

Egy tűzesetnek sokféle következménye lehet. Egyrészt emberi életet követelhet, másrészt igen súlyos anyagi károkat okozhat. Nemcsak a jogszabályi előírások, hanem a józan gondolkodás is azt követeli, hogy a tűzeseteket elözzük meg. A megelőzés alapvetően a létesítési és üzemeltetési szabályok betartásával biztosítható. Minden erőfeszítés ellenére azonban előfordulhatnak tűzesetek. Ilyenkor a károk (emberi és anyagi) minimalizálása érdekében nagyon fontos, hogy megtörténjen a tűz minél hamarabbi észlelése, jelzése, megkezdődjön a tűz oltása. A műszaki tűzbiztonsági rendszernek ezeket a feladatokat kell megbízhatóan, folyamatosan ellátnia. Cikkemben egy elektronikai gyártóüzemben működő tűzvédelmi biztonsági rendszer ismertetésével kívánom illusztrálni a fenti követelmények megvalósítási módját.

Kulcsszavak: tűzeset következményei, tűzmegeelőzés, tűz észlelése, jelzése, oltása, műszaki tűzbiztonsági rendszer

Bevezetés

Egy tűzeset általában megzavarja a köznyugalmat, még akkor is, ha az nem közvetlenül a közvetlen közelünkben történt. Ez nem véletlen, hiszen a tűz az emberiség kezdetétől fogva az egyik rettegett elem volt, az emberek külön istent tulajdonítottak neki. Így kezdetől fogva tiszteletben tartották a tüzet, és tudták, hogy ha nem tartják korlátok között, felbecsülhetetlen károkat okozhat emberi életben és anyagi javakban egyaránt. Ez a tudat jelen korunkban is él, olyannyira, hogy a társadalom jogi szabályzó rendszere, a közigazgatás részét képezi a tűzmegeelőzés és a tűzoltás feladatrendszere. A jogi szabályozásban szerepel a tűzmegeelőzés, a tűz elleni védekezés egyrészt mint állampolgári kötelezettség, másrészt az ehhez tartozó szervezetek megalakításának és működésének követelményei állami és helyi szinten.

Védelmi célok a tűzvédelemben

A tűzvédelmi követelményeket életvédelmi, közösségi értékvédelmi és tulajdonosi értékvédelmi célok teljesülése érdekében kell megvalósítani. [1] Egy termelő cég esetében elsősorban az életvédelmi és a tulajdonosi értékvédelmi célok a dominánsak.

Az életvédelmi célokhoz tartozik különösen:

- a veszélyeztetett személyek menekülésének, mentésének biztosítása,
- a menekülés és a mentés során az életfeltételek biztosítása,
- a tűzoltói beavatkozás résztvevőinek védelme és
- a tűzoltói beavatkozás feltételeinek biztosítása.

A tulajdonosi értékvédelmi célokhoz tartozik különösen:

- a működés, üzemelés folyamatosságának fenntartása,
- a tulajdon, a raktárkészlet, az állatállomány védelme,
- az eszközök, berendezések védelme, működőképességük fenntartása,
- a piacvesztés elkerülése és
- a tulajdonosi, biztosítási, üzemeltetési költségek optimalizálása.

Egy elektronikai termelőüzem veszélyforrásai tűzvédelmi szempontból

Egy elektronikai cégnél potenciális tűzveszélyt jelentenek:

- az alapanyagok, beépítendő félkész termékek (nyomtatott áramköri panelek, beültetendő alkatrészek, vezetékek, műanyag házak stb.)
- segédanyagok és csomagolóanyagok (lakkok és oldószerek, felülettisztító szerek, ragasztók és oldószerek stb.)
- csomagolóanyagok (papír, karton, műanyag fólia, szivacs, műanyag és fa raklap, műanyag és fa láda, doboz, műanyag pántoló szalag, ragasztószalag stb.)
- gyártó munkahelyek (asztalok, székek stb.)
- keletkező hulladékok, melyek elsősorban szilárd halmazállapotúak, de a forrasztó és szárító kemencékben felszabaduló gőzök is okozhatnak tűzveszélyt.

