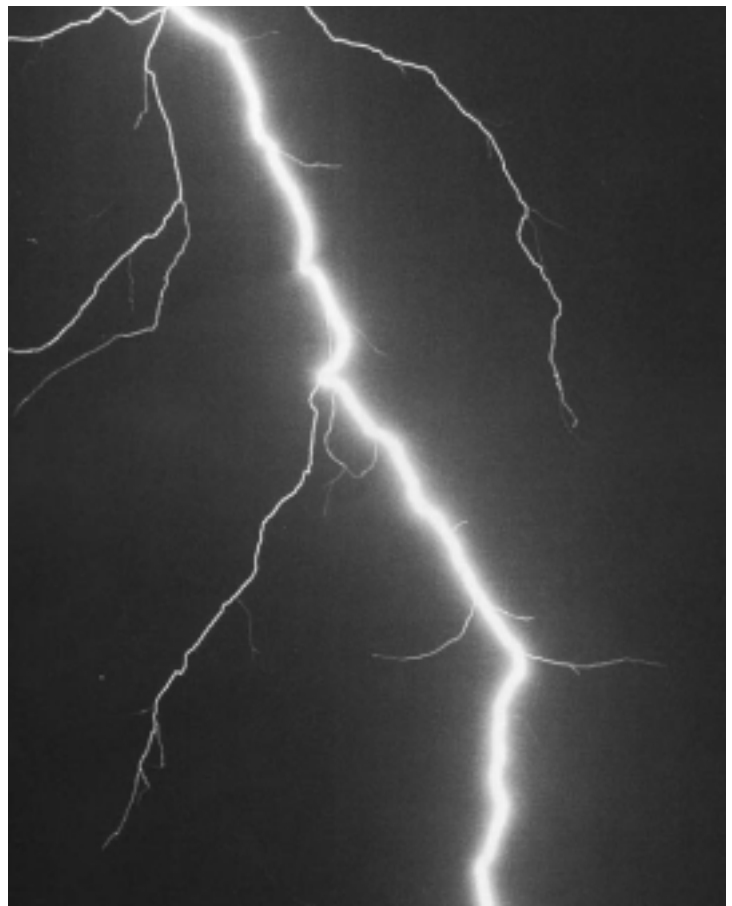


Zer egin ekaitza denean?

