

# Distribuce elektrické energie

## Rozvodny 110/22 kV

Vážení přátelé, elektrotechnici, v tomto článku bych Vás rád v krátkosti seznámil s důležitou částí distribuce elektrické energie, a to s rozvodnami 110/22 kV. Tento příspěvek je zaměřen na problematiku požární bezpečnosti rozveden sloužících k transformaci a rozvodu silové elektrické energie v napěťové hladině velmi vysokého a vysokého napětí. Zaměřím se zejména na reálné hledisko při zabezpečování požární ochrany a prevence v rozvodnách, včetně stanovišť transformátorů. Při psaní tohoto článku jsem využil své mnohaleté zkušenosti získané při zabezpečování požární ochrany a prevence ve významné energetické společnosti.



Obr. 1. Venkovní rozvodna 110 kV se dvěma stanovišti výkonových transformátorů

Distribuční elektrické zařízení musí být schopné bezpečného a spolehlivého provozu, tento pojem zahrnuje i požární bezpečnost.

Rozvodna 110/22 kV je technická budova a (převážně) volný prostor s technologickými zařízeními pro distribuci (rozvádění a odvádění) elektrického proudu. Jde o stavebně ohraničený prostor. Prostory rozvodny jsou rozděleny na samostatné požární úseky. V prostoru rozvodny 110 kV jsou umístěny výkonové transformáto-



Obr. 2. Zapouzdřená rozvodna 110 kV (ve výstavbě)

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

ry 110/22 kV. Pracovní činnost je zajišťována nahodile, podle potřeb provozu.

Základní rozdělení rozveden 110 kV je na venkovní a na vnitřní (zapouzdřené). Rozvodny 22 kV se dají rozdělit na kobkové, skříňové a zapouzdřené. Pro snadnější orientaci v druzích rozveden 110 kV jsou tyto zobrazeny na obr. 1 až obr. 5.

Trend ve výstavbě rozveden je takový, že se rozvodny 110 kV budují převážně jako venkovní, výjimečně i vnitřní zapouzdřené (podle výhodnosti pro konkrétní umístění rozvodny). Nově stavěné rozvodny 22 kV jsou v podstatě všechny vnitřní zapouzdřené. V technologických zařízeních rozveden je menší provozní náplň transformátorového oleje, stále více je využíván jako izolační médium plyn SF<sub>6</sub>, používají se kabely s pláštěm odolným proti šíření plamene, popř. ohnivzdorné kabely pro měření a regulaci.

Vznik a následné rozšíření požáru je účinně minimalizováno stabilním hasicím zařízením. To může být nainstalováno do prostoru rozvodny, do jednotlivých prostorů nebo do samostatných rozváděčových skříní. U zapouzdřených rozveden je riziko vzniku požáru a zejména jeho šíření minimální, v případě poruchy hasební zásah v podstatě není nutný.

Vnitřní zapouzdřené rozvodny jsou konstruovány jako samostatné požární úseky, případný požár se dále nešíří. Zapouzdřená rozvodna 22 kV je z hlediska požární ochrany bezproblémová a představuje minimální požární riziko.

Ve vztahu k legislativě na úseku požární ochrany a prevence v České republice a také z hlediska požární bezpečnosti je základním pilířem řádné začlenění rozveden do kategorie činností (§ 4 zákona o požární ochraně).

Podle kategorie činností – provozování rozveden, jsou toto činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím. Jde o prostory a zařízení, kde by vstup nebo činnost jednotky požární ochrany bez upozornění na zvláštní nebezpečí nebo postup hašení znamenal ohrožení života a zdraví hasičů podrobněji to stanoví § 18, písmeno b) vyhlášky o požární prevenci. Prostory pro olejové transformátory (stanoviště transformátorů) jsou začleněny podle § 4, odst. 2, písmeno a), e) a j) zákona o požární ochraně. Jde o prostory, ve kterých se vyskytuje nahodilé požární zatížení 160 kg·m<sup>2</sup> a vyšší podle přílohy č. 2, položka 15.4 vyhlášky o požární prevenci.

