



szakmakörnyezet

írta: Dési Albert, villamos igazságügyi szakértő, az MMK tagja

# Klímaberendezések védelme

## Lapostetón elhelyezett villamos és épületgépészeti berendezések villamos veszélyei

**EGY KLÍMASZERELŐ MA MÁR NEM LEHET SIKERES A PÁLYÁJÁN ANÉLKÜL, HOGY NE LEGYEN RÁLÁTÁSA OLYAN SZAKMAI KÉRDÉSEKRE, AMELYEK KORÁBBAN A VILLANSZERELÉS TÁRGYKÖRÉBE TARTOZTAK. CIKKÜNKBEN AZT VESSZÜK SORRA, HOGYAN VÉDHEJTÜK MEG KLÍMABERENDEZÉSINKET A LÉGKÖRI EREDETŰ VILLAMOS TÚLFESZÜLTÉG, VAGYIS A KÖZVETETT, ILLETVE KÖZVETLEN VILLÁMCsapás HATÁSAITÓL, ÉS HOGY MIÉRT VAN SZÜKSÉG ÉPÜLETGÉPÉSZ, ILLETVE VILLAMOSIPARI SZAKEMBER ÖSSZEHANGOLT MŰKÖDÉSÉRE A SZAKSZERŰ KLÍMASZERELÉSben.**

A közelmúltban hazánk egyik településén egy négyszintes panelépület első emeletén lévő kétszobás lakás tulajdonosa – részben a nyári hőség, valamint a távfűtés beindítása előtti hűvös időszak miatt – duál split klímát, illetve szobánként 1-1 db. mono split klímát vásárolt és szereltetett fel egy, az épület lapostetejére

elhelyezett kültéri egységgel. A berendezés annak módja szerint, rendeltetésszerűen működött. Nyáron elutaztak két hétre nyaralni, a klímákat készenléti állapotban hagyták, majd, amikor a nyaralásból hazatértek, szerették volna a berendezést bekapcsolni, de az már nem működött. Felhívták a városban

lévő szakszervizt, és kérték a hiba megállapítását, a berendezés üzemképessé tételét. A helyszínre érkező szakember műszeres vizsgálat után megállapította, hogy a beltéri egységek nyomtatott áramkörököt tartalmazó „panelje”, valamint a tetőn elhelyezett egység villamos része tönkrement, azokat a gyártó javítani nem engedi, kicserélésük szükséges, ami komoly költséggel jár.

### Mi volt a meghibásodás oka?

A tulajdonos csodálkozott, hiszen otthon sem voltak, nem működtették a beltéri egységeket, akkor mitől mehetett egyszerre mind a három tönkre? Ennek megértéséhez először ejtsünk néhány szót a vonatkoztatott légköri események általános következményeiről és azok hatásairól. A légköri eredetű túlfeszültségek, villámok zavarforrásként hatnak az építményekre és az azokban lévő villamos készülékekre és rendszerekre. A légköri eredetű túlfeszültséget az alábbi csoportokra lehet osztani:

- közvetlen, vagy közeli villámcsapás,
  - távoli villámcsapás.
- Közvetlen, vagy közeli villámcsapás esetén a villám talppontja a védendő épületen (a vil-

lámhárító felfogón) van, közeli villámcsapás esetén pedig a villámcsapás talppontja olyan kiterjedt vezetéken van, amelyik a védendő épülethez csatlakozik (pl. csővezetéken, villamos energiaellátó, vagy információ-technikai vezetéken).

Ebben az esetben a villámáram a villámcsatornában és a villámvédelem vezetékeiben részben feszültségeszt okoz, a földelő berendezés lökőáramú földelő ellenállásán, részben lökőfeszültséget és lökőáramot gerjeszt az épület belsejében (vagy gyakran azon kívül vezetett) vezetékekből kialakuló hurokban.

A lökőárammal szembeni földelési ellenálláson létrejövő feszültségeszt következtében villamos-ágáramok folynak a villámvédelmi

potenciálkiegyenlítő rendszerhez kapcsolódó villamos energiaellátó vezetékeken. A villámáram mágneses tere a környezetében lévő vezető hurkokban lökő-feszültséget indukál, amelynek hatására a zárt hurokban lökő-áramok keletkeznek.

