

AUTOMATIZOVANÉ A KAMEROVÉ SYSTÉMY PRO ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI AQUAPARKŮ

Ing. Tomáš Havlíček

Postupující technologie a zvyšující se náklady na pracovní sílu vytvářejí v současnosti podmínky pro rozvoj nových zabezpečovacích technologií i v oblasti plaveckých bazénů a aquaparků.

Technika zabezpečení nemá ale šanci zvládnout plně bezpečnost aquaparku. Stejným dílem se na preventivních opatřeních podílí samotný návrh atrakcí, jejich uspořádání či propojení. Tady vždy dochází ke kompromisu mezi bezpečností, atraktivností a architektonickým řešením aquaparku. Protože nelze vyloučit všechna rizika, komplex bezpečnostních opatření bude vždy stát na vyškoleném a pozorném personálu bazénu.

Jedním z hlavních motorů v aplikaci těchto systémů je stále existující riziko, že lidský faktor spolu s místními vlivy způsobí, že i dokonale vyškolený a zkušený plavčík nedokáže včas rozpoznat topící se osobu buď z důvodu, že ji pro odlesk, zlomení hladiny či lom světla nemá šanci spatřit. Tomu je možno do jisté míry čelit vyvýšeným pozorovacím místem, ale zároveň se prodlužuje vzdálenost od případného místa zásahu a tím opět zhoršuje rozpoznatelnost objektu ve vodě. Druhým faktorem je pohyb mnoha osob v bazénu a vznik zákrytů, stínů a celkové nepřehlednosti situace v bazénu.

Pouhou analýzou tohoto základního výčtu problémů je zřejmé, že ideální pro plavčíky je možnost pohledu pod vodní hladinu. To je možno s instalací podvodních kamer. Takto snímaný obraz dostupný na monitoru stanoviště plavčíka umožňuje velmi zefektivnit jeho práci. Ani tato situace neznamena vyřazení lidského faktoru z procesu dohledu nad bazénem. To je práce pro automatizované systémy rozpoznávání obrazu jeho zpracování ve specifických podvodních podmínkách.

Samostatnou kapitolou je rozpoznání utonulého ve vodě. Ze zaznamenaných událostí u nás i ve světě je možno charakterizovat utonulého jako objekt ležící na dně nebo se u dna vznášející. Toto je základní specifikace pro rozpoznání. Takový objekt vždy pozvolna klesá pod hladinu (většinou se jedná o stav mimo vědomí) a buď klesne zcela na dno nebo se vznáší poblíž dna. Objekt nevykazuje známky pohybu po delší dobu (cca 15 vteřin).



Rozpoznání takového objektu v hloubce cca 2,5m za situace, kdy na hladině se pohybují další plavci, je i pro zkušeného plavčíka úkol opravdu nesnadný. Naopak je tato situace základní úlohou pro podvodní kamerový systém.

Základ řešení a aplikace technologie je závislá na skutečných podmínkách v bazénu či aquaparku.

Prvním a jednodušším stupněm je automatizované zabezpečení prostoru plaveckého bazénu.

V minulosti se zabezpečení soustřeďovalo především na hlubokou část bazénu s vysokým rizikem utonutí. Tato situace je technologicky zároveň nejjednodušší. V dnešní době technologie umožňuje snímání a vyhodnocení obrazu z kamer i v malých hloubkách, kde existuje možnost i stání osob na dně bazénu.

Jak je tedy takové zabezpečení realizováno?

Po obvodu bazénu (většinou jsou montovány do stěny bazénu) jsou rozmístěny kamery s širokým úhlem záběru. Hlavním kritériem počtu kamer je 100% pokrytí plochy dna bazénu tak, aby vždy existovala možnost pohledu na kterékoliv místo dna některou z kamer.

Automatizovaný systém potřebuje mít instalovány mimo povodních kamer i kamery nad vodní plochou s maximálně kolmým pohledem na vodní hladinu, aby odlesky byly minimalizovány. Částečně je možno odlesky odstranit i polarizačními filtry známými z fotografie.

Uvnitř systému vyhodnocení je vytvořen 3-rozměrný model prostoru bazénu. Tento prostor je rozdělen na bezpečné a nebezpečné zóny. Za bezpečnou zónu je označena část bazénu do hloubky cca 1m. Za nebezpečnou zónu je označena část při dně do výšky cca 50cm až 1,5 nade dnem bazénu v závislosti na hloubce.

Systém v rámci tohoto 3-D modelu rozpozná polohu každého plavce v bazénu. Toho se využívá k tomu, aby plavčíci dostali pokud možno co nejpřesnější informaci o poloze utonulého. Bazén je pro snazší orientaci rozdělen na čtverce s přidělením písmen a čísel obdobně jako u map či šachovnice. V případě vyhlášení poplachu je vydán varovný signál sirénou a zároveň je zobrazena souřadnice vyhodnoceného případu. Ta může být zobrazena buď na velkoplošném panelu v bazénové hale, na terminálu plavčíka nebo na pageru plavčíka. Tak je možno zajistit okamžitou reakci plavčíka a zkrátit na minimum pobytu utonulého pod hladinou.

Automatický systém vyhodnocení provádí rozbor obrazu z kamer tak, aby oddělil obraz plavce od stínů odlesků a předmětů v bazénu jako jsou vpusť, trysky nebo světla.

Pohyb každého plavce je monitorován v systému tak, že vzniká pomyslná stopa pohybu plavce. Tato stopa, kterou nazýváme trajektorie pohybu, má své parametry, které vyjadřují přirozený pohyb plavce. Pokud dojde k vybočení z těchto parametrů v zóně označené jako nebezpečná, dojde k vyhlášení poplachu.

System automatizovaného vyhodnocení odešle informaci na sirénu, velkoplošný panel případně na pagery a dál vyhodnocuje inkriminovanou oblast až do okamžiku zásahu. Pro zdokumentování a dokladování celé situace je pořizován obrazový záznam.



Pokud vypadá automatizovaná detekce složitě v prostorách plaveckých bazénů, potom v případě aquaparků a zejména atrakcí je situace několikanásobně složitější.

Velké množství osob spolu s velkým víření vody, proudy vhněného vzduchu a bublin ve vodě vytvářejí pro automatizované systémy mnohdy neřešitelné podmínky. Proto je v těchto případech vždy nutno strojovou inteligenci doplnit lidskou obsluhou – zkušenou školenou osobou, která je schopna rozpoznat problémy plavce ve vodě.

Tato část se týká především relaxačních a zábavných bazénů s chrličí vody či bublin, divokých či líných řek a podobných atrakcí.

Velmi specifickou částí je zabezpečení takzvaných adrenalinových atrakcí. Příkladem může být na první pohled relativně bezpečný SpaceBowl.

Riziko utonutí je přitom, jak ukazuje praxe, relativně vysoké. Prvním problémem je neukázněnost návštěvníků jak při vstupu do atrakce tak při jejím opouštění. Nezřídka vstoupí do atrakce více než jedna osoba. Nezřídka se setkáte se situací, kdy do výplavového bazénku vstupují návštěvníci z okolních bazénů a riskují pád těla na sebe.

System zabezpečení této atrakce je natolik složitý, že by vydal na samostatný příspěvek.

Popis a analýza řešení bude prezentována v rámci odborné konference APR.

Co říci závěrem? Technika člověku může pomoci a zvýšit jeho efektivnost, ale nedokáže jej nahradit. Proto platí, že dobře vyškolená obsluha s podporou systému vyhodnocujícím rizikové oblasti představují nyní nejefektivnější řešení ochrany lidských životů.