J.R. Etxebarria



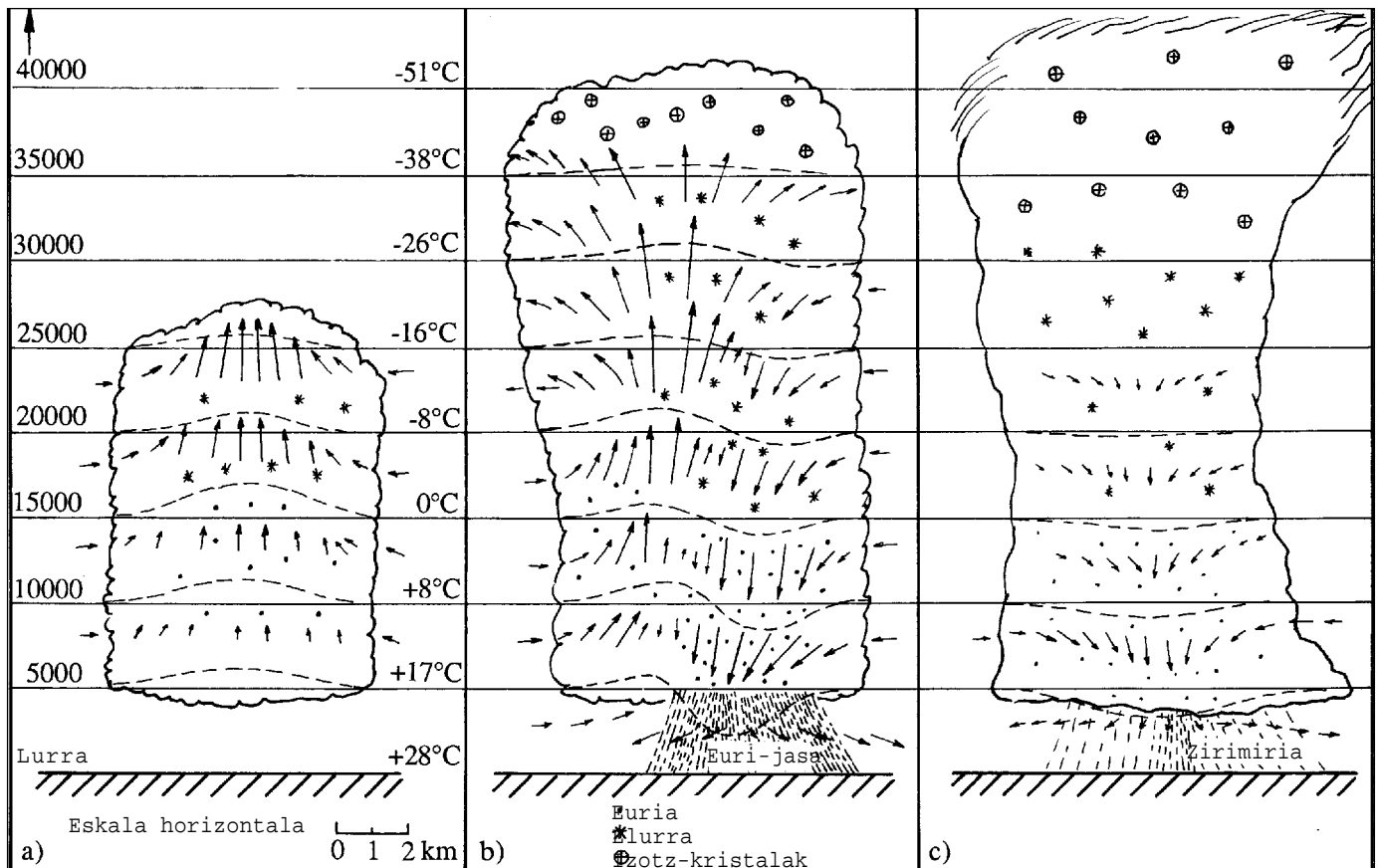
Aurreko alean (hau da, "Elhuyar. Zientzia eta Teknika" 76, 1993.eko urria alean), "Atmosferako elektrizitatea. Tximista eta beste" izeneko artikuluan atmosferako fenomeno elektostatikoak ikusi genituen, eta oraingo honetan batez ere tximistei eta babesei buruz arituko gara.

Trumoi-hodeien egitura. Sorrera eta eboluzioa

Trumoi-erasoen portaera eta karga elektrikoen banaketa

ulertzeko, beren egitura orokorren azalpenetik abiatuko gara, horretan egitura mekaniko-termodinamikoa funtsezkoa delarik.

Trumoi-erasoetako hodeiak gelaka antolaturik daude, gela ba-



6. irudia. Trumoi-hodeien eboluzioaren hiru fase nagusiak: a) Hazte-fasea. b) Heldutasuneko fasea. c) Azken fasea.

koitza ia independenteki kontsidera daitekeelarik, eta gela bakoitzean gertatzen dena guztietan antzeratsu gertatzen delarik. Demagun, beraz, horrelako gela bat, eta azter dezagun beraren eboluzio denborala. Horretaz, 6. irudian eboluzio horren hiru etapa adierazi dira eskematikoki, alegia, hasierako hazte-fasea, gela heldua eta azken fasea irudikatuz. Has gaitzen hiru fase hauen deskripzio laburra eginez.

Lehenengo fasean hodeia puztu eta hazi egiten da, airean goranzko korronteak ageri direlarik, aldi berean inguruko airea bereganatuz. Gainera, gorantz doan neurrian gero eta abiadura handiagoz igotzen da airea. Heldutasun-fasera heltzean, hodeia hasieran baino askoz ere handiagoa eta altuagoa da, eta beraren barnean norantza desberdinez antolatzen dira korronteak. Alde batean beheranzko korronte bortitza sortzen da eta horrek lagundu egiten du ur-tanta lodien edo txingorra erortzea, behean ekaitz modura euri-jasa bortitza sortuz. Garai horretan sortzen dira nagusiki tximistak. Modu berean hori baino lehentxeago haize freskoaren boladak sortzen dira lurrazal inguruan. Denborarekin, hodeiaren bizitza bukatuz doan neurrian, eraso indarra galduz doa, eta hirugarren fasean gela barruko aire-korronteak baretu egiten dira, beheranzko joeraz, eta euria bera ere arinduz doa. Goitik hodeia barreiatu egiten da, ingude forma harturik. Trumoi-erasoaren amaiera iritsi da.

