

NOVA

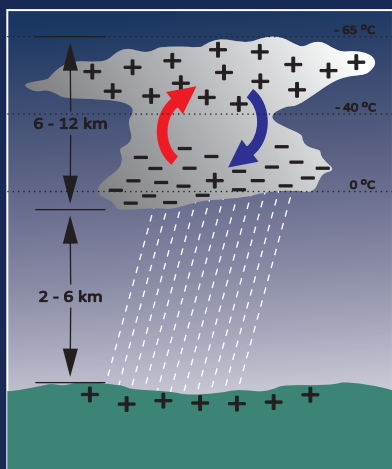
POJAVA EFEKTI I ZAŠTITA



Mr. Petre Răstănescu d.p.d.i.ñ.

Услови за создавање молња

Создавањето грмотевично невреме започнува со развој на т.н. неповолни кумулонимбус облаци. Кај овие облаци во долните воздушни маси доминираат водени капки, додека во горните постудени слоеви се формираат кристални честички мраз. Заради бурните воздушни струења во облакот доаѓа до интензивно мешање на неговите воздушни маси. Притоа доаѓа до триење и судири помеѓу честичките во облакот при што се ослободуваат електрични полнежи. Во 90% од случаите ослободените позитивни електрични полнежи се распоредуваат во горните слоеви на облакот, а негативните полнежи се распоредуваат во долните слоеви на облакот. Наелектризираноста на облакот создава силно квази-статичко електрично поле помеѓу облакот и земјата. Тоа поле на ниво на земјата достигнува од 2-15 kV/m. Ваквите поволни услови предизвикуваат појава на електрично празнење помеѓу облакот и земјата во облик на финовска искра, познато како **МОЛЊА**. Молњата секогаш е проследена со силен татнежен звук кој се нарекува **ГРОМ**.



Слика 1. Распределба на електрични полнежи во неповолен кумулонимбус облак.

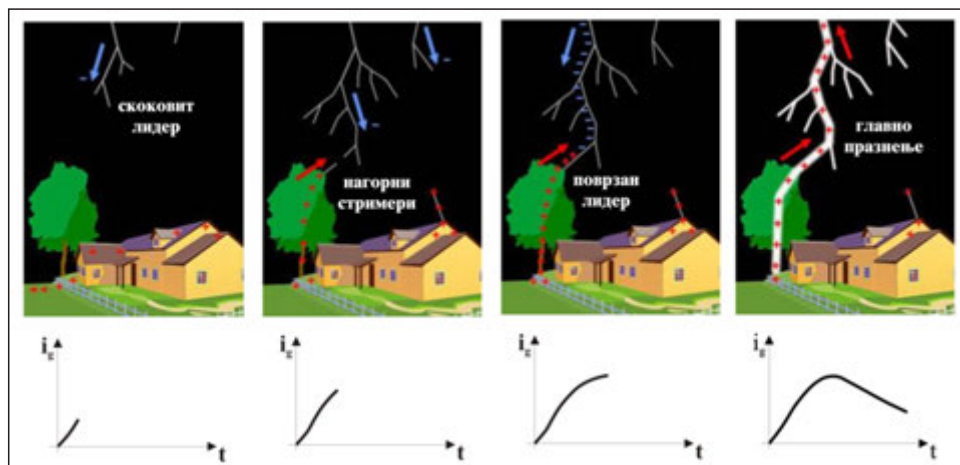
Развој на молњата

Како резултат на високата концентрација на полнежи во наелектризираниот облак, доаѓа до појава на електрично празнење или молња. Таа се јавува во облик на блескава испрекршена линија на небото позната како **секавица**. Секавицата може да се развива со една или повеќе гранки од облакот кон земјата и може да биде разгранета и до неколку десетици километри.