Tűzveszélyes anyagok megtalálhatók mind a termelési, az alapanyag-, mind a készáru-raktározási területeken.

A beépített tűzjelző és tűzoltó berendezések szükségessége

A beépített tűzjelző és tűzoltó berendezés szükségessége a vizsgált elektronikai gyártóüzemben

Az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról XIV. fejezete rendelkezik arról, hogy milyen esetekben szükséges beépített tűzjelző és tűzoltó berendezés létesítése:

- a rendelet 14. mellékletében foglalt táblázatban meghatározott esetekben vagy
- ahol azt a fennálló veszélyhelyzetre, az építmény nemzetgazdasági, műemlékvédelmi vagy adatvédelmi jellegére, az építményben tartózkodók biztonságára, a tűzoltóság vonulási távolságára, valamint a létfontosságú rendszerelem védelmére tekintettel a tűzvédelmi hatóság előírja.

Az üzemre egyrészt vonatkozik a 14. mellékletben foglalt azon követelmény, mely szerint irodatermek esetén 1000 m² felett bármilyen kockázati osztály esetén szükséges beépített tűzjelző berendezés, másrészt a helyi tűzvédelmi hatóság előírta a beépített tűzjelző és tűzoltó berendezés alkalmazását.

Nem elhanyagolható az üzemet biztosító biztosítótársaság követelménye sem a beépített automatikus tűzjelző és tűzoltó berendezés alkalmazására, hiszen a berendezés megléte miatt a biztosítási díj kedvezőbb.

Automatikus tűzjelző rendszerek

Az automatikus tűzjelző rendszerek telepítésének célja a keletkező tűz korai észlelése, a beavatkozó szervek mielőbbi értesítése az emberéletek és az anyagi javak hatékony mentése érdekében. Az automatikus tűzjelző rendszerekkel szemben elvárás, hogy a helyi riasztáson túl automatikus vezérlési feladatokat is képesek legyenek elvégezni. Ilyen vezérlési feladat például a légtechnikai berendezések ki-, illetve bekapcsolása, a felvonók vezérlése, a tűzszakaszok lezárása, az automatikus oltórendszerek vezérlése stb.

Az automatikus tűzjelző rendszerek központi egységből, a hozzá csatlakoztatott kézi jelzésadókból, automatikus érzékelőkből, valamint vezérelt jelzőeszközökből állnak.

Valós riasztáskor a tűzjelző rendszer automatikusan végrehajtja a vezérlési feladatokat: leállítja a szellőzőrendszereket (hogy azok friss levegő befújásával ne táplálják a keletkező tüzet), megszólaltatja a helyszín elhagyására figyelmeztető hangjelzőket, vezérli a felvonókat úgy, hogy azok lemenjenek a földszintre (vagy ha a menekülési útvonal másként kívánja, az adott vészkijáráttal rendelkező szintre), és ott kinyissák ajtóikat. Vezérli a gépészeti berendezések tűzcsappantyúit, becsukja a tűzgátló ajtókat, felszabadítja a beléptetőrendszer által felügyelt vészkijáráti útvonalba eső ajtókat, esetleg oltást indít.

A tűzjelzést az épület kiürítéséig nem szabad nyugtázni, mivel nyugtázáskor az épület elhagyására figyelmeztető hangjelzők elhallgatnak. A tűzjelzést csak a tűz eloltása után szabad törölni, mert törlés után a vezérlési funkciók visszaállnak kiindulási állapotukba. A szellőzést úgy kell leállítani, hogy a vezérlés megszűnése után csak kézi kapcsolással lehessen újraindítani. [2]

Az automatikus érzékelők fajtái

Az automatikus érzékelők *térbeli elhelyezkedésük alapján* lehetnek:

- pontszerű,
- vonali érzékelők.

A pontszerű érzékelők egy meghatározott telepítési pont környezetében képesek érzékelni a tüzet. A vonali érzékelők egy vonal mentén érzékelnek.