Aipaturiko eboluzio horretan, Fisikaren aldetik zenbait alderdi interesgarri daude, konkretuki korronteen sorreraren azalpen mekaniko-termodinamikoa alde batetik eta karga elektrikoaren banaketa bestetik. Lehenengoaz ez gara hemen luze arituko, horretaz erreferentziako lanetan informazio aski aurki baitaiteke. Bigarrenaz diogun ezen,trumoi-erasoetako gela helduaren kasuko karga elektrikoaren egitura, 7. irudian ageri denaren antzerakoa dela.

Bertan ikus daitekeenez, goiko aldea positiboki kargaturik dago, behekoa nagusiki negatiboa den bitartean. Dena den, beheko partean bada eskualde txiki bat, zeinean karga positiboa dagoen eta, gainera, euri bortitzaren eskualdean kokaturik dagoen. Ez da oso argi ulertzen, eskualde horren funtzionamendua zein den.

Kargen banaketarako mekanismoa

Aurreko atalean agertutako hodeien egitura elektriko nola sor daitekeen galde daiteke. Alde batetik egitura hori neurketen bidez nahikoa ondo frogaturik dagoela esan dezakegun arren, bestetik, banaketa hori sortzen duen mekanismoa azaltzeko, ez teoria bakoitza, ez egokirik, ez dagoela aitor-tu behar da.

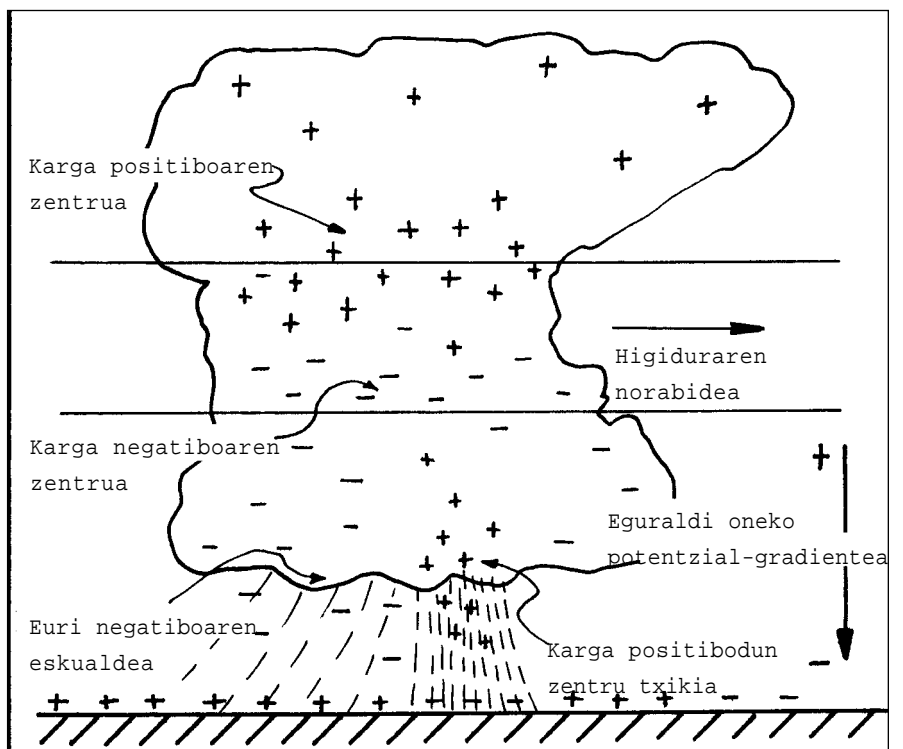
Trumoi-erasoen behealdeko karga oso handia da, hodeiaren eta lurrazalaren artean 20, 30 edo 100 milioi voltteko potentzial-diferentzia sortzeko modukoa, alegia; 50 km-ko geruzatik lurrazalera dauden 0.4 milioi voltteko baino askoz ere handiagoa. Potentzial-diferentzia ikaragarri hori da tximistak sortaraziko dituen, horrelako deskarga bakoitzean lurrazalera 20~30 coulomb eramaten direlarik. Galde daiteke ea hodei-gelako sistemak errekuuperatzeko zenbat denbora behar duen. Neurketek diotenez, batezbeste bost segundo edo behar dira. Alegia denbora hori pasatuta prest dago sistema beste deskarga baterako, nahiz eta prozesua nahikoa aleatorioa den; hodeiaren geometria eta baldintzak etengabe aldatuz baitoaz. Dena den, horrek egiten du 4 ampereko korrontea

