

Požární bezpečnost v energetice

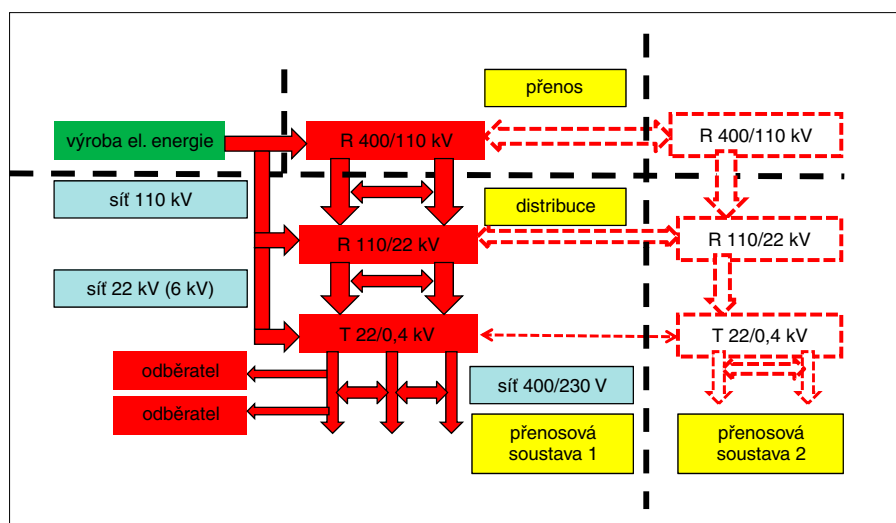
System přenosu elektrické energie – rozvodné sítě

Vladimír Rak, E.ON Česká republika, s. r. o.

Rád bych čtenáře v krátkosti seznámil se systémem přenosu elektrické energie. Tento článek je zaměřen na problematiku požární bezpečnosti sítí sloužících k přenosu silové elektrické energie v napětové hladině nízkého (nn), vysokého (vn), velmi vysokého (vvn) a zvláště vysokého (zvn) napětí.

V souladu s ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy – Revize elektrických zařízení jsou elektrická zařízení posuzována z hlediska bezpečnosti. Tento pojem zahrnuje i požární bezpečnost.

událostí, likvidace požáru v co nejkratší době, a zejména zamezení jeho rozšíření na další zařízení nebo do okolního terénu, a minimalizace následných škod. Samozřejmě nelze opomíjet ani bezpečnost zasahujících osob.



Obr. 1. Schéma systému přenosu elektrické energie – rozvodné sítě

Pokud rozdělíme sítě podle funkce a významu, tak tzv. přenos zajišťuje cestu elektrické energie mezi soustavami jednotlivých států nebo oblastí a provádí se napětovou hladinou zvn, převážně napětím 220 kV, 440 kV a vyšším, tzv. distribuce elektřiny v rámci rozvodného závodu se provádí napětím 110 kV, 22 kV, příp. 6 kV a distribuce ke konečnému spotřebiteli napětím 400/230 V.

Význam sítí pro dálkový přenos vzrůstá. Rozvodné sítě jsou propojeny ve vzdálenostech stovek i tisíců kilometrů, dochází k propojování národních soustav nebo oblastí. Tímto je dána možnost efektivnějšího využití zdrojů elektrické energie v závislosti na okamžité špičce spotřeby v různých oblastech Evropy a v budoucnu i Euroasie.

Na obr. 1 je schématicky zobrazen systém přenosu elektrické energie od výrobců až ke konečným spotřebitelům elektřiny; přenosové soustavy jsou navzájem propojeny.

Cílem úseku požární ochrany při provozování rozvodných sítí elektrické energie je dosažení maximální úrovně požární bezpečnosti, a to s maximální efektivností, minimalizace četnosti vzniku požárů nebo mimořádných

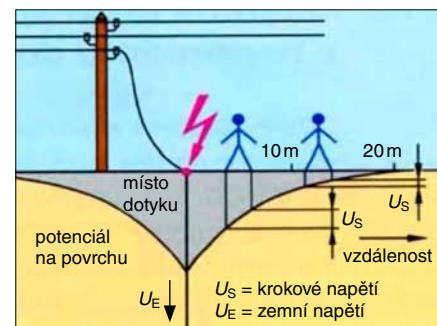
Ve vztahu k legislativě PO v České republice – začlenění do kategorie činností, spadá činnost provozování rozvodných sítí bez zvýšeného nebo vysokého požárního nebezpečí pod § 4, zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

Při podrobnějším zamyšlení mě a určitě i mnohé osoby s odbornou způsobilostí v požární ochraně napadne otázka, zda se nejedná o činnost, která pro zasahující hasiče znamená ohrožení jejich života a zdraví.

