

Technická správa

k realizačnému projektu : „Technológia plaveckého bazéna“ stavby: „Rekonštrukcia a modernizácia krytej plavárne Žiar nad Hronom“.

1. Všeobecne

1.1. Úvod

Dokumentácia rieši rekonštrukciu zastaralej, hydraulicky nevyhovujúcej, zle fungujúcej technológie z r.1989, ktorá je prakticky v havarijnom stave. Čerpadlá sú skorodované s opotrebovanými obežnými kolami so slabým výkonom. Prívod prídavnej vody s armatúrami je tiež skorodovaný. Sacie potrubia z vyrovnávacej nádrže sú v celom rozsahu nevyhovujúce.

Staré strojné zariadenie bude nahradené novým, s dôrazom na zlepšenie hydraulických pomerov novými potrubnými rozvodmi. Projekt rieši novú distribúciu vody do bazéna a spôsob výmeny vody v bazéne.

1.2. Podklady

- PD-stavebná časť
- PD-Technológia z r.1989

2. Návrh riešenia

2.1. Popis bazéna

Zmena technológie vyplýva zo zmeny konštrukcie bazéna z pôvodného Myrtha systému na nerezový bazén Berndorf. Bazén je obdĺžnikového tvaru, na úrovni hladiny rozmerov 25,02x12,4 m. Bazén je spádovaný od hĺbky 1,2 m po 1,66 m. Po celom obvode je navrhnutý prelivový žľab a oddychový stupeň v hĺbke 1,2m. Kapacita vodnej plochy bazéna je $(316-5) \text{ m}^2 / 5 \text{ m}^2 = 62$ návštevníkov.

Plocha bazéna	$F = 316 \text{ m}^2$
Obvod	$O = 77,4 \text{ m}$
Hĺbka bazéna	$h = 1,2-1,66 \text{ m}$
Objem bazéna +VN	$V = 465+35 = 500 \text{ m}^3$
Teplota vody	$t = 28 \text{ }^\circ\text{C}$
N kapacita vod. plochy	62 osôb
N kapacita kúpaliska	93 osôb
Denná návštevnosť	560 osôb

Bazén bude napúšťaný pitnou vodou 2x ročne, po vyčistení a dezinfekcii stien a dna, a opláchnutí vodou. Voda bude recirkulovaná s dobou zdržania $T = 3,55 \text{ h}$, cez úpravňu vody, ktorej strojovňa je umiestnená v suteréne vedľa bazéna. Prídavnú vodu uvažujeme v množstve $Q = 560 \text{ návštev.} \times 30 \text{ l/návštev.} = 16,8 \text{ m}^3/\text{d}$. Prietok prídavnej vody bude meraný vodomermom.

2.2. Návrh technologického zariadenia

Bazénová technológia pozostáva zo zariadení, rozvodov a armatúr, zabezpečujúcich požadovanú prevádzku bazéna v súlade s hygienickými predpismi, a prípadnými požiadavkami orgánov štátnej správy.

Základná prevádzková schéma úpravne zahrňuje filtráciu, dezinfekciu, chemickú úpravu a ohrev vody. Jedná sa o samostatný uzavretý okruh s automatickým dopĺňovaním pitnej vody do vyrovnávacej nádrže.

Z bazéna budú nepretržite odoberané vzorky vody, ktoré budú automaticky vyhodnocované a podľa výsledkov budú dávkované potrebné chemikálie. Hygienicky bude voda zabezpečená chlórovým dezinfekčným prostriedkom v kombinácii s ÚV žiarením. Úprava pH a dávkovanie koagulantu na vyzrážanie nečistôt pred pieskovými filtrami, vrátane dezinfekcie, bude automatické podľa nastavených hodnôt.

Celý systém bude riadený kontrolovaný pomocou MaR.

2.2.1. Technológia bazéna

Navrhovaný recirkulačný systém bude zabezpečovať výmenu vody v bazéne, jej rovnomerný rozptyl a zároveň rovnomerný roznos dezinfekčného prostriedku. Úpravňa bude umiestnená v suteréne pri bazéne.