Cílem na úseku požární ochrany a prevence při provozování rozveden 110/22 kV je dosažení maximální úrovně požární bez-



pečnosti. Požární bezpečnost, to je minimalizace četnosti vzniku požárů nebo nežádoucích událostí, okamžitá likvidace požáru a zamezení jeho rozšíření na další zařízení a minimalizace následných škod. V případě nutného zásahu je důležité eliminovat riziko ohrožení osob jak požárem, tak elektrickým proudem (napětím) na nejmenší možnou míru. Samozřejmě nelze v žádném případě opomíjet ani bezpečnost zasahujících osob – hasičů hasičského záchranného sboru (HZS).

Dosažení požadované úrovně požární bezpečnosti lze dosáhnout:

- stanovením politiky na úseku požární ochrany a prevence, schválené vrcholovým vedením společnosti,
- plánováním a organizováním činností na úseku požární ochrany,
- zavedením postupů na úseku požární ochrany do provozu rozvodny,
- pravidelným přezkoumáním systému managementu požární ochrany a prevence,
- stanovením nápravných opatření k trvalému zlepšování systému požární ochrany a prevence.

Ke zvýšení požární bezpečnosti lze použít a aplikovat normu ČSN OHSAS 18001 *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky* také na požární ochranu a prevenci. Na vznik požáru má velký vliv stav elektrického zařízení, jeho pravidelná údržba, kontrola a diagnostika.

Z hlediska zásad rychlého a účinného zásahu a zdolávání požárů, záchrany osob a majetku je klíčová, řádně zpracovaná *dokumentace zdolávání požáru* (§ 34, vyhlášky o požární prevenci). Na rozvodny 110/22 kV se převážně zpracovává v podobě *operativní karty*; tato je uložena v rozvodně na trvale přístupném místě a také u jednotky HZS kraje.

Na obr. 7 je schematicky zobrazena závislost vedoucí od nebezpečí, přes ohrožení až ke vzniku škod. Tyto škody je nutné eliminovat přijatými opatřeními k minimalizaci možných rizik vzniku požáru a jeho rozšíření nebo rizik poškození zdraví osob.

Postup vedoucí k posouzení rizik na úseku požární ochrany a prevence je tento:

- identifikace nebezpečí (*hazard identification*),
- analýza možného ohrožení,
- posouzení míry rizika,
- stanovení a učinění opatření k minimalizaci rizik na přijatelnou úroveň (*acceptable risk*).

**Po splnění stanovených preventivních opatření a jejich trvalého působení k minimalizaci rizik je míra rizika přijatelná.**

U identifikace nebezpečí na úseku požární ochrany a prevence jde převážně o výskyt elektrického napětí (vvn, vn nebo nn), nepříznivé přírodní jevy (zásah blesku), pracovní činnost osob, množství hořlavých kapalin (desítky tun transformátorového oleje), izolace kabelů. Z hlediska hašení předsta-



Obr. 3. Kobková rozvodna 22 kV



Obr. 4. Skříňová rozvodna 22 kV



Obr. 5. Zapouzdřená rozvodna 22 kV



vují složité podmínky pro zásah zejména kabelové prostory, kde je výskyt nebezpečného napětí a v případě zahoření nebo požáru také velkého množství nebezpečných zplodin hoření.

Ohrožení nastává v případech uvedení rozvodny pod napětí, při nepříznivých přírodních jevech (blesk, víchřice), při mimo-



Obr. 6. Požár kombinovaného měřicího transformátoru v rozvodně 110 kV

řádne události (porucha zařízení, vadná manipulace), při nedodržení podmínek požární bezpečnosti (nevyhovující stav elektrického zařízení, činnosti osob), při vykonávání požárněnebezpečných činností a při vykonávaném zásahu hasičů (neznalost zásad zdolávání požárů v rozvodnách).

Rizika na úseku požární ochrany a prevence se posuzují (*risk assessment*) z hlediska vzniku požáru, rozšíření požáru, zranění obsluhy, techniků provozu a taktéž zranění zasahujících hasičů. Podrobněji je tato problematika objasněna v dalším textu.

Riziko vzniku požáru může nastat vlivem poruchy technologického zařízení, vadnou manipulací, činností osob, přírodními jevy i mimořádnou událostí na přírodních či odvodních vedeních velmi vysokého a vysokého napětí.