Развојот на молњата започнува во облик на локално точкасто празнење во некоја ќелија од подножјето на наелектризираниот облак. Интензивното точкасто празнење создава услови за настанок на тенки канали од плазма познати како **стримери**. Некој од настанатите стримери започнува да се развива во правец кон земјата преку својот силно светлечки врв познат како **лидер на молњата**. Напредувањето на лидерот на молњата во правец кон површината на земјата се одвива во скокови. Тоа се забележува како испрекршена линија на секавицата на небото. Затоа лидерот на молњата се нарекува уште и **надолен скоковит лидер**.

Со приближувањето на лидерот на молњата кон површината на земјата, расте и јачината на електричното поле околу објектите на земјата. Овој пораст на електричното поле е особено интензивен кај повисоките и зашилените предмети, кај металните предмети и кај објектите со добро заземјување (громобрани, дрвја и слично). Интензивниот пораст на електричното поле кај истакнатите предмети на земјата предизвикува појава на локални електрични празнења во облик на растечки нагорни стримери насочени кон лидерот на молњата, познати како **трасери**. Формираните растечки трасери од различните објекти на земјата се натпреваруваат во досегнувањето на надолниот лидер на молњата. Во мигот кога еден од трасерите ќе се поврзе со лидерот на молњата, тогаш завршува фазата на развој на молњата. Тоа е мигот кога е создадена спроводна патека низ која започнува електрично празнење на моќни струјни потоци од облакот кон земјата и започнува т.н. **главно празнење**.

Објектот кој испратил најбрз трасер кон лидерот на молњата е всушност објектот кој ќе претрпи удар на молња. Доколку формираната патека на струјата на молњата не е контролирана, тогаш електричното празнење може да предизвика значителни штети на објектот. Уште повеќе, низ формираната патека на струјата на молњата најчесто се случуваат неколку последователни празнења - во најголем број случаи тоа се 3 до 5 последователни блесоци - што се забележува како треперливо светкање на секавицата на небото. Тоа значи дека при само едно атмосферско празнење, удрениот објект всушност претрпува неколку последователни удари на молња во многу кус временски период од само неколку милисекунди!



Слика 2. Процес на развој на молњата од облакот кон земјата.

Видови молњи

Молњата е случајна и непредвидлива појава. Науката која се занимава со проучување на феноменот на молњата се нарекува **фулминологија**. Според современата фулминолошка наука секоја молња се класифицира во одредена категорија.

Класификацијата се врши според визуелните особености на молњите, според начинот и причините за нивното појавување, според физичките карактеристики и слично. Според главните класификации на молњите постојат **линиска молња**, **топчеста молња** и **тивка молња** (позната и како тивко празнење или оган на Свети Елмо).

Линиската молња е најприсутна од сите видови молњи во природата. Нејзиното име доаѓа од фактот што секавицата при нејзиното протегање на небото исцртува линиска патека со повеќе или помалку разгранета геометрија.

Најкарактеристичен претставник на линиската молња е молњата облак-земја. На неа всушност и најчесто се помислува при споменувањето на терминот молња. Таа може да се развива како **надолна молња** (од облакот кон земјата), или обратно како **нагорна молња** (од земјата кон облаците).

Сепак мнозинството од сите линиски молњи, или приближно три-четвртини од нив, немаат досег до земјата. Имено, најголем број од линиските молњи всушност се случуваат во самите облаци како електрично празнење помеѓу две спротивно наелектризирани ќелии на облакот (**внатреоблачна молња**), или помеѓу два соседни облаци како електрично празнење помеѓу спротивно наелектризираните делови на двата одделни облаци (**меѓуоблачна молња** позната и како молња облак-облак).



Слика 3. Надолна молња



Слика 4. Нагорна молња



Слика 5. Внатреоблачна молња



Слика 6. Меѓуоблачна молња (молња облак-облак)

Засега не постои позната метода, технологија или уред со научна потврда, што се способни да го спречат настанувањето на атмосферското празнење или да спречат атмосферско празнење во објекти. Оттука произлегува дека и системот за заштита од атмосферски празнења, иако е проектиран и изведен според важечки стандарди, не може да гарантира стопроцентна апсолутна заштита на објекти, луѓе или отворен простор.



