

# Villám a vízen



VASS TIBOR

Villámcsapás sújtotta az Odysseus iskolahajót tavaly augusztus 26-án. Ezt megelőzően soha nem foglalkoztam komolyabban a kérdéssel. Azt persze tudtam, hogy a hajónak gyári villámvédelme van, ami azt jelentette, hogy a jobb oldali vantónik össze voltak kötve egy 3x30 mm rézsodronnyal (90 mm<sup>2</sup> a keresztmetszet).

Az eset napján nagy zivatar volt, ennek befejezésekor felállt az eső és a szél) érkeztem meg a kikötőbe 12 óra 45-kor. Az ég felhős volt, de már a dörgés is megszűnt. 14 órakor indultunk volna Málára. Bementem a hajóra, bekapcsoltam a műszereket, elkezdtük bepakolni a kész-

leteket. 12 óra 53-kor egy villanást és ezzel egy időben egy csattanást hallottunk. Valaki sörös-dobozokat pakolt éppen a hűtőbe és elmondta, hogy a két kezében lévő dobozok között szikrák ugráltak át. A hajóban füst lett, mint később kiderült, a volt-mérő galvanikusan független tápja okozta. A szerviz-akkumulátorok (640 Ah) nagyon forrók lettek és oldaluk kipúposodott. A CD-s hifi füstölt és zárlatos lett mind a két hűtőszekrény. Ennyit észleltünk először.

Amikor alaposabban elkezdtük felmérni a károkat, kiderült, hogy gyakorlatilag semmi sem működik. A műszerek (3 chartplotter), a radar, a beépített számítógép, a hűtőszekrények, az akkumulátor-töltő, az orrsugárkormány, a rádiók, a motor indí-

tópanelja, a generátor stb. Később kiderült, hogy a teljes kárérték 48 000 euró. A nem működő berendezéseken első pillanatra semmi nem volt észrevehető. Később szétzedve több eszközön is látszódott, hogy túlfeszültséget kapott.

Természetesen a máltai kapitánytréning törölve lett, összeírtam a hibalistát, és másnap reggel bejelentettem a haváriát a kikötőkapitányságon a megfelelő nyomtatványon. Ez minden biztosítási eljárás első lépése. A kikötőkapitány azonnal megtiltott

## A negatív villám keletkezése

A villámot a felhőkben felszálló víz-, jég-, pollen-, porszem- stb. részecskék egymás közötti súrlódása során keletkező elektrostatikus töltések hozzák létre. Így a felhőkben különböző töltöttségi rétegek keletkeznek. Egy részük (+) pozitív, másik részük (-) negatív töltésű lesz. Leggyakoribb töltéseloszlásnál a felhő alja negatív, míg a teteje pozitív töltést kap. Ennek alapján a villám keletkezési folyamata a következő:

1. Ahogy a negatív töltés nő a felhők aljában, úgy ez szorítja lefelé a földből a negatív töltést, ezért a víz felszíne pozitív töltésűvé válik.
2. A negatív töltések eltaszítják maguktól a víz felszínén lévő, szintén negatív töltéseket, majd a pozitívan maradt vízfelszín vonzza a felhők aljába gyűlt negatív ionokat.
3. A töltéskülönbség növekedésével megindul a negatív töltés áramlása a víz felszíne felé, egy csatornát keresve magának, miközben a pozitív töltések csatornát keresnek a felhő felé.
4. Ez a két ellentétes ionizált áramlás általában 30-100 méterre találkozik egymással, és ekkor nyílik meg a nagy vezetőképességű villámcsatorna (elővillám), amely előkészí-

ta a kihajózást az elsődleges kárelhárítás elvégzéséig. A jegyzőkönyv felvétele után a káreseményt bejelentettem a biztosítónak (Allianz Zagreb). Érdekes módon még az érvényes hajózási képesítésemre is szükség volt, pedig a hajó a saját kikötőhelyén állt. Másnap 10 órakor kijött a biztosító kárfelmérője és a helyi szakszerviz vezetőjével tételesen végigmentek a hibalistámon, és le is fényképezett minden eszközt.

