

Robbanásveszélyes terek fűtőberendezései Robbanásbiztos technológiai hőközlők

Veszélyes térről beszélünk, ha ott tűz- vagy robbanásveszély van a következő anyagok jelenlétében:

- gyúlékony gázok vagy párák
 - gyúlékony folyadékok
 - éghető porok
 - gyulladásképes rostos vagy egyéb szállongó részecskék
- és**
- atmoszférikus levegő

Robbanás akkor következik be, amikor a gyulladáshoz szükséges energia bejut az adott térbe, begyűjtja az ott lévő anyagot és az égés azonnal átterjed az egész keverékre.

Gázipar, bányászat, vegyipar, szerves oldószeres technológia, mezőgazdasági terménytároló is potenciális veszélyforrás lehet. Ha fűtés vagy technológiai hőigény miatt hőenergiát kell bevinnünk az adott térbe, például sarkköri vagy szibériai olaj ill. gázkutató és kitermelő állomások, gázvezetékek nyomásfokozó kompresszorainak fűtésére, vagy akár festék beégetésre, akkor csak olyan fűtőeszközöket szabad alkalmazni, melyek felépítésük, kialakításuk révén a fűtési energiát úgy adják le, hogy azokból nem tud gyulladáshoz szükséges energiakoncentráció kilépni. E fűtőberendezéseknek meg kell felelniük a **94/9/EK** irányelvnek, azaz ATEX minősítéssel kell rendelkezniük.

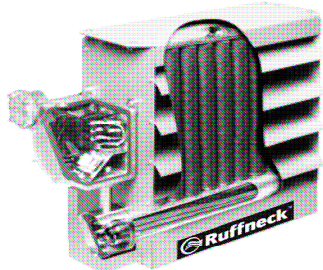
*Az 1994-ben megjelent Európai Unió ATEX irányelv magyar harmonizációja a **8/2002. (II. 16.) GM rendelet** hazánkban 2003. július 1-jén lépett kötelezően hatályba. E rendelet részletesen taglalja a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatát és tanúsítását. A villamos berendezéseken túlmenően kiterjed a nem elektromos berendezésekre, az éghető porok által veszélyeztetett alkalmazási területre és a biztonsági és védelmi rendszerekre.*

Vizsgálat és tanúsítvány kiadására, illetve szükség esetén tanúsítvány ellenőrzésére Magyarországon az ExVÁ Robbanásbiztos Berendezések Vizsgáló Állomása Kft (közismertebb nevén a BKI) jogosult.

Fűtési célra vizes távfűtés kialakítható ugyan, de tekintettel az ilyenkor előírt védőtávolságokra és az azzal együtt járó hőveszteségre, igen magas beruházási és üzemeltetési költséget jelentenek. Ezért gyakori az elektromos üzemű fűtőkészülék alkalmazása. E berendezések minden esetben megfelelő védettséggel csatlakozókkal, kapcsolókkal, ellenállásfűtéssel, valamint hőlégfúvók esetén robbanásbiztos ventilátorokkal készülnek.

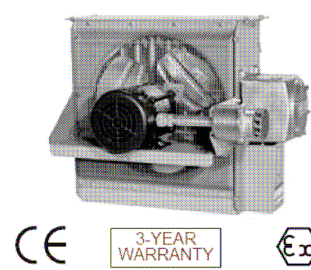
A következőkben bemutatunk néhány, az amerikai, orosz és európai piacon széles körben elterjedt elektromos fűtőkészüléket.

1. Hőlégfúvók, RUFFNECK FE 1 típus. Nyomásálló tokozású, fokozott biztonságú, gyújtószikramentes védelmű, zárt külső-belső elektromos csatlakozásokkal épített olajradiátor-ventilátor kombináció.



1. ábra

Az 1. ábra bemutatja az oldalról az olajfűrdőbe benyúló elektromos fűtőtestet. Az olaj a hőt az apróbordás alumínium lamellás felmenő csövekben keringve adja át a környezetnek a berendezés hátoldalán elhelyezett ventilátor segítségével (l. 2. ábra)



2. ábra

Az ábrákon bemutatott készülékcsalád teljesítmény tartománya 2,5 ~ 35 kW. Áramellátása 1 ill. 3 fázisú, továbbá 50 ill. 60 Hz kivitelben is gyártja a kanadai CCI-Thermal Technologies Inc. cég Ruffneck nevű leányvállalata. A hőlégfúvó család 1. és 2. zónában alkalmazható, EEx d védettséggel, hőfok kód: T3, T4, gáz csoport: IIA, IIB. Mind beépített, mind külső termosztáttal is rendelhető. Természetesen a termosztátok is azonos védettségi osztályba tartoznak, mint a hőlégfúvók.