A feldolgozás módja szerint lehetnek:

küszöbérték-érzékelők: jeleznek, ha a tűznek az érzékelő által érzékelt valamely fizikai jellemzője egy bizonyos ideig elér vagy meghalad egy előre beállított küszöbszintet, változás sebességét érzékelők: akkor adnak jelzést, ha az érzékelt tűzjellemző értékének változása egy meghatározottnál nagyobb sebességgel történik.

A törlés vagy visszaállítás módja szerint lehetnek:

önműködően visszaálló érzékelők: a tűzjelzést követően, ha megszűnt a jelzést kiváltó tűzjellemző jelzési szintje, akkor önműködően visszaállnak készenléti állapotba, és azonnal képesek érzékelni újra a tüzet,

külső fizikai beavatkozással visszaállítható érzékelők: visszaállításuk vagy külső feszültség rákapcsolásával, vagy a tápfeszültség elvételével, esetleg alkatrészcserevel történik.

Kézi tűzjelzők

Minden épületben kézi tűzjelzőt kell elhelyezni a kézi tűzjelzés lehetőségének biztosítása céljából. A jelzésadót úgy kell elhelyezni a kiürítési útvonalakon, a kiürítésre számításba vett lépcsőkre és a szabadba vezető ajtóknál, hogy azt bárki, aki a tüzet észleli, gyorsan és könnyen használni tudja. Az elhelyezésénél figyelembe kell venni, hogy a jelzésadót fogyasztókkal élőknek is használnia kell.

A kézi jelzésadóknak az építmény bármely részéről 30 méteren belül elérhetőeknek kell lenniük, elhelyezési magasságuk a padlószinttől 1,1 és 1,6 m közötti lehet. Minden kézi jelzésadó azonosítható, könnyen megközelíthető, továbbá szemből és oldalirányból jól látható kell legyen. Az oldalirányú láthatóság biztosított, ha az előlap legalább 15 mm-rel kiemelkedik a fal vagy burkolat síkjából.

Jelzőeszközök

A tűzriasztáshoz használt hangjelzésnek folyamatosnak kell lennie, de a frekvenciája és amplitúdója változhat. A tűzjelző berendezés hangjelző eszközeinek vezérlésével gondoskodni kell arról, hogy a tűzriasztás ideje alatt minden más hangforrás automatikusan lekapcsolódjon, kivéve a tűzvédelmi mikrofon(oka)t. A tűzjelző berendezés által vezérelt hangjelzők és a hangosító rendszer (szövegbemondás) külön kell működjön.

A tűzriasztásra szolgáló hangjelzés csak akkor használható más célokra, ha ugyanolyan módon kell reagálni rá, mint tűz esetén.

A tűzriasztásra szolgáló hangerő legalább 65 dB (A) vagy legalább 5 dB (A)-al nagyobb, mint a területen várható bármely, 30 mp-nél hosszabb ideig fennálló zaj, melyet minden olyan ponton biztosítani kell, ahol a riasztásnak hallhatónak kell lennie. A hangjelzők számának meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy az ajtók, falak csillapítják a hangjelző hangerejét.

A tűzjelző központok állandó felügyelete

Az üzemeltetőnek a beépített tűzjelző berendezés központjának állandó felügyeletét (állapotjelzések, tűzjelzések kezelése) a következő lehetőségek közül legalább egyet választva kell biztosítania:

- állandó felügyeletet ellátó kioktatott személyzet abban a helyiségben, ahol a tűzjelző központot vagy annak kezelő, kijelző egységét elhelyezték;
- a tűzjelző központ jelzéseinek automatikus átjelzése a létesítményen belül elhelyezett állandó felügyeleti helyre;
- a tűzjelző központ jelzéseinek automatikus átjelzése a létesítményen kívül elhelyezett állandó felügyeleti helyre (távfelügyeletre).