Voda bude pritekať z prelivných žľabov bazéna dvomi potrubiami DN 150 do vyrovnávacej nádrže, umiestnenej pod bazénom. Odtiaľ bude čerpaná tromi čerpadlami s predfiltrami k trom filtrom. Prefiltrovaná voda, po ohreve v protiprúdovom výmenníku, bude dopravovaná k dvom distribučným dnovým bazénovým kanálom. Za ohrevom vody sa bude automaticky dávkovať chlórový dezinfekčný prostriedok za účelom hygienického zabezpečenia bazénovej vody a zároveň sa bude upravovať pH. Dezinfekcia bude doplnená dezinfekciou UV žiarením.

Výkon úpravne:

Teoretická doba zdržania $T=3,55\text{h}$

$$Q = \frac{465}{3,55} = 131 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhovaný výkon úpravne je **$Q=132 \text{ m}^3/\text{h}$** .

Technologické zariadenie bude pozostávať z troch čerpadiel s vlastnými predfiltrami výkonu $Q=44 \text{ m}^3/\text{h}$ pri $H=13,6 \text{ m}$, $P=3 \text{ kW}$, z troch pieskových filtrov a z plnoautomatického chemického hospodárstva, zahrňujúceho chlórú dezinfekciu, úpravu pH a koaguláciu. Súčasná dezinfekcia plynným chlóróm a ozonizácia budú zrušené.

Okrem chlorácie navrhujeme ďalší stupeň dezinfekčnej úpravy, dezinfekciu UV žiarením, ktorá je podstatne účinnejšia.

Chemické hospodárstvo sa skladá z dezinfekcie, úpravy pH a koagulácie. Na automatickú dezinfekciu s úpravou pH navrhujeme zariadenie Bayrol, ktoré automaticky dákuje dezinfekčný prostriedok na báze chlóru a zároveň koriguje pH, pričom aktuálne hodnoty pH a redox zobrazuje na displeji. Na koaguláciu bude použité zariadenie Bayrol Flockmatic, pozostávajúce z troch dávkovacích čerpadiel a bandasiiek na koagulant.

Na **dezinfekciu UV žiarením navrhujeme** stredotlakové zariadenie TRIOGEN CF/CF-LT 145, $P_i=2,5\text{kW}$. UV žiarenie likviduje baktérie, vírusy, plesne a ich spóry. Na druhej strane UV žiarenie iniciuje foto-oxidačné reakcie, ktoré rozkladajú chlórámíny na dusík, chlór a HCl, čím sa časť aktívneho chlóru vracia do vody a následne sa znižuje potrebná dávka chlóru na dezinfekciu. Tiež bude dochádzať k rozpadu amónnych iónov až na plynný dusík. Keďže UV rozkladá aj mnohé organické zlúčeniny, znižuje sa aj množstvo dávkovaného koagulantu.

2.2.3. Ohrev vody

Na ohrev bazénovej vody bude použitý existujúci protiprúdový výmenník výkonu 579 kW pri tepelnom spáde $60/35 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.2.4. Vyrovnávacia nádrž

Vyrovnávacia nádrž objemu $V=35 \text{ m}^3$ je železobetónová a bude vystlaná PVC fóliou Alkorplan. Nádrž je umiestnená pod bazénom a bude slúžiť na vyrovnávanie množstva vody odtečenej z bazéna prítomnosťou kúpajúcich sa, ako akumulácia praciej vody pre pranie filtrov a na dopúšťanie prídavnej vody. Na prívode pitnej vody bude osadený registračný vodoměr.

Vyrovnávacia nádrž bude vybavená ponornými spínačmi, ktoré budú podľa výšky hladiny v nádrži otvárať a zatvárať elektromagnetický ventil na dopúšťacom potrubí a tiež budú blokovať cirkulačné čerpadlá proti chodu na sucho. V prípade prekročenia maximálnej hladiny v nádrži budú prepádové vody odvádzané bezpečnostným prelivom gravitačne do vnútornej kanalizácie.

2.2.5. Potrubia a armatúry

Všetky tlakové potrubia a armatúry sú navrhnuté z tlakového PVC a podľa možnosti sú vedené tak, aby ich bolo možné vypustiť v prípade prerušenia prevádzky. Prelivové potrubia budú z kanalizačných PVC rúr.

2.2.6. Pranie filtrov

Pranie filtrov sa bude prevádzať vodou, samotnými cirkulačnými čerpadlami. Odpadová voda z prania a zafiltrovanie filtrov bude vypúšťaná do vnútornej splaškovej kanalizácie, čerpaním samotnými cirkulačnými čerpadlami. Chýbajúca voda vo vyrovnávacej nádrži sa doplní prídavnou vodou počas prevádzky.