A zivatarcellák között létrejövő felhő-felhő kisülés elektromágneses sugárzásával lökőfeszültséget, illetve lökőáramot hoz létre mind a villamos energiaellátó vezetékekben, mind pedig az egyéb kiterjedt

1. kép  
A villamos szabadvezetéseket ért villámcsapás két irányban tovaterjedő lökőhullámot gerjeszt



**GREE**  
SZELLŐZTETŐK

**HŐVISSZANYERŐS  
SZELLŐZTETŐGÉPEK**



- LÉGSZÁLLÍTÁS: 150-500 M<sup>3</sup>/ÓRA
- F7-ES SZÜRÖBETÉT
- ENTALPIÁS HŐCSERÉLŐ
- 5 VENTILÁTOR FOKOZAT
- BLDC VENTILÁTOR MOTOR
- TÚLNOMÁSOS VAGY DEPRESSZIÓS KÖRNYEZET KIALAKÍTÁSÁRA

**COOL4U** SYSTEMS

KÉRJE AJÁNLATUNKAT  
AJANLAT@COOL4U.HU  
+36 20 226 29 00

COOL4U-SYSTEMS.HU  
GREE-MAGYARORSZAG.HU



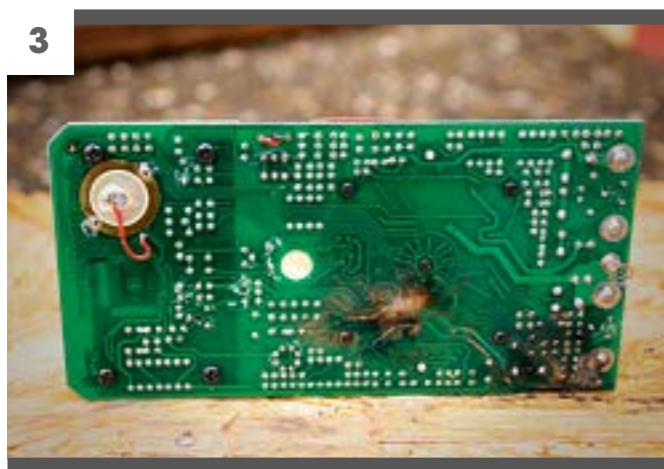


**Klímaberendezések védelme**  
**Lapostetón elhelyezett villamos és épületgépészeti**  
**berendezések villamos veszélyei**



2. kép  
A tönkrement  
berendezések

2



3. kép  
Túlfeszültség miatt  
tönkrement  
vezérlőpanel

amelyik a távvezetéken két irányban tovaterjedő lökőhullámot gerjeszt, illetve a védendő épület környezetében létrejövő villámot, amely indukzív úton túlfeszültséget hoz létre.

Távoli villámcsapás esetén a túlfeszültség-hullám a fénysebességgel terjed a vezeték mentén, vagy, ha a villám becsapási talpontja a védendő berendezés mellett van, akkor a villám mágneses tere hat a védendő berendezésre.

### Néhány szó a kiefeszültségű berendezések túlfeszültség-védelméről

A közvetett villámkárak mind gyakoriságban, mind kárösszegben meghaladják a közvetlen villámcsapások okozta károkat. Ma világszerte elfogadott, hogy a veszélyeztetett környezet a villámcsapás helye köré vont 2 kilométer sugarú körön belül van. Ezen a körön belül a vezetékeken és sugárzás útján terjedő elektromágneses hatások a készülékek elektronikáját, illetve az elektronikus készülékek működését zavarhatják, és a készülékeket tönkreteszik.

Az a tény, hogy a „duo” rendszerben működő két beltéri készülék és a tetőn elhelyezett kültéri készülék egy időben hibásodott meg, és a hiba a készülékekben

ugyanazon a helyen következett be, a helytelen beltéri kezelési technológiát, a beltéri villamos energiaellátás meghibásodásának közvetett, vagy közvetlen okát egyértelműen kizárja. A hiba forrása külső ok volt, mégpedig közvetett villámcsapás által okozott, az épületen kívüli, a készülékeket villamosan összekötő vezetékekben

keletkezett (fellépő) túlfeszültség, ami a készülékben a nyomtatott vezérlő-panelen (elektronikában) lévő igen érzékeny IC-t tette tönkre. (A villamos kontrollmérések is egyértelműen az IC meghibásodását mutatták.)