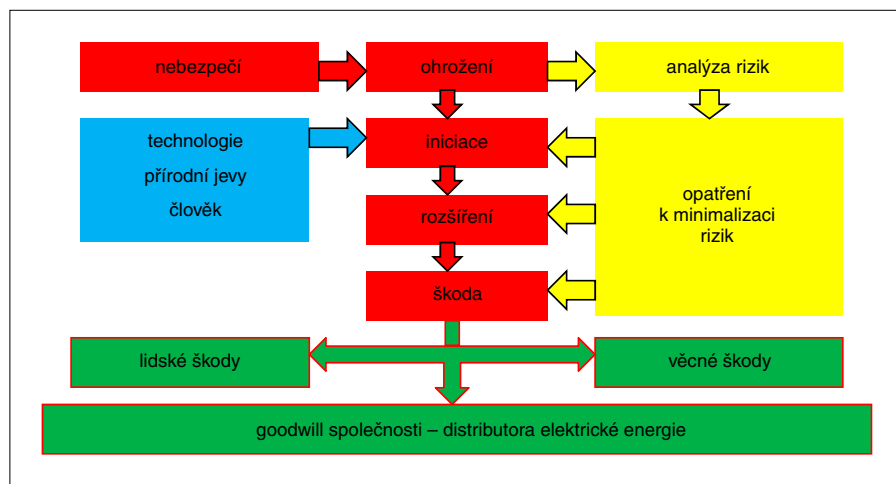
Ve skutečnosti při zásahu (pád vodičů na zem – není zajištěna ochrana polohou) jde o zařízení, kde by činnost jednotky požární ochrany bez upozornění na zvláštní nebezpečí nebo postup hašení znamenal ohrožení zdraví a života hasičů (§ 18, písm. b) vyhlášky o požární prevenci).

Na obr. 2 je schématicky zobrazena závislost vedoucí od nebezpečí, přes ohrožení až ke vzniku škod. Tyto škody je nutné eliminovat přijatými opatřeními k minimalizaci možných rizik vzniku požáru, jeho rozšíření, případně zranění osob.

Postup vedoucí k posouzení rizik na úseku požární ochrany a prevence je následující: je nutné identifikovat nebezpečí, provést analýzu možného ohrožení, posoudit míru rizika a následně stanovit a provést opatření k minimalizaci rizik na přijatelnou úroveň (acceptable risk).



Obr. 3. Krokové napětí



Obr. 2. Mimořádná událost v rozvodné síti – příčinná závislost



Obr. 4. Situace po pádu vodičů 400 kV na zem

Nebezpečí při provozu sítí vzniká, když je síť uvedena pod napětím v případech nepříznivých přírodních jevů (zásah blesku, vichřice), nerespektování ochranného pásma kolem vedení (stohy slámy) a činnosti osob. Nebezpečí vyplývá z provozu technologického zařízení, kdy jsou podmínky pro zásah složité.

Ohrožení nastane v případě provozu sítí, za bouřky, silného větru, při poškození sítě, poškození podpěrného bodu, pádu vodičů na zem, při špatném stavu zařízení zejména, když nejsou řádně udržovány průseky v ochranném pásmu, při činnosti osob na vedení a v ochranném pásmu nebo v nebezpečné blízkosti vedení, a zvláště při prováděném zásahu hasičů.

Rizika se posuzují z hlediska vzniku požáru a možnosti jeho rozšíření na okolní prostor. Důležité je také posouzení rizik z hlediska možnosti zranění osob, montérů, případně dalších osob při činnosti v blízkosti vedení.

Iniciace požáru může být způsobena zejména nadproudy vzniklými při poruše nebo technické závadě na zařízení rozvodných sítí, mimořádnou událostí, jako je pád stromů nebo větví do vedení, a často zásahem blesku do zařízení. Co se týká kulového blesku, prokazatelný záznam o tom, že by kulový blesk způsobil poruchu na elektrických sítích, se mi nepodařilo ze spolehlivých zdrojů získat, ale samozřejmě to nelze v žádném případě vyloučit. Vznik požáru může způsobit i neopatrnost osob při údržbě a provozu sítí. Teplo vzniklé při poruše lze spočítat podle vzorce: $Q = R \times I^2$.