trumoi-hodeiaren mekanismoan, eta horretarako barruko karga positibo eta negatiboak erritmo horretan banatu beharko dira, eta hori azaltzeko teoria egokia beharko da.

Esperientziako datuen arabera, argi dago trumoi-erasoen kasuan lotura handia dagoela euri-jasen eta aktibitate elektrikoaren artean, eta fenomeno elektrikoak prezipitazio bortitza hastearekin batera agertzen direla. Badira, halaber, zenbait baldintza karga-banaketa azaltzeko edozein teoriak bete behar dituenak:

- Goian karga positiboa eta behean negatiboak geratu behar du.
- Karga-banaketa zenbait amperetako balioa azaltzeko gai izan behar du.
- Prozesuak uraren izozte-puntu-tik behera ere gertatu behar du, eta egoera solidoan erortzen den prezipitazioarekin bateragarria izan behar du.

Hauek eta beste batzuk azaltzeko, teoria desberdinak asmatu dira, baina batek ere ez du ematen azalpen oso eta egokirik. Dena den, horrelako teoria baten adierazpena egingo dugu, gauzak nola gerta daitezkeen azaltzeko asmoz, baina erabatekoa ez dela jakinaren gainean egonik. Teoria hori Wilson-en teoria da (1929).



7. irudia. Trumoi-erasoetako gela helduaren egitura elektrikoaren.



ko zarata-, irrati-uhin eta bero bihurtzen da nagusiki. Pauso liderak sorturiko kanalean lor daitezkeen temperaturaren gailurra oso altua izan arren (30.000 °C ingurukoa) gailurraren iraupena segundo-miloiren gutxi batzuetakoa izanik, tximistak jotako pertsonen arropak ozta-ozta erretzeko baino

Tximistak jotako gaztea, bizirik, tximistak erretako jantzien parean.

ez da. Hala ere, zenbait kasutan basoak erretzen hasteko txinpartak sortzeko gai izaten da, noski. Eta bestalde, airearen superberoketa horrek trumoiak sortarazten dituzten talka-uhinak sortzen dituzte.

Dena den, aurreko prozesua ez da zertan lehengo deskarga bakararrekin amaitu behar. Itzultze-argiketa desagertzean, beste lider bat doa beherantz, oraingoan geldialdirik gabekoa, eta berriro dator deskarga. Prozesua zenbait aldiz errepika daiteke, hurrengo tximistararte.

