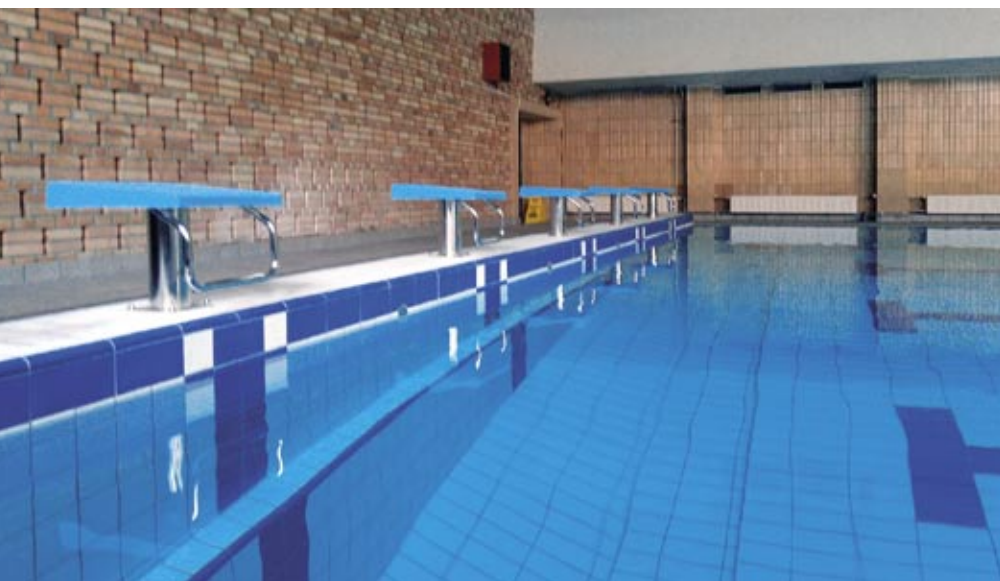


Rekonštrukcia bazéna STU v Bratislave

Ing. Miroslav Hronček

Envotech, s. r. o.

Možnosť na plávanie v hlavnom meste Slovenska nie je veľa. Pre vysokoškolákov obzvlášť. Pre zaneprázdneného a učením zataženého študenta je výhodné mať bazén po ruke, rovno na jeho fakulte. Pre súčasných i budúcich stavbárov to už teraz nebude problém. Vedenie Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave v zastúpení dekana prof. Stanislava Unčíka s finančnou podporou Rektorátu STU v zastúpení rektora prof. Roberta Redhammera uviedlo dňa 8. októbra 2018 do užívania zrekonštruovaný plavecký bazén.



Pôvodný bazén a technologická úprava vody boli v prevádzke nepretržite od roku 1974. Jeho technologický systém síce prešiel v roku 2017 rekonštrukciou, ale iba čiastočnou. Pôvodný, technologicky už zastaraný, dokonca nebezpečný systém dezinfekcie vody plynným chlórrom bez automatickej regulácie bol nahradený

elektrolyzermi, ktoré chlórrovú dezinfekciu vyrábajú bezpečným spôsobom z kuchynskej soli. Rekonštrukcia novej bazénovej technológie pozostávala z kompletnej výmeny filtrov, čerpadiel, armatúr a potrubných rozvodov s napojením na existujúci výmenníkový ohrev vody. Súčasťou úpravy technologického systému je auto-