Příčinou rizika rozšíření požáru jsou převážně nedostatečná technická protipožární opatření, nevhodná reakce obsluhy rozvodny na vzniklý požár, nedostatečně nebo nevhodně provedená protipožární opatření při činnosti osob. Závažná je nefunkčnost nebo nedostatečné množství prostředků prvotního zásahu a hasicích přístrojů, pozdní příjezd technika provozu rozvodny a opožděný zásah jednotky HZS (nemožnost hašení ihned po příjezdu).

Riziko zranění osob (obsluhy či zasahujících hasičů) může vzniknout zásahem elektrickým proudem, popálením a nadýcháním se zplodin vzniklých při hoření.

K zabránění negativních událostí se stanovují preventivní opatření. Jde zejména o opatření k minimalizaci rizik vzniku požáru, rozšíření požáru na okolní zařízení nebo prostory a opatření k minimalizaci rizika zranění osob:

**– technické opatření k minimalizaci rizika vzniku požáru**

Je nutný řádný stav technologického a elektrického zařízení, pravidelné vykonávání prohlídky, diagnostiky, kontroly a revize elektrických zařízení v souladu s odborně zpracovaným řádem preventivní údržby (vychází z ČSN 33 1500 *Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení*).

žárně-bezpečného chování. Základním krokem je proškolení osob a jejich seznámení s prostorem a požárním řádem a také pravidelné preventivní požární prohlídky prostorů s prokazatelným záznamem. Kontroly ze strany odpovědných vedoucích a důraz na neopakování závad jsou samozřejmostí. Velmi důležitá je kvalifikovaná obsluha, znalost obsluhy zařízení a technologických postupů při údržbě a samozřejmě i dodržování kázně.

Co se týká opatření k minimalizaci rizika rozšíření požáru, tak mezi základní opatření patří vybavení prostorů vhodnými druhy hasebních prostředků, hasicími přístroji, jejich umístění na vhodném místě a také jejich trvalá provozuschopnost. Používání moderní technologie – zapouzdřených rozváděčů a instalace stabilního hasicího zařízení – podstatnou měrou snižují toto riziko. Seznámení obsluhy rozvodny s požární poplachovou směrnicí a požárním evakuačním plánem je samozřejmostí.

Základním opatřením k minimalizaci rizika zranění osob (techniků provozu a hasičů) je jejich vyškolení a výcvik v praxi pro vedení prvotního hasebního zásahu v prostorech rozvodny a používání prostředků prvního zásahu. Opatření k minimalizaci rizika zranění zasahujících hasičů jsou zejména nutná přítomnost odpovědné osoby, technika rozvodny a jeho součinnost se zasahující jednotkou HZS. Nezbytností je kontakt na dispečerské pracoviště, řádně zpracovaná dokumentace zdolávání požárů a její prokazatelné předání hasičskému záchrannému sboru, popř. zasahující jednotce HZS.

Po provedení stanovených preventivních opatření k minimalizaci rizik a jejich trvalého působení je zařízení rozvodny 110/22 kV provozováno v souladu s právními a ostatními předpisy vydanými na úseku požární ochrany. Míra rizik ve vztahu k požární ochraně a prevenci je přijatelná, rozvodna plní svou funkci s minimem ohrožení sebe i okolí.

Distribuce elektrické energie je zajištěna bezpečně a spolehlivě s minimem výpadků nebo nežádoucích událostí.



Obr. 7. Schéma závislosti nebezpečí–ohrožení–škoda

Rovněž je to i montáž odpovídajícího technologického zařízení, jako jsou stabilní hasicí zařízení nebo samozhášecí kabely.

**– organizační opatření k minimalizaci rizika vzniku požáru**

Mezi ně patří schválení politiky na úseku požární ochrany a prevence statutárním orgánem společnosti, její zavedení do provozu rozvodny. Velmi důležitá je jasně stanovená a vymezená odpovědnost vedoucích zaměstnanců na úseku požární ochrany a prevence, řádné stanovení podmínek požární bezpečnosti a prevence, zásad po-

**www.automata.cz**

**webové stránky s vyhledávačem a možností stahovat články v PDF**