Az állandó felügyelet biztosítása mellett a tűzjelzést automatikus átjelzéssel továbbítani kell az elsőfokú tűzvédelmi hatóság által meghatározott, a katasztrófavédelmi szerv által felügyelt helyre

- 30 méter feletti legfelső használati szintű épület,
- fekvőbeteg ellátásra szolgáló intézmény,
- felszín alatti vasútvonal alagútja és állomása

esetében. Ha a beépített tűzjelző, tűzoltó berendezés állandó felügyelete a tűzjelző vagy oltásvezérlő központ jelzéseinek automatikus átjelzésével a létesítményen kívül kialakított állandó felügyeleti helyre, távfelügyeletre történik, a távfelügyelet köteles a tűzátjelzést az elsőfokú tűzvédelmi hatóság által meghatározott, a katasztrófavédelmi szerv által felügyelt helyre elektronikus úton továbbítani. [1]

Képesítés

Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat rendelkezése szerint a beépített tűzjelző és tűzoltó berendezés kezelését, felügyeletét, üzemeltetési ellenőrzését végző személyzetet a berendezés üzembe helyezésekor, valamint a berendezésen végrehajtott bármilyen változtatás esetén a tevékenység végzéséhez szükséges ismeretekből ki kell oktatni. Az oktatást dokumentáltan kell elvégezni.

Beépített önműködő tűzoltó berendezések

A beépített önműködő tűzoltó berendezések fajtái:

- vízzel oltó,
- habbal oltó,
- gázzal oltó.

A vízzel oltó tűzoltó berendezés esetében a védett területen csőhálózatot építenek ki, amelyen szórófejek (sprinkler) vannak. A vezetékrendszer víznyomás alatt van. Ha a rendszer az oltóvizet tűzvízmedencéből biztosítja, a megfelelő víznyomásról a spinklerrendszer részeként működő, a villamos hálózattól független dízelagregátor által hajtott szivattyú gondoskodik. Ha tűz keletkezik, a spinklerfejbe beépített záróelem meghatározott hőmérsékleten nyitja a szórófejet, ezzel a rendszer zártsága megszűnik. A nyomáscsökkenés tűz- és riasztásjelzést vált ki, a nyitott szórófej vizet porlaszt be a tűzre. A nyomáscsökkenést a rendszerben az ún. riasztószelep érzékeli. A berendezés csak automatikusan üzemel, de ha a tűz gyorsan terjed, a szórófej hatósugarán kívül, akkor ott az oltás nem lehetséges, ezért spinklert csak átlagos tűzveszélyességű helyekre, lokális (nem gyorsan erjedő) tűz megfékezésére szabad telepíteni. Azt is figyelembe kell venni, hogy a gyorsan kiömlő nagy mennyiségű víz járulékos károkat is okozhat.

A spinklerberendezés lehet:

- nedves (nyomás alatti vízzel van feltöltve a vezeték, ott kell alkalmazni, ahol nem kell félni a fagyástól, esetleg gőzölgéstől),
- száraz (sűrített levegős, ahol a fenti veszély fennáll, ott ezt kell létesíteni),
- vegyes (a csőhálózat egy része vizes rendszerű, fagyveszélyes helyeken száraz),
- kombinált (meleg időszakban vizes, téli időszakban száraz rendszerű).

Az oltóvizet szolgáltató berendezések, valamint tartozékaik és szerelvényeik üzemképességéről, karbantartásáról, továbbá fagy elleni védelméről a fenntartónak kell gondoskodnia. A központot táblával jelölni kell, az oda vezető utat szabadon kell hagyni és biztonsági világítással kell ellátni. A központban el kell helyezni az üzemeltetéshez, karbantartáshoz szükséges szerszámokat, tartalék sprinklereket, ki kell függeszteni a részletes kezelési utasítást, a védett szakaszok alaprajzát, a cső- és a villamos kapcsolási vázlatot.

Habbal oltó tűzoltó berendezést alkalmaznak a 100 Celsius-foknál kisebb lobbanáspontú éghető folyadékok tároló-, illetve technológiai tartályaira, ha azok tűzfelülete 100 négyzetméter vagy űrtartalma az ezer köbmétert meghaladja, továbbá a tartályok védőgödreire, ha azok mobil berendezéssel nem olthatók. Az oltóvíz nyerhető közműhálózatból, kútból, tárolómedencéből. A tartályok körül tűzivíz-hálózatot kell kiépíteni a megfelelő helyeken, megfelelő számú föld feletti tűzcsappal.