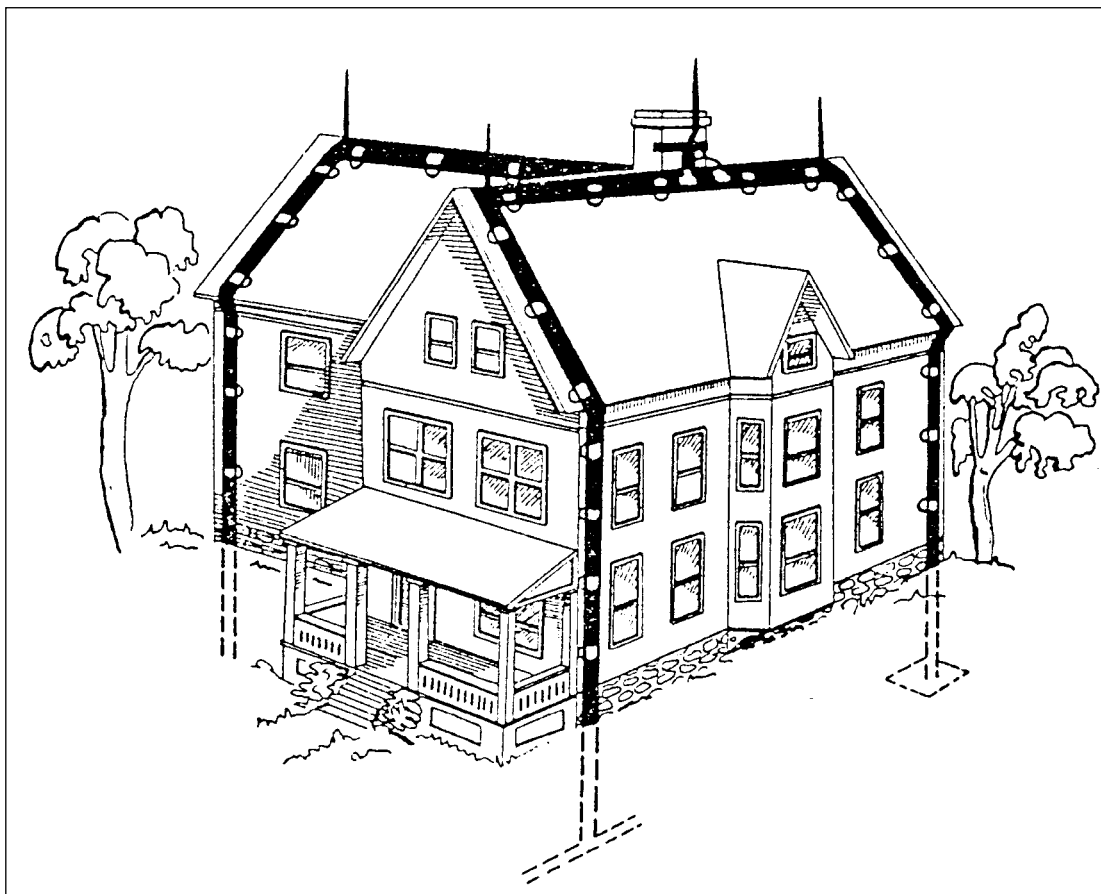
Aurreko deskripzioan ez dugu aparteko elementurik kontutan hartu, hala nola lurrazala launa kontsideratu dugularik. Ez dugu ezer esan, lokalki sor daitezkeen forma geometrikoek, eta objektu zorrotzek (eraikuntza garaiek, bakarrik dauden zuhaitzek, mendi-gailurrek,...) eduki dezaketen eragin lokalaz, tximista puntu batera edo bestera bideratzeko orduan. Baina horretaz hurrengo ataletan mintzatuko gara.

Tximistorratzen egitura

Franklin izan zen tximistorratzak prestatzeko ideia iradoki zuen lehena, trumoi-hodeien elektrifikatze-prozesua frogatu eta gero bertatiko korrontea arriskurik gabe bideratzeko asmoz. Etxea tximistorratzaren bidez babesteko modua 11. irudian ageri da eskematikoki. Bertan ikus daitezkeenez, tximistorratza lurrera konektaturik dago metalezko kable edo xafla baten bidez (kobrezkoa izan ohi da). Ideia oso simplea da, alegia, tximista irits daitekeenerako bide egokia jartzea, korrontea bertatik lurrera bestelakoetan kalterik egiteke trabarik gabe abia dadin.

Labur esanda, berez, tximistorratzak bere inguruan eroriko liratekeen tximistak bideratzeko balio du, eta korrontea zuzenean eta arriskurik gabe lurrera eramateko funtzioa betetzen du. Dirudienek, bere altueraren erradiaoan eroriko liratekeenak bilduko lituzke eta, autoreen arabera, erpina puntan edukita 45°-ko azpiko konoa babestuko luke.