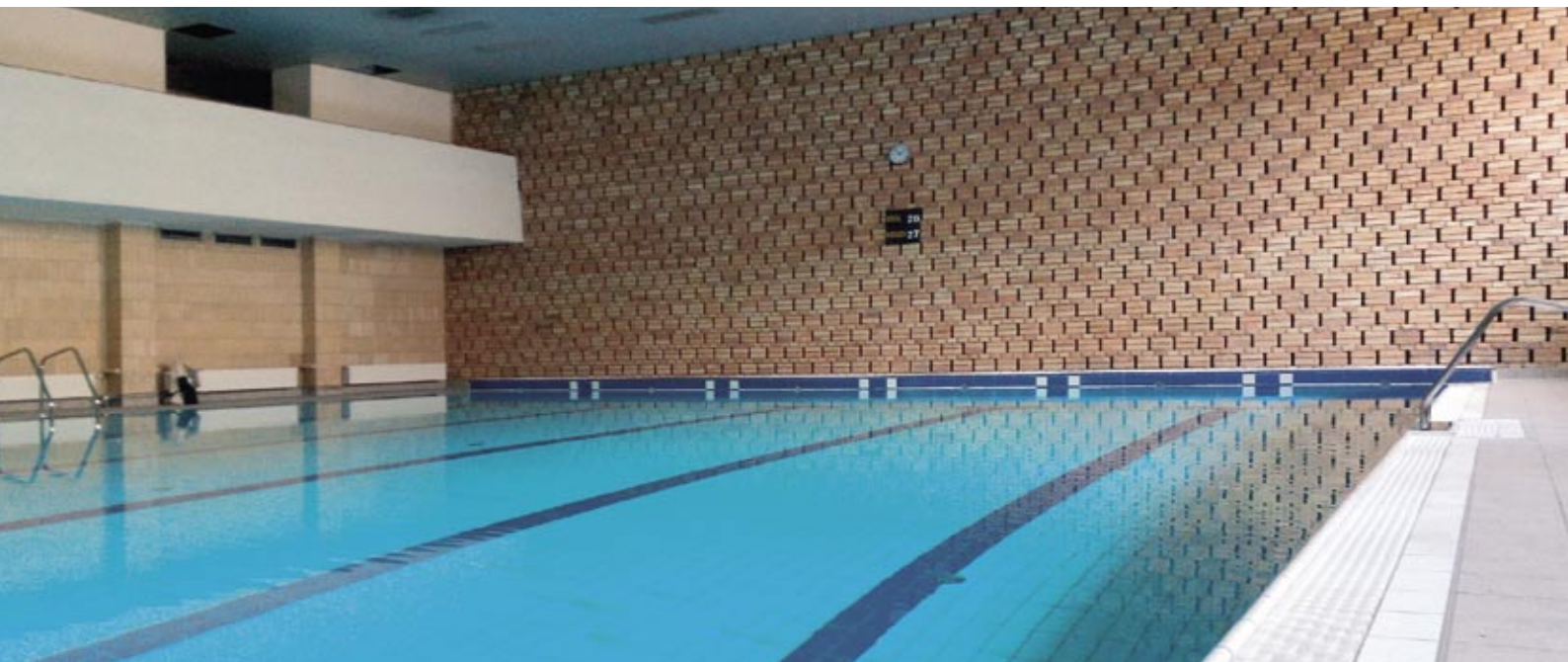
matizovaný riadiaci a monitorovací systém s možnosťou vizualizácie aktuálneho stavu systému so vzdialeným prístupom.

V rámci opravy plaveckého bazéna bola realizovaná aj sanácia havarijného stavu časti nosnej konštrukcie, ďalej boli odstránené vyvýšené múriky, betónové štartovacie bloky, konštrukčné vrstvy ochodze a zaslepené odtokové žľaby. Následne bolo upravené dno bazéna, do ktorého boli osadené nové prívodové trysky a odvodové potrubie. Zrealizovala sa kompletná nová hydroizolačná vrstva nielen v bazéne, ale i v celej obvodovej dĺžke jeho ochodze. Vybuďoval sa prepadový odtokový žľab po stranách bazéna a čistiaci žľab po celom obvode. Záverečná fáza opravy pozostávala z nalepenia novej bazénovej dlažby a obkladov, osadenia nových štartovacích blokov a rebríkov.

Zhotoviteľom stavby bola akciová spoločnosť HBH z Považskej Bystrice, subdávateľom technologickej časti boli bratislavské firmy Envotech, s. r. o. a ProMinent Slovensko, s. r. o.

Technické údaje bazéna

- Rozmery: 25 × 12,5 m
- Vodná plocha: 312,5 m²
- Hĺbka: 2,1–2,4 m
- Objem: 703 m³
- Teplota vody: 26–28 °C
- Výkon úpravy vody: 140 m³/h
- Doba výmeny vody: 5 h



TECHNOLOGICKÁ ČASŤ

Technický stav technologického zariadenia úpravy bazénovej vody bol pred rekonštrukciou už prakticky na hrane životnosti a predstavoval permanentné riziko dlhodobého výpadku prevádzky. Rekonštrukcia sa realizovala v krátkom čase počas prázdnin bez narušenia študijného programu. Zásadné pozitívne rozhodnutie objednávateľa predstavovala popri realizácii novej technológie aj súčasná rekonštrukcia bazénového telesa, vrátane zabudovania nových potrubných rozvodov z tlakového PVC. Tým sa vylúčili potenciálne hrozby, ktoré by predstavovalo napojenie novej technológie na koróziu napadnuté pôvodné bazénové vyústenia z ocelového potrubia.