Olyan helyeken, ahol a víz járulékos károsítását el akarják kerülni és emberek nem tartózkodnak, szén-dioxiddal oltó beépített berendezést alkalmaznak. Nagy nyomású szén-dioxiddal oltó berendezésnél az oltógázt nagy nyomású acélpalackokban, normál hőmérsékleten tárolják, a veszélyes túlnyomás elkerülésére a palackok hasadótárcsával ellátottak. A berendezés fő részei:

- oltóközpont,
- csővezetékek, szerelvények, fűvókák,
- jelző- és indítóberendezés.

Az oltóközpontban helyezik el a szén-dioxid-palackokat (külön helyiségben), a palackok felszállócsövesek, gyorsítószelleppel ellátottak és egy visszacsapó szelepen keresztül közös gyűjtőcsőre csatlakoznak. A gyűjtőcső után elosztó- és kifűvővezetékek juttatják el a szén-dioxidot a fűvókákhoz. 10% töltethiány megengedett, ezt folyamatosan ellenőrizni kell. A berendezés automatikusan és kézi beavatkozással is indítható. [2]

Hő- és füstelvezető rendszer

A természetes hő- és füstelvezető berendezések azáltal, hogy a hőt és a füstöt kivezetik a lángokban álló épületből, szabaddá teszik a menekülési útvonalakat és a tűzoltók felvonalási útvonalát. Ez azt jelenti, hogy az épületek megőrzik tűzállósági tulajdonságaikat, a vagyontárgyak károsodása pedig a lehető legkisebb mértékre korlátozódik. A természetes hő- és füstelvezető berendezéseket általában közösségi közlekedő terekben, pl. lépcsőházakban és összekötő folyosókon, valamint ipari épületekben és irodaházakban alkalmazzák.

A legfontosabb védelmi célok a következők:

- a menekülési útvonalak füstmentességének kialakítása és biztosítása,
- a bevetési útvonalak füstmentesítése a tűzoltóság részére, füstmentes réteg biztosítása a fenyegetett terület felett,
- a hőmérséklet csökkentésével és az esetlegesen keletkező éghető gázok eltávolításával a „flashover” (hirtelen teljes tűzrobbanás) elkerülése, illetve késleltetése, ezáltal az épület szilárdságának megőrzése,
- az égési gázok és bomlástermékek eltávolításával az utólagos tűzkárok jelentős csökkentése.

A beépített tűzjelző és tűzoltó rendszer a vizsgált elektronikai gyártóüzemben

A gyár védendő helyein tűzjelző érzékelőket szereltek fel, amelyek az égés során keletkezett gázokat, füstöt, hőmérséklet-emelkedést tudják jelezni. Az érzékelők jelölve, számozva vannak (1. ábra).



1. ábra: Tűzjelző érzékelő (a szerző felvétele)

Az érzékelők jelzést küldenek a rendszer felügyeletét ellátó biztonsági szolgálat-hoz és az illetékes tűzoltósághoz, a tűzszakaszokat határoló tűzgátló kapuk működését vezérlik, egyben tűzriasztás hangjelzést indítanak. A hangjelzőket az előírás szerinti sűrűséggel helyezték ki (2. ábra). A cégnél a tűzoltóság külön engedélyje alapján késleltetéssel indul a vészhangjelzés és a tűzgátló kapuk (3. ábra) záródása.



2. ábra: Hangjelző (a szerző felvétele)



3. ábra: Tűzgátló kapu (a szerző felvétele)

Erre azért van szükség, hogy üzemszerű téves riasztás esetén a tűzoltóság ne kezdje meg a kivonulást, illetve hogy ilyen esetben ne kelljen a kiürítést megkezdeni. Üzemszerű téves riasztás esetén a biztonsági szolgálat a rendszert visszaállítja, egyben értesíti a tűzoltóságot a riasztás tévességéről. [4] Erre 2 perc áll a szolgálat rendelkezésére, ugyanis a tűzoltóság ez idő eltelte után kivonul, illetve a vészhangjelzés és ezzel a kiürítés megkezdődik. A riasztás a kézi tűzjelzők működtetése útján is megvalósítható. A kézi tűzjelzőket az előírásoknak megfelelő sűrűséggel és helyen helyezték el, jól láthatóak és azonosítottak (4. ábra).