A júliusi szabadság idejére vonatkozó zivataradatok alapján a környéken több heves zivatarfront is volt, számtalan villámtevékenység kíséretében.

Az előzőekben elméletileg ismertetett villámcsapások következményeinél már megismert közvetett villámcsapás hatása a villamos vezetékekben a jelen esetre vonatkoztatott szemléltető számítás alapján akár 100 kV,

vezetékálózatokban. (lásd.: IEC 61024-1/VDE V 0185/, IEC 61312-1 szabványok villámcsapásnál megállapított veszélyességi osztályait).

Ha pontos elemzés és számítás nem lehetséges, vagy ha a pontos elemzést és számítást az alkalmazás nem teszi szükségessé, egy

villámsújtotta épülethez csatlakozó vezetékek villám-áram megosztását az MSZ IEC 1312-1 szabvány alapján lehet megbecsülni.

Távoli villámcsapáson értjük pl. a közepes-túlfeszültségű (ma már a nagyfeszültségű kategóriába tartozó) villamos szabadvezetéseket ért villámcsapást, vagy olyan felhő-felhő villámot,

vagy ennél nagyobb feszültségszintet is generálhatott.

A szerelési elrendezésből adódó nagyfeszültségű hurkok mellett figyelmet kell fordítani azokra az indukciós hurkokra is, amelyek egyik irányban igen keskenyek (a vezetőkerek közötti igen kicsi távolság a kábelben belül), és a másik irányban pedig igen hosszúak (az első emeletről a tetőre felvezetett kábel hossza mintegy 11-12 méter).

Egy közvetett (a közelben lévő) villámkiülés ebben a villamosvezetékben a hurok kölcsönös induktivitását a vonatkozó műszaki táblázat alapján 2,3  $\mu$ H értéknek véve,

a kábelerekben indukálódó feszültség mintegy 280 kV lehetett. Ez az érték a villamos kapcsolatban lévő elektronika építőelemeit (IC-it) egyértelműen működésképtelenné teszi. Ilyen esetben teljesen mindegy,

HIRDETÉS

## konklúzió

A 2020-os év különösen sok zivatart hozott Magyarországra területére, így a Biztosítók feladatai is megnöttek, főleg a közvetett villámok okozta elektronikában okozott károk miatt. Éppen ezért villamos szakma a Biztosítók Szövetségével (a MABISZ-al) felvette az operatív kapcsolatot, hiszen az épületek tetején szaporodó különféle funkciójú villamos és épületgépészeti berendezések ilyen hatásoknak ki vannak téve. Ezen károk megelőzése a villamos és az épületgépész szakmai társadalom közös ügye.

Tehát ma már az épületgépész és a villamos szakember (szerelő) szinte egyidejű, összehangolt munkája szükséges az ilyen, általában egyszerűnek minősített készülékek telepítése során is, nehogy később bíróság előtt kelljen bizonygatni, hogy a szerelésük hibátlan és szakszerű volt.

hogy a készülék kikapcsolt állapotban van-e, mivel ekkora feszültség minden csatlakozáson „átszalad”.

Mind a nemzeti, mind pedig a nemzetközi szabványok megkövetelik a védendő berendezés teljes körű villámvédelmét és potenciálki egyenlítését, ami azt jelenti, hogy a védendő

berendezés minden be-, vagy kilépő vezetékét közvetlenül, vagy szikraközön, túlfeszültség-levetelő készüléken keresztül a földelő berendezéssel össze kell kötni. Villámcsapás esetén az egész berendezés potenciálja megemelkedik, belsejében veszélyes potenciál-különbségek is felléphetnek.



## MENNYIBE KERÜL A SZELLŐZTETŐ RENDSZEREM?

Konfigurálja hővisszanyerő szellőztető rendszerét, és kalkuláljon árakat!

[zehnder.hu/kalkulator](http://zehnder.hu/kalkulator)