



Supercela nad Stupavou, foto P. Štefančin

Búrlivý JÚL

Spolu s letom každoročne prichádza obdobie búrok. Búrky so sebou prinášajú nielen možné kalamity či povodne, ale aj ničivé blesky. V určitých situáciách sa ľahko môžete stať terčom blesku aj vy. Vtedy býva v ohrození nielen zdravie, ale aj život.

Aby mohla vzniknúť búrka, musia sa vytvoriť typické búrkové oblaky kumulonimbus. Búrkové oblaky vznikajú až potom, keď sú v atmosfére mohutné, nestabilne zvrstvené vzduchové hmoty teplého a vlhkého vzduchu. Vzduch začne stúpať do horných chladných vrstiev, tu sa ochladí, vodná para kondenzuje a vznikne kopovitý oblak. Rýchlosť vývoja búrkových oblakov je nepredvídateľná. Blesky môžu vzniknúť kilometre pred búrkou alebo za ňou.

PÔVOD BLESKOV

Atmosféra má isté elektrické vlastnosti aj mimo búrky. Vrstva atmosféry vo výškach od 60 km do približne 1 000 km nad povrchom sa označuje ako ionosféra. Tá je zaujímavá napríklad tým, že v nej dochádza k odrazu rádiových vln. Typickým dôsledkom je šírenie krátkovlnného rádiového vysielania – zemský povrch krátke vlny absorbuje, z čoho by vyplývalo, že krátkovlnné vysielanie je vhodné len na malé vzdialenosti. Ionosféra však tieto vlny odráža a distribuuje do veľkých diaľok, takmer po celom zemskom povrchu.

Ionosféra je elektricky vodivá – obsahuje veľké množstvo iónov a je nabitá kladne. Druhú vodivú vrstvu predstavuje zemský povrch, ktorý je, naopak, nabitý záporne. Vzniká teda akýsi zemský sférický kondenzátor. Medzi ionosférou a povrchom je vrstva vzduchu, ktorý je síce vo všeobecnosti elektrickým izolátorom, ale nie dokonalým – inými slovami, prechádza ním prúd, a to aj za pekného počasia bez výskytu akýchkoľvek oblakov. Keby nepôsobilo nič iné, vybil

by tento prúd spomínaný sférický kondenzátor Zeme veľmi rýchlo – vyrovnali by sa teda náboje na povrchu a vo výške. Pretože však elektrické pole zostáva za pokojného ovzdušia konštantné, musí existovať nejaký kompenzujúci mechanizmus. A týmto mechanizmom sú predovšetkým blesky, resp. búrková činnosť.

MILIÓNY BÚROK

V búrkových oblakoch, ktoré sú typické veľkým vertikálnym rozsahom, dochádza k vzniku dvoch hlavných centier elektrického náboja – záporného v dolnej časti a kladného v hornej časti kumulonimbov. Tento záporný náboj indikuje na povrchu zeme kladný náboj. Pod búrkovými oblakmi sa

teda vytvára elektrické pole opačného smeru ako za normálnych podmienok, navyše toto pole je o niekoľko rádov silnejšie ako v prípade pokojného ovzdušia. Na porovnanie – za bežných podmienok má elektrické pole intenzitu okolo 130 voltov na meter, pri búrkach môže dosiahnuť až 170 000 voltov na meter.

Spomínané centrá náboja v búrkových oblakoch vznikajú počas ich vývoja – vnútri panuje turbulentné prostredie, v ktorom dochádza k vzájomným zrážkam prechladených kvapôčok vody a ľadových kryštálov, pričom malé čiastočky ľadu sa nabíjajú kladne, väčšie zrážkové častice zasa záporne. Vďaka vertikálnym pohybom vnútri oblaku potom dochádza k postupnej separácii týchto dvoch nábojov opačného znamienka – ľahšie a kladne nabité čiastočky sa hromadia v hornej časti, zatiaľ čo ťažšie a záporne nabité častice v spodnej časti mraku.

Na *dobíjaní* sa podieľa približne 16 miliónov búrok, ktoré sa na našej planéte vyskytnú za rok. V každom okamihu sa na Zemi odohráva odhadom do 2 000 búrok, každú sekundu sa objaví minimálne 40 bleskov. Najväčšiu šancu na úder blesku do zeme majú v tropických oblastiach. V minulosti sa za hlavnú oblasť výskytu bleskov považovala stredná Afrika (Konžská demokratická republika, okolie Viktóriinho jazera). V poslednom období si prvenstvo pripisuje



severozápad Venezuely, oblasti pri jazere Maracaibo, kde sa podľa niektorých zdrojov blyсне až 1 200 000-krát za rok.

AKÁ JE VZDIALENOSŤ?