4. ábra: Kézi tűzjelző (a szerző felvétele)



5. ábra: Hő- és füstelvezető ablak (a szerző felvétele)

A raktárakban hő- és füstelvezető ablakokat építettek be (5. ábra).

A tűzoltó berendezés vízzel oltó, nedves spinkler rendszerű. A sprinklerberendezés egy nyomás alatt álló, zárt csőrendszer. A berendezés a tűzoltóvizet a tűzvízmedencéből kapja, a megfelelő víznyomást automata indítású, dízel agregát meghajtású szivattyú biztosítja (6. ábra).

A rendszer készenléti nyomását egy kis teljesítményű nyomásfokozó szivattyú biztosítja, amely adott nyomáson bekapcsol, magasabb nyomáson kikapcsol. A nyomástartó szivattyúra az esetleges hőingadozások, illetve a kisebb csepegések miatt van szükség. A nyomástartó szivattyú úgy van kialakítva, hogy csak kis vízmennyiséget képes szállítani, így amikor egy szórófej kiold a hálózatban, a nyomás esni kezd. Adott nyomáson (ami alacsonyabb a készenléti nyomásnál) a sprinklerszivattyú egy nyomáskapcsoló jelére beindul, és szolgáltatja a hidraulikai számítások során meghatározott vízmennyiséget és nyomást.



6. ábra: Tűzvízszivattyú (a szerző felvétele)



7. ábra: Spinklerfej (a szerző felvétele)

[3] A sprinklerfejekhez az oltóvíz csővezetékeken jut el. A sprinkler szórófejekben a víznyomásnak ellenálló dugót hőre érzékeny betét tartja a helyén; ez egy folyadékkal töltött üvegfólia, mely adott hőmérsékleten szétrobban, így a dugót a víz nyomása szabadon ki lökheti, és a víz útja szabaddá válik. A sprinkler szórófej oldási hőmérséklete több fokozatban 54 Celsius foktól akár 260 fokig terjedhet, az általánosan elterjedt oldási hőmérséklet 68 Celsius-fok (7. ábra).

A sprinklerberendezés csak ott működik, ahol tűz van, vagyis ahol a szórófejek környezetében a hőmérséklet meghaladja az oldási hőmérsékletet. Amennyiben a tűz megfékezésére elegendő egy szórófej nyitása, úgy több nem is nyit. Ha egy nem elegendő, akkor annyi szórófej nyit, amennyi a tűz terjedését megátolja.

Irodalomjegyzék

- [1] 54/2014 (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról.
- [2] Tóth Attila – Tóth Levente: *Biztonságtechnika*. Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2014, ISBN 978-615-5305-56-6
- [3] Tűzvédelmi Műszaki Irányelv Azonosító: TvMI6.1:2015.03.30: Beépített tűzoltó berendezések tervezése, telepítése (Belügyminiszterium Katasztrófavédelmi Főigazgatóság).
- [4] Beépített tűzjelző berendezések üzemeltetési problémái. Florian exPress, 2011–12.

Fire prevention systems in electronic plants

SOLYMOSI JÁNOS

A fire accident may have a wide variety of consequences. On the one hand human lives may be endangered; on the other hand it may cause serious damage to property. Fire prevention is required not only by law, but also by common sense. Prevention is achieved by complying with construction and operation rules. However, in spite of all the efforts fires might occur. If so, it is crucial to detect and signal fire and begin firefighting as quickly as possible to minimize damage - both human and financial. Fire safety systems should reliably and continuously carry out these tasks. This article describes the fire safety system of an existing electronics manufacturing plant to illustrate the implementation of the above requirements.

Keywords: consequences of fire accident, fire protection, detection, signalling, fighting the fire, technical fire safety system