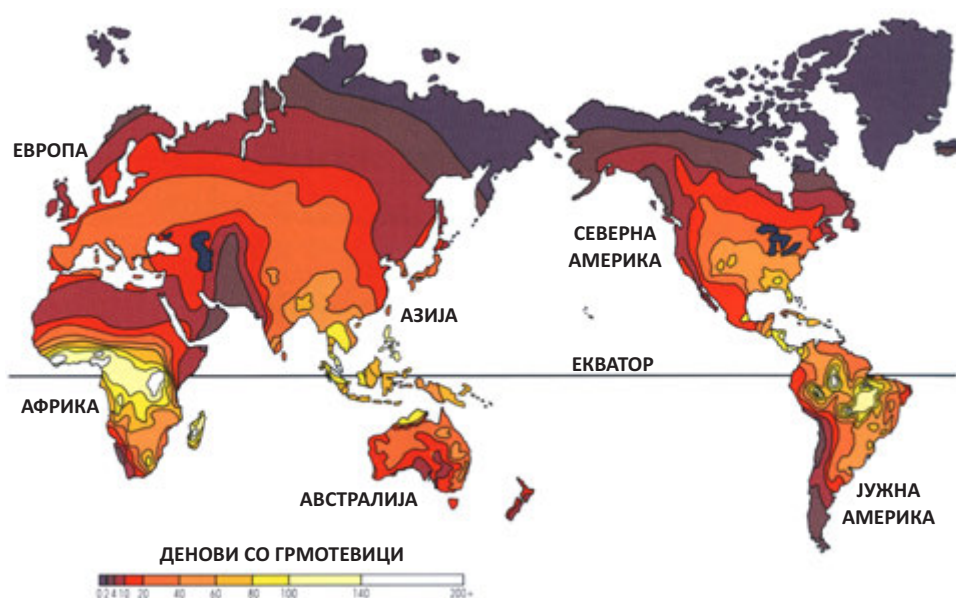
Меѓутоа, примената на стандардите значително го намалува ризикот од оштетувања предизвикани од атмосферско празнење во заштитуваните објекти и го зголемува процентот на сигурност дека штетите ќе бидат далеку помали или дури и избегнати со применувањето на заштитата.

Следствено, намената на системот за заштита не е да се спречи туку да се контролира протекот на струјата на атмосферското празнење на тој начин што ќе се спречат повреди на луѓе, животни и оштетувања на штитените објекти.

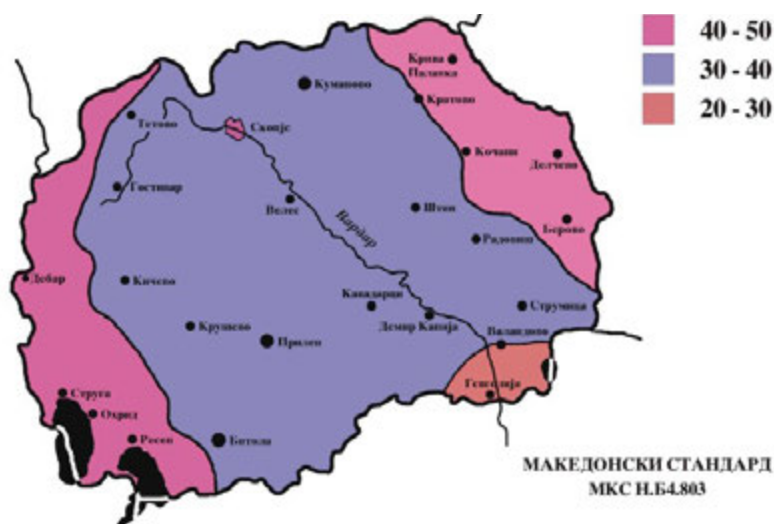
Молњата е случајна и непредвидлива појава. Во секој момент од денот се случуваат околу 1.800 невремиња проследени со грмотевици или околу 16 милиони грмотевични бури ја потресуваат Земјата секоја година. Воопштено гледано, околу 45 удари на молња се случуваат на Земјата секоја секунда!