Po vzniku požáru hrozí jeho rozšíření na okolí, hlavně při pozděném vypnutí sítě a lokalizaci místa události v případě, že požár nebude včas zpozorován a nahlášen provozovateli sítě a hasičům. Z toho vyplývá pozděný zásah hasičské záchranné služby

(HZS), což hrozí zejména v odlehlých místech a v místech, kde je obtížný, příp. nemožný příjezd vozidel HZS.

Všichni dobře víme, že tam, kde je nebezpečné elektrické napětí, hrozí i úraz elektrickým proudem a riziko zranění osob. Zdraví osob je ohroženo při přímém dotyku vodičů nn nebo přiblížením se k vodičům vysokého, velmi vysokého a zvláště vysokého napětí. Velmi nebezpečné je také tzv. krokové napětí, které vznikne při pádu vodiče vn, vvn, který je pod napětím, na zem.



Obr. 5. Situace po pádu vodiče 22 kV na zem



Obr. 6. Rozpojovací skříň nn po požáru

Objasnění problematiky krokového napětí je na obr. 3.

Při spadnutí vodiče vn, vvn, zvn na zem, který zůstane pod napětím, se vytvoří kolem tohoto vodiče elektrický potenciál. Velikost krokového napětí U_S závisí na velikosti napětí spadlého vodiče, na míře vodivosti okolní půdy, na vzdálenosti od místa spadlého vodiče a hlavně, na vzdálenosti dvou částí těla dotýkajících se země – čím menší je tato vzdálenost, tím je krokové napětí menší. Obecně se doporučuje, je-li nutné vstoupit do dosahu krokového napětí, např. z důvodu poskytnutí pomoci zraněné osobě, přiskákat do této oblasti snožmo. Je to však velmi nebezpečné.

Abychom tyto nežádoucí události co nejvíce omezili, je třeba provést opatření k minimalizaci rizika vzniku nežádoucích událostí.

V technické oblasti je to zejména montáž izolovaných vodičů AES, NSA2XS venkovního vedení nízkého napětí, AXCEKVCEY vysokého napětí. Důležitý a nutný je řádný stav ochranných pásem v blízkosti vedení, sítě musí být pravidelně udržovány a revizovány, včetně snímání zařízení termovizí. Na obr. 4, obr. 5 a obr. 6 jsou ukázky mimořádných událostí na sítích zvláště vysokého, vysokého a nízkého napětí. Velmi důležitá je spolupráce zasahujících hasičů s dispečinkem distribuční nebo přenosové sítě. Na obr. 4 je situace při pádu vodičů 400 kV. Příčinou pádu byla únava izolátorů. Pokud nedojde k vypnutí proudu ve vodiči, je tato situace velmi nebezpečná pro okolí a pro zasahující hasiče. Vždy se musí zajistit okolí místa pádu vodičů a postupovat v souladu s dispečinkem provozovatele sítě a policií ČR.

Na obr. 5 je zobrazen pád vodiče 22 kV na zem. Příčinou pádu vodiče byla snížená izolační schopnost roubíkového izolátoru. V tomto případě došlo k zapálení porostu procházejícím zemním proudem a hrozilo rozšíření požáru do okolního lesa. Požár byl naštěstí včas zpozorován náhodným houbařem a zasahující jednotkou HZS profesionálně uhašen. Díky tomuto zásahu byly zachráněny značné hodnoty materiální i krásná příroda ve chráněné oblasti.

Na obr. 6 je zobrazena rozpojovací skříň nn po klasickém požáru. Ač se to nezdá, tyto skříňe bývají většinou požárem úplně zničeny. Okolí této skříňe je provedeno přímo vzorově – ochranné pásmo je nehořlavé, a proto nedošlo k žádnému ohrožení okolí. Toto je pěkný příklad provedení opatření k minimalizaci rizika rozšíření požáru a vzniku následných škod a ohrožení okolního prostředí.

Při odborném stanovení a řádném provedení preventivních opatření k minimalizaci rizik vzniku a rozšíření požáru a zranění osob jsou rozvodné sítě provozovány v souladu s předpisy o požární ochraně. Míra rizik na úseku požární ochrany a prevence je přijatelná, sítě plní bezpečně a spolehlivě svou funkci s minimální mírou ohrožení sebe a okolí.

☒