Robusztus kivitelével a legdurvább ipari környezetben is megállja a helyét. Robbanékony gázokat vagy porokat tartalmazó, száraz belső terek fűtésére javasolt, legnagyobb darabszámban az

olajfinomítóknak és gáziparban, petrokémiai üzemekben, papírmalmokban, veszélyes hulladékokat tároló terekben és szennyvíztelepeken használják.

2. Légcsatornába építhető elektromos fűtőtest, RUFFNECK RXDF típus



3. ábra

E berendezés felépítése azonos az előző hőlégfúvóval, azzal a különbséggel, hogy itt nincs ventilátor. A hőátadáshoz szükséges légáramlást a légcsatornarendszerbe épített ventilátor biztosítja. Az alkalmazott ventilátornak szintén rb-kivitelűnek kell lennie és a fűtőegységgel össze kell reteszelnie a megfelelő védettséggel kábelezéssel. Védettsége, alkalmazási területe azonos az 1. pont alatt leírtakkal. Teljesítménytartománya: 2,5 ~ 50 kW, 13 lépcsőben és három különböző geometriai méretben. Leggyakoribb felhasználási területei: olajfinomítók, szénbányák, petrokémiai üzemek, papíripar terményelevátorok és szennyvíztelepek.

3. Konvekciós fűtőtest, RUFFNECK CF1 és CX1 típusok



4. ábra

A 3 ábrán látható berendezés egyszerű kivitelű konvekciós fűtőtest robbanásbiztos kivitelű tokozással, IP 55 kivitelben, 1 és 2. zónában alkalmazható, EEx d védettséggel. Hőfok kód: T2, T3, T4, gáz csoport: IIA, IIB és IIC. Teljesítmény tartomány 1 ~ 5,7 kW, áramellátása 1 ill. 3 fázis, 50 ill. 60 Hz. E berendezéseket főként olaj és gázfűrészeknél használják.

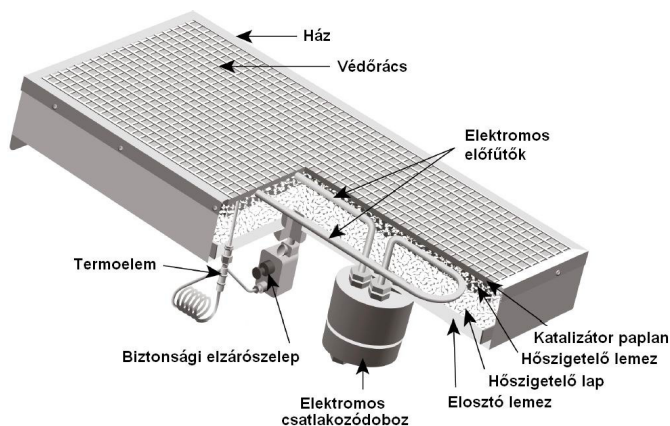
4. Merülő fűtőegységek: Caloritech™ CXF



5. ábra

Ezek a berendezések olaj, nehézőlaj-, pakura- vagy egyéb vegyszertartály fűtésére szolgálnak, 3 ~ 672 kW teljesítmény tartományban, 2,1 ~ 9,8 W/cm² hőátadó felületre vonatkoztatott teljesítmény leadással. A teljesítmény felületi sűrűséget („watt-sűrűség”) a fűtendő folyadék fiziko-kémiai tulajdonságai függvényében kell meghatározni. Az 5. ábrán látható fűtőbetét karimás csatlakozású kivitelben közepes és alacsony felületi fűtőteljesítmény átadását biztosítja. Alapelveként rögzíthető, hogy az alacsony watt-sűrűségű fűtőkészülékek élettartama hosszabb, mint a magasabb sűrűségűeké, különösen viszkózus vagy nem áramló folyadékok fűtése esetén. Másik oldalról viszont az alacsony watt-sűrűségű merülőfűtők lényegesen drágábbak, tehát nagyobb rendszerek tervezése/telepítése esetén mindig célszerű a gyártóval konzultálni!