Maximálny prietok pri praní jedného filtra bude $Q_{\max} = 12,2 \text{ l/s}$ v čase max. 8 min.

2.2.7. Čistenie bazéna

Čistenie bazéna sa bude počas prevádzky vykonávať podľa potreby mobilným podvodným vysávačom.

2.2.8. Napúšťanie a vypúšťanie bazéna, a vyrovnávacej nádrže

Bazén bude napúšťaný priamo z vnútorného vodovodu. Dopúšťanie prídavnej vody bude cez vyrovnávaciu nádrž pomocou elektromagnetického ventilu. Bazén, vyrovnávacia nádrž, rozvody a celý systém, budú vypúšťané gravitačne, do vnútornej kanalizácie.

2.3. Výpočet potreby pitnej vody

a/ počas prevádzky

$$Q = 16,8 \text{ m}^3 / 14 \text{ h} = 1,92 \text{ m}^3/\text{h} = 0,53 \text{ l/s}$$

===

Potreba vody na pranie jedného filtra je 6 m^3

b/ počas napúšťania za 20 hodín, 2x ročne, včítane vyrovnávacej nádrže

$$Q = \frac{500}{20} = 25 \text{ m}^3/\text{h} = 7 \text{ l/s}$$

=====

2.4. Potreba tepelnej energie- posúdenie existujúceho výmenníka

denné straty výparom ($316 \text{ m}^2 \cdot 200 \text{ W/m}^2$)	1517 kW h/d
ohrev doplnk.vody z 12°C na 28°C ($31 \text{ m}^3/\text{d}$)	313 kWh/d

denná potreba tepla	1830 kWh/d
---------------------	------------

výkon ohrievača pri napúšťaní v lete $465+35 \text{ m}^3$	9304 kWh	7 l/s 20 h	
(napúšťanie 20 h, ohrev 24 h z 12°C na 28°C 1x ročne v lete)	388 +63		450 kW
výkon ohrievača pri napúšťaní v lete $465+35 \text{ m}^3$	11630 kWh	7 l/s 20 h	
(napúšťanie 20 h, ohrev 36 h z 8°C na 28°C 1x ročne v zime)	323 +63		385 kW
výkon ohrievača počas prevádzky			140 kW
prevádzková doba	10+4		14 h
teplota bazénovej vody			28°C
teplota prídavnej vody			$8-12^\circ\text{C}$
navrhovaný výkon výmenníka			450 kW

Výpočet zahŕňa aj objem vyrovnávacej nádrže.

Výkon existujúceho výmenníka je 579 kW pri tepelnom spáde $65/30^\circ\text{C}$ vyhovuje.

2.5. Potreba elektrickej energie (bez osvetlenia bazéna)

Pi = 9,2 kW 14h 129 kWh/d

3. Záver

3.1. Prevádzka

Úpravňa vody budú spúšťaná automaticky alebo ručne. Počas prania filtrov v ranných hodinách bude používaný ručný režim.

Dávkovanie dezinfekčného prostriedku a úprava pH je plnoautomatická.

Po napustení bazéna, t.j. počas riadnej prevádzky musí byť prisávanie z dna bazéna uzavreté.

3.2. Požiadavky na MaR na signalizáciu do velínu v miestnosti plavčíka

Čerpadlá:

- hlásenie funkčnosti čerpadiel - chod, porucha

Dezinfekcia s úpravou pH:

- hlásenie sumárnej poruchy

Koagulácia:

- hlásenie sumárnej poruchy

Hladiny vo vyrovnávacej nádrži:

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

3.3. Požiadavky na ZTI, ÚK a E1

Napojiť technológiu v zmysle tohoto projektu. Miesta napojení, nároky na pitnú vodu, odkanalizovanie, elektrickú energiu a teplo sa oproti pôvodnému stavu prakticky nemenia.

3.4. Požiadavky na VZT

Napojiť vyrovnávaciu nádrž na rozvod VZT tak, aby v nádrži nad hladinou nevznikal pretlak ani podtlak. Nádrž nie je potrebné vetrať.

Požiadavky na odvetranie podbazénového resp. okolobazénového priestoru a strojovne budú minimálne.(0,5-1/h)

3.5. Požiadavky na stavebnú časť-búracie práce

Požiadavky sú uvedené vo výkresovej časti.