Bestalde, gaur egun, etxeetako instalazio elektrikoa egitean oso kontutan hartzen da arazo hau eta



11. irudia.
Tximistorratza
ren bidezko
babesaren
egitura.

aparatu gehienak lurrerako konezioaz egiten dira, horretarako lurrera konektaturiko hirugarren haria jartzen delarik.

Trumoi-erasoetan hartu behar diren segurtasun-neurriak

Aurreko ataletan esandakoaren arabera, kontuz ibili behar da trumoi-erasoen kasuan, ahal dela pertsonen gainetik tximisten eragina urruntzeko. Jarraian datozenak, UZEI-k argitaraturiko Meteorologia Hiztegian datozen gomendioak dira, bi multzotan sailkatuz. Neurri horien egokitasuna lehenago azaldukoaren arabera eztabaida daiteke.

A) Etxebarnean aurkituz gero

1. Etxebarnean egon irten gabe. Ez hurbildu ate eta leiho irekietara. Deskonektatu behar ez diren tresna elektrikoak eta ez ukitu metalezko zerbait objektu, hala nola labea, hodi-terria edo isurbideak.
2. Trumoi-erasoak dirauen bitartean ez da erabili behar tresna elektrikorik.
3. Trumoi-erasoan ez da erabili behar telefonorik, laguntza eskatzeko izan ezik. Telefono haritik sar daiteke tximista.
4. Ez da irten behar lehortzen ari den arropa jasotzera ere.

B) Aire zabalean aurkituz gero

1. Utzi lanari eta urrundu metalezko tresnetatik. Traktore eta bestelako laborantzatresnak lurrarekin kontaktuan egoten dira eta sarritan jotzen ditu tximistak.
2. Autoan sartu, ahal bada, edo auto barruan egonez gero, ez irten. Autoek babes ona eskaintzen dute tximisten aurka.
3. Bilatu etxebarneko babesak. Inguruan etxerik ez balego, sartu koba edo lubaki batera, edo gorde zuhaitz masa baten azpian.
4. Motxilarekin dabilenak, utz dezala motxila lurrean eta belaunikatu haren gainean. Motxilak isolatzaile gisa dihardu.
5. Ilea zutitzen bada, larruazala inurritzen bada edo gauez me-

talezko objektuetan argitasun urdin bat (Santelmo argia) ikusten bada, tximista erortzear dago. Etzan lehenbailehen lurrean.

Oharra: Tximistak jo dituen pertsonak berpiztu egin daitezke askotan ahoz ahoko arnasketa, bihotz-masaia eta arnasketa artifizial luzea eginez.

Azken oharrari dagokionez, ezkerreko irudian ageri den Toy Trice-ren kasua aipa daiteke adibide modura. Futbol amerikarrean jokatzen ari zela eroritako tximistak jo arren, eskola zulatu eta janzkiek su hartu arren, eta bera amasarik gabe hilda modura geratu arren, arnasketa artifizialaren eta beste laguntzen bidez "berpiztu" egin zela esan daiteke. Izan ere, arazo honek jakitun direnen iritziz, garaiz soroste-lan bizkor eta egokia egi-

nez, tximistaz jotako gehienak bizirik atera daitezke. Martin Uman irakaslearen hitz ironikoak errepikatuz: «Berez, tximista ez da gai pertsonak hiltzeko». Dena den, zoritxarrez, uda honetan bertan hamahiru urteko mutikoa hil zen Etxarri Aranatz-en tximistak jota. Lehen laguntzak beranduegi iritsi ziren.

Bestetik, besterik uste bada ere, tximistak jotako zuhaitz askok bizirik irauten dute, kalte handiegirik pairatu gabe. Esate baterako, irudiko zuhaitzaren kasuan horrelaxe gertatu zen. Tximista hori 1984. urtean erori zen eta zuhaitzak oraindik bizirik dirau. Izan ere, gehienetan korrontea batez ere beren enborren azaletik pasatzen da, barneko egitura hondatu gabe. Dena den, badira kiskalita geratu diren zuhaitzak ere.



Argazkiko irudi harrigarrian ikus daitekeenez, arriskugarria izan daiteke trumoi-erasoak dirauen bitartean zuhaitz garaien babespean jartzea.