

Mérnöki módszerek a gyakorlatban

Épületgépészeti rendszerek hatása a tűzvédelmi berendezések működésére

Engineering methods in practice

Impact of building services systems on the operation of fire protection systems

Szikra Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építészmérnöki Kar,
Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék
mérnök-tanár

Email: csaba.szikra@edu.bme.hu

ORCID: 0000-0001-6794-0943

Dr. Takács Lajos Gábor PhD

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építészmérnöki Kar,
Épületszerkezzettani Tanszék

Email: lajos.takacs@takacs-tetra.hu

ORCID: 0000-0002-2943-5038

A levegővezetési rendszerek kulcsfontosságú szerepet játszanak az épületek szellőztetésében, klímázásában és légkondicionálásában. Különböző típusú rendszerek léteznek, amelyek alkalmazását az adott környezeti és üzemeltetési követelmények határozzák meg. A légtechnikai rendszer általában a tűzjelző berendezés jelére kapcsol le, így kulcsfontosságú, hogy van-e hatása a tűzjelző berendezés érzékelési idejére, illetve a sprinkler berendezés aktiválódásának idejére. A komfort és ipari megoldások keveredésen és kizorításon alapulnak. Komfort légtechnikában előszeretettel alkalmazzuk az intenzív keveredésen alapuló megoldásokat. Egy jól méretezett, keveredésen alapuló levegővezetési rendszerben primer és szekunder keveredési zónák is kialakulnak, melynek jelentő hatása van a füst és hő terjedésére. Keveredésen alapuló levegővezetési megoldások: sugárirányú, érintő irányú, illetve diffúzió alapuló levegőbevezetések. A kizorításon alapuló levegővezetések a dugattyú hatás és elárasztás elvén működnek.

A sugár légvezetési rendszer olyan helyiségen belüli légáramlás, ahol a szellőzőlevegő fűvókából, fűvókacsoportból, résbefűvókából, illetve lineáris légbevezetőkből viszonylag magas sebességgel lép a helyiségbe. Fő alkalmazási területe: a csarnokszerű épületek, az ipari csarnokok, a sportlétesítmények, általában nagyobb belmagasságú helyiségek.

Az érintőleges levegővezetés esetén a szellőzőlevegő a helyiség határoló falai mentén kerül bevezetésre. Belépés után a légsugár a falsíkra tapad, így áramlik végig a fal mentén. Alacsony belmagasságú helyiségekben, irodákban, a tárgyalókban, előadótermekben, szállodai szobákban és ehhez hasonló helyiségekben lehet alkalmazni. A távozó levegő a mennyezeten vezethető el a helyiségből.

Diffúz levegővezetés esetén szellőzőlevegő bevezetése a tartózkodási zónában vagy közvetlen közelében erősen induktív módon történik. A helyiség levegőjével való intenzív keveredés következtében a tartózkodási zónában alacsony légsebességek alakulnak ki. Alacsony belmagasságú (irodák, tárgyalók, konferenciatermek, eladótermek), magas komfortigényű helyiségekben alkalmazható.

A kizorításos légvezetésen turbulenciaszegény, keresztteffektusoktól mentes, kizorító levegőáramlásokat kell érteni, amelyeknél a légáramlás tehetetlenségi erői lényegesen nagyobbak a gravitációs áramlás erőinél. A helyiségátöblítés iránya lehet vízszintes és függőleges. Nagy térfogatáramú szellőzőlevegőt nagy felületen kell elvezetni a helyiségbe, alacsony sebességgel. A szellőzőlevegő impulzusa nagy, így a térben réteges, kizorító áramlást hoz létre. Alkalmas nagy hóáram elszállítására vagy nagy tisztaságú helyiségek

létrehozására. Számítógépközpontok, a műtők, a tisztaterek (gyártócsarnokok, a gyógyszergyártó üzemek, a laboratóriumok) esetén alkalmazható.

Elárasztásos megoldások esetében a szellőzőlevegő a padló síkjában belépve elterül a tartózkodási zónában, vastag tiszta légréteget képez, amely kiszorító hatást fejt ki. A padló magasságában lévő hőforrás (padlófűtés, benntartózkodók, egyéb villamos hőforrások) felfelé irányuló termikus légmozgást hoznak létre.

Olyan helyiségekben alkalmazható, ahol jelentős hőfejlődés tapasztalható: nagy alapterületű közösségi épületek, előadótermek, aulák, gyűléstermek, éttermek, menzák, irodaházak, színházak. Alkalmazhatók ipari jellegű épületekben is, ahol a technológia miatt keletkezik a padló szintjén hőfejlődés.

A fent felsorolt levegővezetések közül a függőleges bevezetésű kiszorításos és elárasztásos levegővezetés pozitív hatással van az érzékelési időre. Negatív hatással vannak az intenzív keveredésen alapuló, illetve a felső levegőbevezetéses dugattyúhatás elvén működő levegővezetések.

CFD szimulációval lett vizsgálva a leszorító ventilátorok hatása az érzékelési időre, illetve a sprinklerek aktiválódására. A sprinklerek aktiválódására nem volt kimutatható hatás. A füstjelzésre meglepő módon pozitív hatással volt.

Nagy belmagasságú sportlétesítmény példáján keresztül lett vizsgálva a hő- és füstelvezető berendezések különböző időpontig késleltetett légpótlásának hatása a sprinklerek aktiválódására. Tapasztalat, hogy 30 m körüli magasságban jelentősen eltér a sprinklerek aktiválódásának szekvenciája a különböző késleltetési idők esetén.

Kulcsszavak: tűzvédelmi tervezés, mérnöki módszerek, épületgépészet, tűzmodellezés, légtechnika

Keywords: fire safety design, engineering methods, building engineering, fire modelling, ventilation

HIVATKOZÁSOK

- [1] Szikra, Cs.: Mérnöki módszerek alkalmazása a hő- és füstelvezetésben, EPKO 2013
- [2] VTI Working Papers 139: Jukka Hietaniemi & Esko Mikkola: Design Fires For Fire Safety Engineering
- [3] SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition, NFPA
- [4] Heskestad, G., "Fire Plumes," SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 2nd ed., National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1995.
- [5] ISO/TR 13387:1999, Fire Safety Engineering
- [6] ISO 16730, Fire Safety Engineering – Assessment, verification and validation of calculation methods
- [7] ISO/TS 16733 Fire Safety Engineering - Selection of design fire scenarios and design fires
- [8] ISO/TR 16738 Fire Safety Engineering – Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people
- [9] ISO 23932 Fire Safety Engineering – General principals
- [10] ISO/DIS 16732 Fire Safety Engineering – Guidance on fire risk assessment (DIS: Draft International Standard)
- [11] Fire Dynamic Simulation (Version 5) User's Guide. NIST Special Publication 1019-5
- [12] PyroSim Example Guide. Thunderhead Engineering, 2016.