Miután elmentek, elkezdtek a hajót felkészíteni a biztonságos hajózáshoz. Szerencsére a kocsiiban maradt a komputerem és a Garmin GPSMAP 620-as készülék, és működött a log és a mélységmérő jeladója is. Így este sikerült egy sürgősségi logot, mélységmérőt és egy szélességmérőt beüzemelni Zozo barátommal közösen. Délutánra elkészültünk. Felvettük az új deviációs görbét (érdekes módon a villámcsapás csökkentette az eltéréseket), majd jelentés tettem az elvégzett munkákról a kikötőkapitányságon. Megkaptuk a hajózási engedélyt. Így másnap elindulhattunk egy próbaútra, Velencébe.

Szerencsére ez a kapitánytréning pont arra készíti fel a vizsgázókat, hogy mi a teendő például, ha az óceán közepén csap bele a hajóba a villám. A kapitánytréning előírt 1000 mérföldjét sikerült a hátralévő időben teljesíteni. De nem



szeretném minden alkalommal ennyire életszerűvé tenni a tananyagot. Végül az Allianz Zagreb kifizette a teljes kárunkat, így az Odysseus iskola-hajó teljes villamos rendszere megújulhatott.

### DE MI IS A VILLÁM?

Ősi, a génjeinkben lakó félelemmel tölt el mindenkit a zivatarok villámlása és a mennydörgés. A Föld felszínén másodpercenként átlagosan

1500-2000 villámlás történik. Minden 5000. embert érheti villámcsapás élete során, míg minden 500. ember kapcsolatba kerül a villámcsapással valamilyen formában. A villámcsapásban megsérült emberek egyharmada a szabadterei sportot űzők közül kerül ki. Van-e okunk félni a villámcsapástól a hajón és ha igen, akkor hogyan védekezhetünk ellene? Ezekre a kérdésekre szeretnék választ adni.

Három fő villámtípust különböztetnek meg: egy a felhőn belüli, a különböző felhők közötti és a felhő és a talaj közötti villámot. Az első kettő csak szép látvány, még akkor is, ha a hangja félelmetes lehet. A veszélyt a felhő és a talaj között létrejövő villám jelenti. Ennek két változata ismert: a negatív és a pozitív villám.

A negatív villám a leggyakoribb (95 százalék), amely a zivatarfelhő negatív töltésű alsó része és a talaj között jön létre.

A pozitív villám (5 százalék) a hatalmas, a nagy magasságban álló formájúvá terebélyesedő zivatarfelhő pozitívan feltöltődött felső része és a talaj között jön létre. A pozitív villám a negatívhoz képest átlagosan tízszer pusztítóbb hatású tud lenni, a tízszer nagyobb áramerősség miatt. ►►

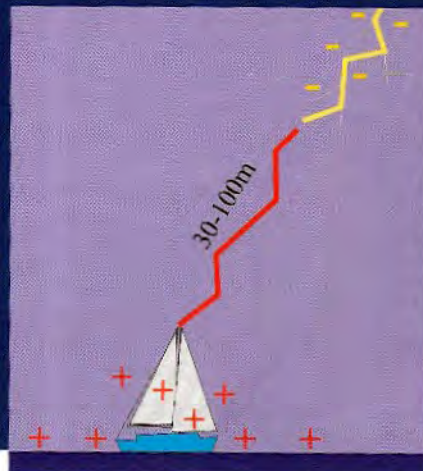
ti magát a villámot. Ez több lépésben ionizálja a levegőt, és így egyre nagyobb szakaszát vezetővé teszi.

5. Ekkor a víz felszínéről (vagy az ellentétes előjeltű elektromossággal feltöltött felhő felől), főként a kiemelkedő részekből megindul az ellentétes előjeltű elektromosság áramlása, és ez maga a villámlás.

6. Egy villámcsatornán több villám is áthaladhat.

7. Amikor a víz felszínének pozitív töltése kialszik a felhőbe, létrejön a villámlás.

8. A villámlásban szállított töltésmennyiség nagyon kicsi, de az átlagosan a másodperc ezredéig tartó kisülési időtartam alatt 30-40 000 amperes áramerősség keletkezhet.



9. A villám sebessége 180 km/s, míg az ionizált levegő hőmérséklete elérheti a 30-50 000 K-t.

10. A kisülés fényjelenséggel jár (ez a villámlás), és a hirtelen felmelegedő levegő kitágulva nekiütözik a környező légrétegeknek, ami a mennydörgést okozza. A légtörés jobban elnyeli a magasabb hangokat, így ezért lesz mély, dörgő hangja.

