

Nouzové napájení budov elektrickou energií

Plk. Ing. Jan Čapek, Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje
Ing. Karel Kuchta, CSc., Phoenix-Zeppelin, spol. s r. o., Energetické systémy

Tento příspěvek volně navazuje na článek *Nouzové napájení v budovách*, který byl zveřejněn v časopisu *Elektro 3/2010*. Šlo o překlad původního německého článku z roku 2008. Problematika popisovaná v tomto zahraničním článku však byla v České republice již řešena (a vyřešena) podstatně dříve.

Česká republika byla v uplynulých letech několikrát jen krůček od plošného výpadku elektrické energie (blackout). Nejdramatičtější situace nastala 24. července 2006, kdy sice nedošlo k typickému blackoutu ve smyslu fatálního dopadu na odběratele, ale došlo k rozpadu přenosové sítě společnosti ČEPS (Česká přenosová soustava, a. s.) na dva ostrovní systémy (někdy se pro tento stav používá termín *grayout*). V poslední době dochází také ke klimatickým událostem, jako jsou např. povodně, větrné a sněhové kalamity apod. Typickou situací při těchto událostech je stav, kdy základní příčina (vysoký stav hladiny řek, síla větru, množství sněhu) pomine, nicméně přenosová vedení v distribuční síti jsou natolik poškozena, že ještě několik dní po mimořádné události nelze zajistit napájení objektů kritické infrastruktury elektrickou energií. Přitom právě funkčnost těchto objektů (oblast energetiky, vodního hospodářství, potravinářských a zdravotnických zařízení, dopravy apod.) je klíčová pro obnovu normálního života v postižené oblasti. Část těchto objektů nebývá vybavena záložními zdroji.

Typickým příkladem je událost při sněhové kalamitě, ke které došlo v ČR 13. až 18. října 2009. V některých oblastech napadlo až 50 cm sněhu, který zablokoval dopravu a lámal stromy, na kterých ještě bylo listí. V Jablonci nad Nisou pak došlo k situaci, kdy městská teplárna byla bez dodávky elektrické energie a neměla ani záložní energetický zdroj pro nouzový provoz.

Paradoxně bylo velkým štěstím pro obyvatele Jablonce, že městská teplárna má zásobování elektrickou energií řešeno zvláštní linkou 22 kV. Stromy, které na toto vedení na několika místech popadaly, sice vyřadily teplárnu na mnoho dní z provozu, ale město mělo elektrické energie dostatek.

Když bylo jasné, že oprava distribučního vedení 22 kV nebude možná dříve než za několik dní (až se do lesní nepřístupné oblasti dostane příslušná technika), bylo nutné vyřešit problém připojení náhradního dieselgenerátoru do rozvodny teplárny. Technologie teplárny nebyla vůbec na tuto situaci připravena a jen díky mimořádné iniciativě vedení teplárny i provozních pracovníků se podařilo provizorně upravit rozvodnu v části vn i nn tak, aby při příjezdu nouzového agregátu bylo možné ihned připojit nové kabely a teplárnu postupně spouštět.

Mnoho obdobných situací řešili hasiči v Moravskoslezském kraji při povodních v le-

tech 1996, 1997 a při jiných velkých zásazích. Bohužel k tomuto účelu hasiči nedisponovali vhodnou technikou. Na základě těchto negativních zkušeností byl schválen projekt, na jehož základě měla být řešena uvedená problematika nouzového napájení.



Obr. 1. Mobilní elektrocentrála EC 250

V zásadě byly projednávány tyto problémové okruhy:

1. kdo by měl nouzové zásobování objektů kritické infrastruktury řešit,
2. optimální výkon nouzového zdroje pro objekty kritické infrastruktury,
3. provozní bezpečnost,
4. možnost paralelního spojování agregátů do společné zátěže,
5. organizační zajištění přípravy objektů kritické infrastruktury na eventuální použití kontejnerů HZS.