Búrku sprevádzajú hromy a blesky. Dva javy, ktoré sa prejavujú v iných časoch, no majú rovnakého pôvodcu. Hrom je zvukový efekt blesku a vzniká jeho prechodom atmosférou. Je zapríčinený prudkým zvyšovaním teploty a explozívnym rozpínaním sa a následným zmršťovaním vzduchu. Samotný blesk je optický jav, ktorý sprevádza náhly výboj atmosférickej elektriny. Zvuk sa šíri pomalšie ako svetlo, preto sa nám zdá, že najskôr udrie blesk a neskôr zaznie hrom. Oba však vznikajú v rovnakom čase.

Keď vieme, že rýchlosť šírenia zvuku je 330 m/s, ľahko vyrátame vzdialenosť búrky. Stačí túto hodnotu vynásobiť časom,



Foto Pixabay

ktorý uplynie medzi zábleskom a zahrmením. Napríklad, keď je čas medzi bleskom a hromom 5 sekúnd – 5×330 je 1 650. To znamená, že búrka je od nás vzdialená 1 650 metrov. Môžeme tiež sekundy medzi bleskom a hromom vydeliť tromi. V takom prípade vypočítame približnú vzdialenosť v kilometroch.

AKTUÁLNE REKORDY

Na konci januára tohto roku Svetová meteorologická organizácia (WMO) oficiálne potvrdila nové svetové rekordy. Najdlhší zaznamenaný blesk na svete udrel naprieč tromi krajinami. Predošlý rekord s dĺžkou blesku 709 km v Brazílii z roku 2018 bol prekonalý bleskom, ktorý udrel 29. apríla 2020 v troch štátoch USA. Na oblohe v Texase, Louisiane a Mississipi v ten deň udrel blesk dlhý 768 km.

Ďalší rekord bol potvrdený v trvaní blesku. Najdlhšie trvajúci blesk rozšíril oblohu medzi Uruguajom a Argentínou na viac ako 17 sekúnd. Aj tento rekord z predminulého júna potvrdila WMO. *Je pravdepodobné, že sa vyskytli aj extrémnejšie hodnoty dĺžky a trvania bleskov, no budeme ich môcť zaznamenať, keď sa zlepšia prostriedky na ich pozorovanie,* uviedol pri tej príležitosti Randall Cerve-

ny, spravodajca Svetovej meteorologickej organizácie pre extrémne meteorologické javy. V posledných rokoch sa technológia na zaznamenanie bleskov mení a viac sa pritom používajú dáta získané zo satelitov na obežnej dráhe Zeme.

VZNIK KRUPOBITIA

Krúpami rozumieme guľové, kužeľovité alebo aj nepravidelné kusy ľadu s priemerom 0,5 až 5 centimetrov. Niekedy však môžu byť aj podstatne väčšie. Na vznik krúp sú potrebné dostatočne silné výstupné prúdy vzduchu v búrke (čiže v spomínaných oblakoch druhu kumulonimbus).

Podmienkou na vývoj krúp je vznik zárodkov krúp rastúcich za vhodných podmienok zachytávaním a namŕzanim kvapiek prechladenej vody (teda kvapiek so zápornou teplotou), ktoré do oblasti vývoja krúp dopravuje výstupný vzdušný prúd. Narastajúca krúpa zostáva v oblaku dovtedy, kým nedosiahne takú veľkosť a hmotnosť, že už ju výstupný prúd nie je schopný v oblaku udržať. Potom začne padať dole k zemskému povrchu, pričom v oblasti pod nulovou izotermou, teda pri prechode do oblasti s teplotami nad 0 °C sa začne časť krúpy topiť. Rýchlosť pádu a topenia potom ovplyvňuje to, aké veľké krúpy dopadnú na zemský povrch.

MOKRÝ A SUCHÝ RAST

Keď veľké krúpy rozrežeme, môžeme pozorovať vrstvy ľadu s rôznym množstvom vzduchových bublín. Sú dôsledkom spôsobu rastu krúpy a ich množstvo závisí od toho, ako rýchlo namŕzajú na krúpu zachytené prechladené kvapky. Pritom sa uplatňujú dva základné režimy rastu označované ako mokrý (vlhký) a suchý rast krúpy. Pri mokrom procese rastu krúp nedochádza k okamžitému mrznutiu vodných kvapiek zachytených krúpou. Na povrchu krúpy sa vytvorí vrstva kvapalnej vody, ktorá postupne mrzne alebo steká po povrchu. Pri suchom raste prechladená voda zachytená krúpou mrzne okamžite (povrch krúpy máva teplotu často aj hlboko pod bodom mrazu). Vznikajúca štruktúra potom obsahuje dutiny – vzduchové bubliny.

Krúpy sú nebezpečným meteorologickým javom, preto sa v poslednom období často objavujú vo výstrahách, spôsobujú značné škody, a to nielen v poľnohospodárstve. Podľa niektorých klimatických štúdií bude početnosť výskytu a ničivosť krupobitia v súvislosti so zmenou klímy v miernych šírkach stúpať.

Peter Štefančin
foto Unsplash/NOAA
pocasielupou.sk