5. Gázüzemű robbanásbiztos infrásugárzók: katalitikus gázbontással működő fűtőkészülékek, melyekben kémiai reakció zajlik le, azaz az aktív katalizátor éghető gázzal érintkezve oxigén jelenlétében a gázt úgy oxidálja, hogy a felszabaduló energiát láng és fény nélkül azonnal infrásugárzássá alakítja. A katalizátor aktiválása a beépített elektromos előfűtéssel történik, mely fűtést a kémiai reakció beindulása után le kell kapcsolni. A folyamat során felszabaduló hő a készülék megfelelően kialakított homlokfelületén lép ki infrásugárzás formájában. Az önfenntartó reakció során az üzemi hőmérséklet a berendezés homlokfelületén max 390~400 °C-t ér el.

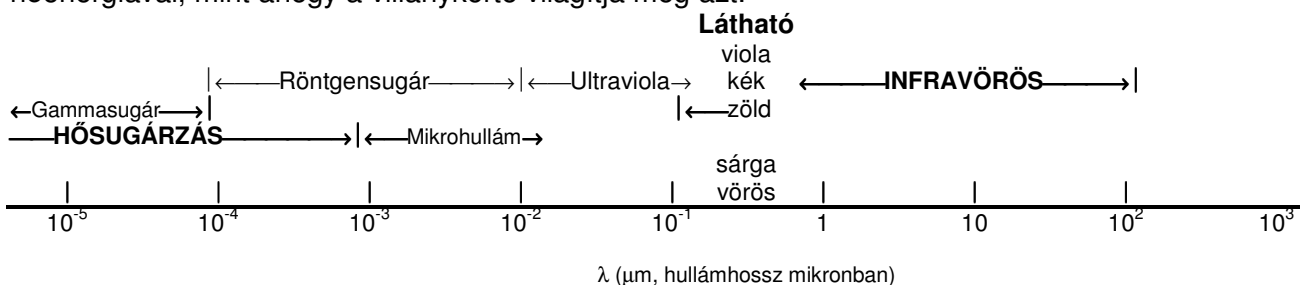


6. ábra

Az ábrán látható a készülék felépítése, a szabadalmakkal sokszorosan védett katalizátor paplannal. Ez kerámia szálanyag és hordozza az exotherm reakciót fenntartó katalizátort. A katalizátor kompozíció két fő elemcsoportot tartalmaz. Az egyik hozza létre az oxidációt, a második pedig korlátozott keretek között tartja a reakciót, azaz lehatárolja maximális hőmérsékletet 390 °C-ra. A készülék felületén semmilyen éghető anyag nem tud meggyulladni vagy robbanni, mivel a katalizátor által generált kémiai reakció sebessége nagyobb, mint a felületével érintkezésbe kerülhető éghető gázok vagy gőzök lángterjedési sebessége – tehát hamarabb bontja és alakítja hőenergiává, mint ahogy be tudna gyulladni. Ez egyébként annyit is jelent, hogy a készülék nem csak a gázvezetéken keresztül bejuttatott gázt bontja és oxidálja, hanem a fűtendő légtérben található mindazon gázmolekulákat is, amelyek a berendezés sugárzó felületével érintkezésbe lépnek!

A CCI-Thermal Inc kanadai cég Cata-Dyne® típusú, földgáz propán-bután vagy propán üzemelésű fűtőkészülékei által kibocsátott infrásugárzás hullámhossza 4-7 mikron.

Emlékeztetőül: az infravörös energia elektromágneses hullám formájában terjedő hő, melynek terjedési sebessége 3×10^8 méter / sec, azaz hullámhossza 0,76 ~ 10 mikron; sugárzás révén terjed, elnyelhető, visszaverhető és lencsék vagy prizmák segítségével fókuszálható vagy szétszórható. Ha egy adott tárgyra irányítjuk, az infrásugarak ugyanúgy ölelik körül a tárgyat hőenergiával, mint ahogy a villanykörte világítja meg azt.