Ako to už býva pri rekonštrukciách bazénových technológií realizovaných v čase pred štyridsiatimi rokmi, fyzicky náročnú časť prác predstavovala demontáž a likvidácia pôvodných zariadení a potrubných rozvodov. Likvidácia pôvodných potrubí bola nutná pre vytvorenie priestoru pre rozvody bazénovej vody. V čase realizácie pôvodnej technológie sa priestorové požiadavky vtedy monopolného realizátora bazénových technológií v ČSSR podniku Sigma Hranice plne rešpektovali. Požia-



Zrekonštruovaný bazén slávnostne otvorili xxxxxxxxxxxx Xxxxx XXXXXXXX, xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Xxxxxxx XXXXXXXXXXXXX a xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Xxxxxxxx XXXXXXXXXXXXX.

davky boli rešpektované aj architektami, ktorí netlačili na mimimalizáciu technologických priestorov, tak ako je to v mnohých prípadoch dnes. Aj vzhľadom k tomu, že filtračné rýchlosti v bazénových filtroch boli asi trojnásobne nižšie ako dnes, vznikol technologický priestor, ktorý niekoľkonásobne prevyšuje dnešné priestorové požiadavky. Pri využití existujúcej vyrovnávacej nádrži sa celá nová technológia nainštalovala pomerne pohodlne do chodieb pri bazéne, takže ani nebolo potrebné pôvodnú technológiu v celom rozsahu



likvidovať. Do doby odstránenia budú jej pozostaky slúžiť študentom ako názorná ukážka vývoja zariadení pre úpravu bazénovej vody.

Novoinštalovaná technológia úpravy bazénovej vody bola navrhnutá s ohľadom na dlhodobú životnosť, spoľahlivosť, prehľadnú kontrolu a riadenie systému cez vzdialený prístup. To by malo nielen uľahčiť prácu obsluhy, ale aj vytvoriť podmienky pre štúdium a sledovanie technologických procesov študentami a pedagógmi priamo v objekte školy.

Ako filtračné čerpadlá sú použité dve liatinové čerpadlá s veľkým predfiltrom typ SACI CF-4 s výkonom $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$ pri $H=12 \text{ m}$ a príkonom 4,75 kW s nízkymi otáčkami (1450 min^{-1}), ktoré garantujú nízku hlučnosť a dlhú životnosť.

Filtráciu zabezpečujú tri vysokopevnostné filtračné nádoby $D=1400 \text{ mm}$ z viacvrstvého polyesteru vystuženého sklenými vláknami s tzv. filtračným medzidnom, typ Oslo od firmy Astralpool.

Riadenie chemickej úpravy vody zabezpečuje automatický regulátor Dulcomarin II od firmy Prominent. Ovládanie je intuitívne cez dotykový displej. Merané veličiny sú pH, oxidačno-redukčný potenciál, voľný a celkový chlór a teplota.

Stanica je vybavená protokolom pre komunikáciu cez domácu sieť, resp. internetové pripojenie. Regulácia hodnoty pH bazénovej vody je zabezpečená cez meráciu a regulačnú stanicu dávkovacími čerpadlami. Dezinfekcia sa reguluje cez nastavenú koncentráciu voľného chlóru zariadením Chlorinsitu IV compact.

Na rozdiel od u nás bežne realizovaných bazénových technológií spomenul by som niekoľko zariadení, ktoré sú svojím spôsobom výnimočné.

Filtračné čerpadlá

Čerpadlá sú vybavené frekvenčnými meničmi, ktoré plnia funkciu dorovnania nastaveného prietoku pri zvyšujúcich sa tlakových stratách zanesením filtračnej náplne.

Ventily

Na filtroch sú inštalované tzv. Besgo-5-cestné ventily DN80, ktoré zabezpečujú automatické pranie filtra podľa nastaveného času, alebo diferenčného tlaku na filtri (zanesenie filtra – rozdiel tlaku 0,3 bar), resp. podľa rozhodnutia obsluhy.