Молњата се развива со фантастично голема брзина чија просечна вредност може да достигне 30.000-100.000 m/s (околу 10.000-30.000 km/h)! Развиениот спроводен канал низ кој протекува струјата на молњата од облакот кон земјата може да развие температури до 30.000 °C - неколкукратно повеќе од површинската температура на сонцето која изнесува 8.000 °C. Струјата на молњата може да достигне вредности до 100.000 ампери, но забележани се и случаи на електрични празнења кои имале интензитет и од над 400.000 ампери! За илустрација, максималната електрична струја опасна по живот што смее да ја претрпи човекот изнесува само малку над 0,05 ампери.

СВЕТСКА МАПА НА ГОДИШЕН БРОЈ ДЕНОВИ СО ГРМОТЕВИЦИ



ИЗОКЕРАУНИЧКА МАПА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА





Проектирањето на громобранската заштита бара проценка и земање предвид на поголем број фактори. Тие се дефинирани според неколку македонски стандарди: МКС Н.Б4.801, МКС Н.Б4.803, МКС Н.Б4.804 и МКС Н.Б4.810. Проценката на тие фактори е суштинска при пресметка на ризикот од удар на молња, економичноста на изведбата и естетиката на инсталацијата. Затоа изборот на вистинските параметри на еден систем за громобранска заштита не е секогаш едноставен. Сепак, иако не постојат два потполно исти системи за громобранска заштита, во суштина секоја инсталација мора да ги содржи петте столбови дефинирани според македонскиот стандард МКС Н.Б4.801. Тие се прикажани на горната слика.

Еден од значајните фактори кои се земаат предвид при проектирањето заштита е географската локација на објектот кој треба да се штити. Повеќето метеоролошки служби во светот имаат изработено изокераунички мапи кои го покажуваат бројот на денови во годината во кои можат да се слушнат грмотевици. За Република Македонија оваа мапа е дефинирана според македонскиот стандард МКС Н.Б4.803. Иако овие мапи можат да бидат водич при проектирањето, сепак тие мораат да се користат со претпазливост бидејќи не постои точен показател за бројот на удари на молња кои се случуваат на некое подрачје во секој поединечен ден од годината.

Атмосферските електрични празнења можат да предизвикаат значителни штети на објектите, но исто така можат да бидат причина и за повреда или загуба на животи на луѓе и животни. Годишно во светот околу пет илјади луѓе загинуваат од удар на молња, а настанатите материјални штети надминуваат бројки од неколку десетици милијарди американски долари. Затоа инсталирањето громобранска заштита е од суштинско значење. Во незаштитен објект или во објект со неисправна заштита доволен е само еден директен удар на молња за да се предизвикаат повреди или загуби на животи на луѓе или животни, да се предизвикаат пожари но и да биде уништена чувствителна опрема и материјални добра во значителна вредност. Од тие причини, во време на мошне софистицирани згради и опрема, молњата е постојана опасност, а инсталирањето громобранска заштита е задолжителна кај следните објекти: енергетски постројки и трансформатори, рафинерии и складишта за нафта и нафтени деривати, силоси за жито, магацини за храна, фабрики, рудници, радиотелевизиски и телекомуникациски станици, деловни и станбени згради, болници, училишта и факултети, детски градинки, историски споменици, автобуски и железнички станици, аеродроми, воени инсталации, стадиони, спортски терени, цркви, џамии, земјоделски фарми, објекти кои содржат компјутери и електроника итн.