7. ábra

Az infrasugárzást hullámhosszuk alapján három csoportba osztjuk:

Rövid: 0,76 – 2,3 μm , amely a leggyakrabban használat anyagokban gyengén abszorbeálódik. *(Az elektromos infralámpák e tartományban üzemelnek, és csak igen magas, gyakran 2000 °C fölötti hőmérsékletük miatt tudják hatásukat kifejteni)*

Közép: 2,3 – 3,3 μm . Ez jól abszorbeálódik. Ide tartoznak a kerámiabetétes gáz vagy elektromos üzemű sugárzók, ezekkel azonban robbanásbiztos üzemelés nem oldható meg.

Hosszú: 3,3 – 10 μm : egészen kiváló elnyelés szinte minden szerkezeti anyagban

A katalitikus gázbontó készülékek hullámhossza igen közel van a konyhai mikrohullámú sütők hullámhosszához. Ez az oka annak, hogy például festékbeégetésnél oly kiváló eredményeket lehet elérni a technológia alkalmazásával, amit más szárítókamrák nem tudnak produkálni: a készülékünk által kibocsátott sugárzás egyszerre melegíti fel molekuláris mozgás – belső súrlódás – révén a teljes festékréteg vastagságot, anélkül, hogy a konvekciós fűtésnél megszokott felületi bőrképződéssel találkoznánk. Ez pedig azt hozza magával, hogy a teljes keresztmetszetből egyszerre illan el az oldószer – amelynek számottevő részét melleleg a készülék rögtön szintén hőenergiává alakítja, a környezet szennyezés csökkentésével – tehát töredékre zsugorodik a szárítási idő és lényegesen vastagabb festékréteg hordható fel egy menetben. Üzemi tapasztalatok szerint festékbeégető kamrákban ezzel a technológiával – a rövidebb ciklusidő, a kisebb energiaelhasználás és a jobb minőségű felület következtében – 50 -70 % energiamegtakarítás érhető el.

Néhány hazai és külföldi alkalmazás:

- a MOL különböző földgáz nyomásfokozó kompresszorállomásainak fagymentesítő fűtése.
- Festékbeégető, lakkszáritó kamrák (mind oldószeres, mind porfesték technológiához) (8. ábra)
- téli útépitésnél fagypon alatti hőmérséklet esetén is biztonságos és igen jó minőségű aszfaltozás biztosítható a berendezésekkel: az aszfaltozandó felület néhány perc alatt 140-160 °C-ra melegíthető fel. Ennek következtében a frissen kihordott aszfalt – legyen az új út építése, vagy kátyúzás – tökéletesen összeolvad az alappal, így azt felfagyás nem veszélyezteti. Az esetlegesen kint maradt vizet az eljárás elpárologtatja, felszárítja. (9. és 10. ábra)

A Cata-Dyne termékcsalád jelenleg szériában gyártott méretei a 152x152 mm-es sugárzó felületű, 0,3 kW teljesítménytől a 610x1829 mm-es, 14 kW-ig terjednek. E berendezésekre részletes vizsgálatok alapján az ExVÁ Robbanásbiztos Berendezések Vizsgáló Állomása Kft (BKI) először 1994/95-ben adott ki Magyarországon forgalombahozatali engedélyt. Legutolsó hosszabbításának száma: 05 ATEX 037 X

Ahol nincs szükség robbanásbiztos kivitelre, ott a gyártó olyan katalizátor paplanokat alkalmaz, melyek maximális felületi hőmérséklete 550 °C. E készülékek azonos sugárzó felület méretek esetén mintegy 50%-al magasabb hőteljesítményt biztosítanak. Ezekkel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy az rb kivittel azonos kémiai reakciójuk révén szintén tökéletesen robbanásbiztosak, csupán a felületi hőmérsékletük magasabb, mint amit a vonatkozó nemzetközi szabványok és biztonságtechnikai előírások megengednek

Takács Gábor
Okl. gépészmérnök

Irodalom:

- Európa füzetek
CE jelölés az ipari termékeken
10. füzet
Robbanásbiztos berendezések, védelmi rendszerek biztonsági követelményei (ATEX)
Budapest, 2006
(Letölthető: <http://www.bki.hu/uploads/file/10-ATEX-2006.pdf>)
- CCI-Thermal Inc. különböző kiadványai: <http://www.ccithermal.com/>