1. Kdo by měl nouzové zásobování objektů kritické infrastruktury řešit

Primárně tento úkol náleží organizaci zabezpečující distribuci elektrické energie, jak bylo již zmíněno. K výpadkům však zpravidla dochází v případech velkoplošných mimořádných událostí (vichřice, povodně apod.), kdy pracovníci této organizace zabezpečují odstranění poruch na vedení a nemají možnost

řešit zásobování z elektrocentrál v rozumné době. Naproti tomu existuje mnoho objektů kritické infrastruktury, jejichž delší odpojení od sítě může mít fatální důsledky na zdraví a majetek občanů. Tyto objekty jsou sice mnohdy vybaveny vlastním záložním zdrojem, ale i on může mít poruchu. Nejsou-li vůbec tyto objekty vybaveny záložním zdrojem, musí být nouzové napájení řešeno externě. Jednotky hasičských záchranných sborů (HZS) jsou schopny zasáhnout v podstatě okamžitě po po-

žadavku na nouzové napájení, navíc disponují vhodnou technikou a kvalifikovaně vyškoleným personálem. Jejich použití je rychlé, není však v žádném případě vhodné tohoto způsobu využívat pro dlouhodobé náhradní zásobování – to by měl zajistit distributor.

2. Optimální výkon nouzového zdroje pro objekty kritické infrastruktury

Hasičské jednotky jsou standardně vybaveny elektrocentrálami o výkonu 4 kW. Tyto náhradní zdroje jsou umístěny zpravidla na vozech prvního sledu a jejich použití kryje spotřebu osvětlovacích souprav a dalších agregátů při likvidaci mimořádných událostí (požár, povodeň). V žádném případě je ale nelze použít k napájení budovy. Jednak nestačí výkonově (kromě toho elektrocentrály tohoto typu nejsou v žádném případě určeny pro paralelní provoz), jednak jsou součástí vozidla a po skončení zásahu jednotky je elektrocentrála již nebyla k dispozici.

Pro krytí spotřeby elektrické energie po zásahu hasičských jednotek je lepším řešením použití výkonnější elektrocentrály. Instalace takové elektrocentrály samozřejmě nezbavuje smluvního dodavatele elektrické energie povinnosti dodávku zajistit. Dodavatelé elektrické energie mají k dispozici flotily mobilních zdrojů, při mimořádných událostech velkého rozsahu však nestačí instalovat tyto zdroje ve všech postižených lokalitách. Navíc rychlost jejich operačního použití se s činností hasičských záchranných sborů, které jsou v nepřetržitěm pohotovostním režimu s dojezdovou dobou v řádu minut, vůbec nedá srovnávat.

Na základě zkušeností Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje (HZS MSK) s použitím vlastních elektrocentrál, popř. elektrocentrál ze státních hmotných rezerv, byla zvolena mobilní konstrukce elektrocentrály (obr. 1) o výkonu 250 kV·A.

Po úvahách o koncepci zařízení, které proběhly v letech 2001 až 2002, byl v roce 2004 vyroben prototyp mobilní elektrocentrály. Od začátku byl jasný požadavek, že nejde o samostatnou elektrocentrálu, ale kompletní zařízení, včetně rozváděčů, jištění, kabeláže, nádrže paliva pro minimálně osm hodin provozu a dalšího příslušenství. Elektrocentrála je umístěna v kontejneru, který lze snadno transportovat univerzálním nosičem kontejnerů (obr. 2) o nosnosti 10 t. Ten je u HZS MSK rutinně využíván pro přemísťování mnoha specializovaných kontejnerů při řešení mimořádných událostí. Současně je připravena i varianta o menším výkonu 68 kV·A, pro kterou je k dispozici nosič o nosnosti 4 t.

Elektrocentrála EC250 byla nedávno úspěšně použita např. při již zmíněné kalamitě v říjnu 2009 (zajištění plného provozu Dětského Domova v Čeladné).

3. Provozní bezpečnost

Již při konstrukci prototypu kontejneru EC250 je objevil závažný problém související s bezpečností. Předpisy striktně vyžadují u mobilních elektrocentrál instalaci proudového chrániče. V případě připojení standardních zátěží, jako jsou osvětlovací soupravy, mobilní čerpadla a další agregáty na elektrický pohon (v zásadě to jsou vše spotřebiče s pohyblivým příívodem), tam má tento požadavek své opodstatnění a není s jeho splněním žádný problém. Všechny zmíněné spotřebiče totiž pracují v pětivodičové soustavě. Problém nastane, když je zátěž realizována ve čtyřvodičové soustavě. U budov a objektů je tomu tak vždy.