A víz felszínén lévő hajónk kimagaslik a környezetéből (és a felhő éppen ott púposodik), ott az elektromos mező jobban koncentrálódik. Minél közelebb vannak a hajónk legfelső pontja és a felhő között húzott vonalak egymáshoz, annál erősebb lesz az elektromos feszültség. Minél nagyobb a feszültség, annál nagyobb lesz a villámcsapás valószínűsége.

szikráznak, megjelenik a Szent Elmo tüze, akkor mindenképpen fennáll a villámcsapás veszélye.

Villámcsapásveszély kezdeteinek felmérésére vonatkozik az első 30-as szabály. Ha 30 másodperccel követi a villámot a mennydörgés hangja, akkor már fennáll a villámcsapás veszélye. A hang kb. 3 másodperc alatt tesz meg 1 kilométer utat. Így ebben az esetben már csak 10 kilométer távolságra van tőlünk a villám. Ne feledjük, a villám a vihar 15-20 km-es körzetében is becsaphat, ezért fontos figyelembe venni a 30 másodperces szabályt!

Villámveszély végének felmérésére vonatkozik a második 30-as szabály. Akkor szűnik meg a villámveszély, ha az utolsó mennydörgés után eltelt 30 perc, mert akkor már olyan távolságra került a felhő, hogy nem csaphat be hozzánk a villám.

## TEENDŐK UTÁNA

Villámcsapás után a következőket kell ellenőrizni:

1. Van-e a hajóban tűzre utaló szag vagy füst. Ha igen, akkor azonnal meg kell kezdeni a tűzfészek lokalizálását és az oltást. Ne feledjük: a műanyag hajók, ha lángot kapnak, úgy égnek, mint a zsírpapír!
2. Ellenőrizni a fenékvizet, nem sérült-e meg valahol a hajótest vagy valami átvezetés rajta. Nagyon veszélyes lehet a vízvonál környékén keletkező átégés. Különös figyelmet kell fordítani a következőkre: a tőkesúly rögzítőcsavarjai, a log, mélységmérő jeladó, a víz alatti kamera, LED-világítás, a hajócsavartengely csapágyai, a hűtőszekrény víz alatti hőcserélője, a földelőpontok, a hajótesten átmenő csapok, az orrsu-gárkormány stb. Ha vízbetörést észlelünk, akkor azonnal meg kell kezdeni a szivattyúzást (ha



## Villámcsapás a csónokban



Villámcsapás veszélyekor (lásd a 30s/30m szabályt) nem szabad a csónokban maradni. Vissza kell témi a hajókra vagy a szárazföldre. Ha mégis a csónokban maradtunk, akkor a következő szabályok betartásával csökkenthető a villámcsapás veszélye:

1. Minél alacsonyabban kell maradni a csónokban, az evezőket semmiképpen ne tartsuk magasán.
2. Elektromos készülékeket ki kell kapcsolni, antennákat be kell húzni (ha lehet).
3. Tilos a vízbe lógatni a kezét vagy lábát.
4. Vizes ruhát le kell vetni.
5. Búvárok merüljenek le legalább 5 méter mélyre a vihar idejére, ha van elegendő levegőjük.

van mivel) és a léktömítést. Kisebb méretű lyukaknál kiváló szolgálatot tehet a lékdugókészlet.

3. Ellenőrizni az összes elektromos áramkört és berendezést.
4. Kívülről meg kell vizsgálni a hajótest épségét a vízvonál felett.
5. Ellenőrizni kell a műanyag

köteleket, nem olvadtak-e meg.

6. A drótköteleket szemrevételezéssel kell ellenőrizni, a rövidhullámú rádió antennájához használt izolátorokat elektromosan is ellenőrizni kell.
7. Végül, amint lehetséges, a hajó víz alatti részét kívülről is ellenőrizni kell. Az

átvezetések környékén lehetnek csillagirányban szétfutó sérülések, a tőkesúly alsó része szivacsossá válhat stb.

8. A helyi kikötőkapitányságban be kell jelenteni az eseményt, ami a további biztosítási ügyintézés feltétele.

Szerzőnk a Magyar Jacht Akadémia vezetője