment sa perie bazénovou ohriatou vodou. Ostatné segmenty sa perú čerstvou studenou vodou. Po vypratí celého filtra sa do VN dopustí voda na min. prevádzkovú hladinu.

4.2.3. Cirkulačné čerpadlá

Slúžia na cirkuláciu bazénovej vody v procese jej úpravy z bazéna cez úpravňu späť do bazéna. Sú navrhované podľa vypočítaného výkonu úpravne a podľa tlakových strát v systéme. Typy a počty čerpadiel sú v tabuľke č. 1.

4.2.4. Pracie čerpadlá

Slúžia na spätné prepranie vrstvy filtra po jej zanesení. Voda sa čerpá z časti VN, tlačí sa zdola nahor cez pieskovú vrstvu a odteká prepadovými žľabmi vo filteri do kanalizácie. Čerpadlá sú navrhnuté podľa vypočítaného pracieho výkonu. Sú riadené cez frekvenčný menič, ktorý umožňuje nastaviť požadovaný prací výkon. Typy a počty čerpadiel sú v tabuľke č. 1.

4.2.5. Napúšťanie vodou

Sústava bazén - VN - úpravňa vody sa napúšťa zo zdroja ktorým je mestský vodovod tak, že voda je privádzaná potrubím do VN. Odtiaľ je čerpadlami čerpaná cez filtre do bazéna. Prívodné potrubie je osadené vodomermom.

4.2.6. Vypúšťanie vody (kanalizácia)

Sústava bazén - VN - úpravňa vody má tieto nároky na vypúšťanie:

- Všetky technologické priestory musia byť odkanalizované podlahovou vpusťou alebo zbernou jímkou s prečerpávaním.
- Voda z prania pieskových filtrov bude zaústená do kanalizácie.
- Vypúšťanie bazénov bude cez výpustné potrubie, otvorením uzatváracej klapky, do kanalizácie,
- Vypúšťanie vyrovnávacej nádrže bude otvorením uzatváracej klapky do kanalizácie.
- Odvodnenie úpravne vody (potrubí, čerpadiel) bude otvorením všetkých odvodňovacích ventilov, do kanalizácie.

5. OHREV BAZÉNOVEJ VODY

5.1. POPIS OHREHU

Ohrev bazénovej vody je riešený z kotolne, cez výmenník tepla systémom voda - voda. Časť vody je za filtermi odoberaná čerpadlom cez odbočku a vedená cez výmenník tepla. V ňom sa ohreje a spätne zmieša s bazénovou vodou. Ohrev rieši samostatná časť projektu.

5.2. SPOTREBA TEPLA

Spotreby tepla a výkony pre prvý ohrev po napustení a na denný dohrev sú v tabuľke č. 1.

6. CHEMICKÁ ÚPRAVA VODY

6.1. ODSTRÁNENIE ZÁKALU, ČÍRENIE

Z bazéna priteká voda do VN a do filtra. Pred filter je zaústené dávkovanie koagulantu. Tento sa dávkuje v konštantnom množstve dávkovacím čerpadlom s ručným nastavením dávky. Po premiešaní koagulantu s bazénovou vodou sa vo vrchnej časti filtra, nad pieskovou náplňou, vytvoria gélové vločky. Tieto sa spolu s koloidnými časticami z bazénovej vody zachytávajú v pieskovej vrstve tlakového filtra. Nečistoty zachytené vo filtroch sa odstraňujú tzv. vypraním filtra, t.j. spätným preplachom filtra vodou.

6.2. DEZINFEKCIA BAZÉNOVEJ VODY

Predpokladáme dezinfekciu vody prípravkami na báze chlóru. Pre optimálny účinok dezinfekcie je potrebné dávku dezinfekčného prostriedku kontinuálne prispôsobovať potrebe. Túto požiadavku spĺňa dávkovanie s automatickou reguláciou. Obsah dezinfekčného prostriedku v bazénovej vode sa neustále (24 hodín denne) meria sondou. Na základe nameranej hodnoty riadi regulátor dávku dezinfekčného prostriedku dávkovacím čerpadlom. Dezinfekčný prostriedok dávkuje do výtlačného potrubia na hodnotu požadovanú predpisom (*). Tento spôsob dezinfekcie automaticky reaguje na zmeny vyvolané teplotou, slnkom, počtom návštevníkov a pod.

Na zabezpečenie požadovaných parametrov bazénovej vody bude v recirkulačnom systéme zaradený aj generátor ozónu (O_3) a strednotlaková UV lampa.

6.3. ÚPRAVA HODNOTY pH V BAZÉNOVEJ VODE

Navrhujeme úpravu hodnoty pH s automatickou reguláciou. Keďže hodnota pH je veličina podstatne stabilnejšia, ako obsah voľného chlóru, dávkuje prípravok do výtlačného potrubia z úpravne vody.

6.4. ÚPRAVA OZÓNOM A UV LAMPOU.

Navrhnuté zariadenia kombinujú účinok ozónu a ultrafialovej lampy (UV). Jedná sa o plnoprietochý systém, kde celý prietok bazénovej vody za ohrevom prechádza cez uvedené zariadenie. Prevádzka ozonizátora s UV lampou je plne automatická. Uvedený proces je najmodernejšou technológiou úpravy vody - AOP (Advanced oxidation Process). Kombináciou ozónu a stredotlakej UV lampy vytvára v upravovanej vode OH-radikály, ktoré majú oveľa vyšší oxidačný potenciál ako samotný ozón. OH-radikály reagujú najmenej miliónkrát rýchlejšie ako ozón. Je to tiež najlepšia dostupná technológia na odstránenie viazaného chlóru z bazénovej vody. Tak isto sa AOP ukázali byť najúčinnnejším riešením pre odstránenie toxických a perzistentných zlúčenín.

7. ELEKTROINŠTALÁCIA

Technologickú elektroinštaláciu rieši iná časť PD.

V Prešove 13. 11. 2019

Spracoval: Ing. Alexander Bača

(*) – Vyhláška MZ SR č. 308 / 2012