Tento problém se podařilo již při vývoji a výrobě prvního prototypu vyřešit tak, že část výstupních kabelů elektrocentrály byla realizována v pětivodičové soustavě a část, u níž se předpokládalo použití k napájení budov, v soustavě čtyřvodičové s tím, že manipulovat s těmito kabely může výhradně elektrotechnicky způsobilá osoba. Použilo se ustanovení, které u zařízení, jež neodpovídají předpisům, umožňuje aplikovat tzv. speciál-

ní přístup. Příslušné kabely byly tedy označeny výstražnými tabulkami a organizačním opatřením v rámci HZS bylo zajištěno, že ve velitelské četě výjezdové skupiny (která při zásahu kontejner EC 250 použije) bude elektrotechnicky způsobilá osoba.

Další problém nastal při dokončení prototypu, kdy bylo třeba vykonat výchozí revizi na celý kontejner. Revizní technik totiž odmítal vydat revizní zprávu na zařízení, které není ve stoprocentním souladu s předpisy. Na základě doporučení inspekční organizace ITI byla zpracována podrobná metodika školení obsluhujícího personálu a zpracována organizační a technická opatření u provozovatele kontejneru. Současně byly vykonány rozsáhlé testy ve zkušebně VUPV Vyškov, zaměřené

srovnání se škodami, které by vznikly vyřazením objektu kritické infrastruktury z provozu.

Takto realizovaným přípojným místem lze usnadnit identifikaci skutečného připojení objektu na veřejnou síť a jeho případné odpojení (určitě lépe než na fotografii v původním článku). Zásah hasičských jednotek je pak daleko efektivnější.

4. Možnost paralelního spojování agregátů do společné zátěže

Energokontejner EC 250 byl navržen také pro možnost spojení několika těchto kontejnerů do společné zátěže tak, aby bylo možné „vyskládat“ požadovaný celkový výkon soustavy pro zásobování velkých celků.



Obr. 2. Mobilní elektrocentrála EC250 na nosiči

především na vypínací charakteristiky při použití instalovaných kabelů v kontejneru. Poté bylo možné úspěšně vykonat výchozí revizi elektrocentrály i s příslušenstvím.

Tím ale celý příběh nekončí. V okamžiku prvního operačního použití se objevil další problém: připojení elektrocentrály na objekt má charakter tzv. provizorní přípojky. Bohužel neexistuje jednoznačný výklad, zda na takovéto provizorní přípojce musí být vykonána revize, či nikoliv. Navíc instalace elektrocentrály se předpokládá v reálných situacích, kdy odpovědný pracovník, realizující připojení kontejneru, pracuje pod silným psychologickým tlakem. Nepozornost, omyl nebo chyba může vést k vážným následkům.

Jako optimální řešení se zdá být stálá instalace přípojného místa pro připojení kontejneru na hraně budovy. Toto přípojné místo se realizuje na základě schváleného projektu, zkontroluje se a vykoná se na něm výchozí revize. Přípojné místo se vytvoří za měřicím bodem dodavatele elektrické energie. Připojení objektu na záložní zdroj je pak velmi rychlé – trvá jen několik minut. Náklady na zřízení přípojného místa jsou zanedbatelné ve

V současné době jsou u HZS MSK k dispozici dva tyto kontejnery a zmíněný způsob provozu byl úspěšně vyzkoušen.

5. Organizační zajištění přípravy objektů kritické infrastruktury na eventuální použití kontejnerů HZS

Nejefektivnější a nejbezpečnější způsob připojení objektů je prostřednictvím předem připraveného a zrevidovaného rozhraní. K tomuto účelu byl na základě usnesení bezpečnostních rad statutárního města Ostravy a Moravskoslezského kraje odeslán správčům objektů kritické infrastruktury dopis primátora a dopis hejtmana, který tyto subjekty vyzval k realizaci úprav, které by vedly k možnosti připojení externího náhradního zdroje.

Po vykonání provozních zkoušek a výrobě dalších kusů byl zorganizován seminář pro technické pracovníky útvarů HZS ČR a dalších subjektů kritické infrastruktury. Další seminář, na kterém budou prezentovány zkušenosti z operačního použití elektrocentrál EC250, proběhne ještě v tomto roce.

☒