Dezinfekcia

Dezinfekčný roztok kyseliny chlórnej je vyrábaný v závislosti od nastavenej hodnoty voľného chlóru zariadením Chlorinsitu IV





compact od firmy Prominent. Nasýtený roztok chloridu sodného v zásobníku slanej vody sa rozloží pomocou elektrolýzy a vzniká plynný chlór. Zvyšok roztoku sa odvedie z elektrolytického systému a zmieša sa s vodou za účelom výroby dezinfekčného roztoku. Uvedené zariadenie vyrába dezinfekčný roztok vo vysokej čistote, znižuje zasolenie bazénovej vody a výrazne znižuje potrebu kyseliny pre zníženie hodnoty pH.

RIADIACI SYSTÉM

Riadiaci systém bazénovej technológie je plne automatický, zabezpečuje automatickú prevádzku úpravy bazénovej vody. Systém je možné prevádzkovať v rôznych režimoch (automatický, poloautomatický, manuálny) a v každom z nich reaguje na prekročenie kritických stavov. Ovládanie a monitorovanie systému je možné lokálne cez prepínače, alebo cez dotykový plne grafický farebný displej, alebo vzdialene cez webové rozhranie prostredníctvom PC, tabletu, smartfónu, prípadne mobilnú aplikáciu. Užívateľom je možné prideliť rôzne stupne oprávnenia pre manipuláciu so systémom, od čistého monitoringu až po ovládanie jednotlivých aktorov a prevádzkových režimov. Systém automaticky zálohuje dôležité parametre na pamäťovú kartu, prípadne je možné zasielať zvolené údaje prostredníctvom počítačovej siete napr. na FTP server. V prípade výpadku hlavného napájania je systém zálohovaný akumulátormi a odošle SMS správu o poruche (doba zálohovania min. 24 hodín).

V rámci názornej výučby je celá technológia vizualizovaná. Na blokovej schéme je možné sledovať priebehy tlakov, teplôt, výkonu filtračných čerpadiel a podobne.

Taktiež je možné ovládať všetky aktory (čerpadlá, ventily) cez dotykový panel alebo cez PC, prípadne meniť prevádzkové režimy.

Výška hladiny vo vyrovnávacej nádrži a v nádrži pre odpadovú vodu je kontinuálne monitorovaná a vo vyrovnávacej nádrži aj automaticky regulovaná. Filtre sa automaticky preplachujú podľa časového harmonogramu a v prípade zvýšených tlakových strát na niektorom z filtrov je obsluha upozornená prostredníctvom elektronickej pošty a na operátorských PC/paneloch. V rámci rovnomerného opotrebenia filtračných čerpadiel a ich optimálneho chodu počíta systém prevádzkový čas jednotlivých čerpadiel a prednostne zapína to, ktoré má menej hodín prevádzky. V prípade požiadavky konštantného prietoku automaticky reguluje výkon jednotlivých čerpadiel, tak aby boli rovnomerne zaťažené.



Kľúčové vlastnosti systému

- Monitoruje hodnotu napätia/prúdu/výkon(zdanlivý, činný, jalový)/účinník na hlavnom napájacom prívode a na každom z filtračných čerpadiel.
- Monitoruje spotrebu el. energie a vody a štatistiku spotreby (deň, mesiac/rok/celkovo).
- Monitoruje polohy kľúčových ventilov, istiacich prvkov technológie.
- Meria a reguluje teplotu a prietoky vody.
- Meria spotrebovanú tepelnú energiu, účinnosť teplotnej výmeny na výmenníku pre ohrev a tlakové straty na filtroch.
- Monitoruje kvalitu vody pH, Cl, ORP (REDOX), zaplavenie priestorov technológie a teplotu a vlhkosť vzduchu v bazénovej hale.
- Pošle upozornenie obsluhu, keď zistí úroveň niektorého z ukazovateľov kvality vody mimo optimálne hodnoty.



Verím, že rekonštrukcie bazéna a bazénovej technológie na stavebnej fakulte v Bratislave prispeje nielen k relaxu a upevneniu zdravia návštevníkov bazéna, ale súčasne vytvorí aj reálny priestor pre prehĺbenie vedomostí študentov a pedagógov.

Foto: autor, Jiří Kouba a archív STU

Kontakt

Stavebná fakulta STU

Radlinského 11, 810 05 Bratislava
www.svf.stuba.sk

Envotech, s. r. o.

Hliníčka 1, 831 54 Bratislava
Tel.: +421 948 246 822
E-mail: envotech@envotech.sk
www.envotech.sk