

## **A városi villamosenergia-ellátás rendelkezésre állásának növelése a zárlati hibahely meghatározás módszerének fejlesztésével**

***Dr. Dán András, Raisz Dávid***

*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem*

*Villamos Művek és Környezet Csoport*

*dan.andras@vet.bme.hu; raisz.david@vet.bme.hu*

A villamosenergia ellátás egyik legfontosabb minőségi jellemzője a rendelkezésre állása, más szóval a szolgáltatás folytonossága. A két legfontosabb mutató, amely egy hálózatot ebből a szempontból jellemez:

- a SAIFI, ami a „System Average Interruption Frequency Index” vagyis a rendszerre jellemző átlagos kiesés gyakoriság mutató, mértékegysége *kiesés/fogyasztó/év*,
- a SAIDI, ami a „System Average Interruption Duration Index” vagyis a rendszerre jellemző átlagos kiesés időtartam mutató, mértékegysége *óra/fogyasztó/év*.

A szolgáltatás folytonossága minden fogyasztó számára fontos több okból is. Nagy ipari fogyasztóknál az üzemzavarok, még ha azok csak viszonylag rövid ideig is tartanak, jelentős pénzügyi veszteségeket okoznak, míg a háztartások esetében megszűnhet a fűtés, a világítás vagy a főzési lehetőség [1]. Az elosztóhálózati engedélyesek ezért törekszenek arra, hogy e mutatókat minél kisebb értékre szorítsák le, ezzel fokozva a villamosenergia ellátás folytonos rendelkezésre állását, és végső során a fogyasztói elégedettséget.

A villamosenergia szolgáltatás folytonosságát zavaró tényezők közül a legfontosabbak a középfeszültségű hálózaton bekövetkező zárlatok, ezek közül is a maradó (GVA ill. LVA ciklus után is fennálló) zárlatok. Az elosztói engedélyesek feladata e zárlatok helyének felderítése, majd a zárlat elhárítása és a szolgáltatás helyreállítása. A statisztikák szerint az egyfázisú földzárlatok az összes zárlati esemény 90-95%-a.

Az alábbiakban középfeszültségű hálózatokon alkalmazott zárlati hibahely-meghatározási eljárásokkal foglalkozunk.

A zárlati hibahely behatárolása többnyire próbakapcsolásokkal történik [2], vagyis a zárlatos vonalon található valamely szakaszolóval vagy oszlopkapcsolóval a vonalat

kettéosztják (a vonal egy részét leválasztják), majd az alállomásban a vonal megszakítóját bekapcsolják. Amennyiben a zárlat a szakaszoló és az alállomás között helyezkedik el, úgy a védelem kiold (hiszen zárlatra kapcsolás történt), ellenkező esetben nem. Ilyen próbakapcsolások sorozatával meghatározható az a két kapcsolóelem, amelyek között a zárlat elhelyezkedik. A pontos hibahely meghatározás ezután szabadvezetéken műszeres bejárással (Tungiloc földzárlatkereső műszerrel), kábelhálózat esetén mérőkocsival és reflexióméréssel történik. Alkalmaznak zárlatjelzőket, amelyek az oszlopra illetve a transzformátor házra szerelve azt jelzik, hogy a zárlat áthaladt-e a felszerelés helyén. Ekkor le kell járni a jelzőket, ami szintén időigényes, bár talán kevésbé, mint a próbakapcsolások és az azt követő hibahely-meghatározás.

A próbakapcsolások időigényesek (általában legalább 30-45 perc időt vesznek igénybe), és ráadásul a kapcsolások miatt sok fogyasztó zavartatásával járnak. (Ugyanis a zárlatra történő visszakapcsolás az alállomási Kőf gyűjtősín – és így sok zárlatmentes vonal – feszültségletörésével jár.)

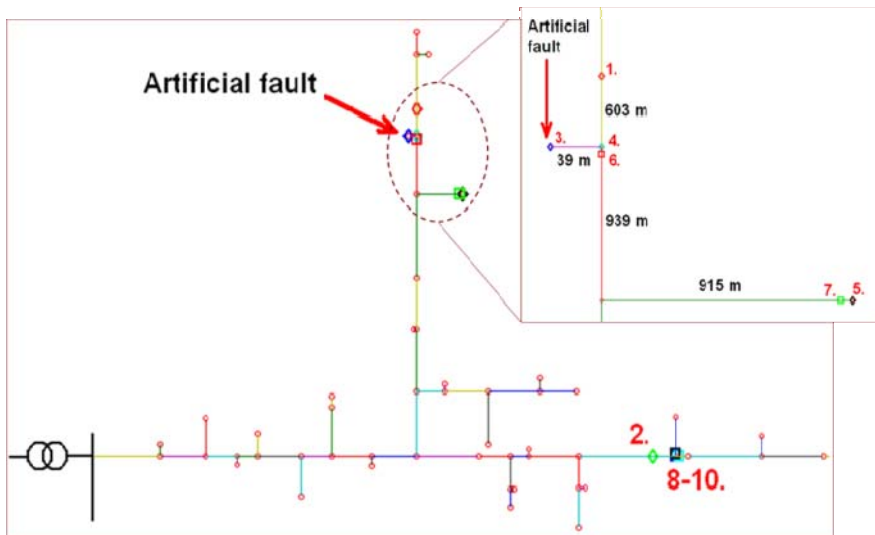
A helyzet javítása érdekében a BME Villamos Energetika Tanszékén kifejlesztettünk egy új mérőberendezést, amely alkalmas középfeszültségű hálózatokon bekövetkező egyfázisú földzárlatok helyének meghatározására.

A hibahely behatárolási módszer (és berendezés) fejlesztésekor a kitűzött célok a következők voltak:

- A hibahely bemérése valós időben, gyorsan megtörténjen, GVA, vagy LVA kapcsolást megelőzően, tehát a földzárlatos üzem közben
- A berendezés lehetőleg illeszkedjen a meglévő védelmi, informatikai struktúrához
- Az algoritmus legyen alkalmas a hibahelyi távolság és a hibahelyi ellenállás bemérésére is

A berendezés több részegységből áll, ezek:

1. Inverter, amely kisfeszültségen tetszőleges rendszámú felharmonikus feszültség előállítására alkalmas
2. Csatoló egység, amely az inverter áramát a középfeszültségű hálózatra csatolja
3. Mérőegység, amely a Kőf gyűjtősín feszültségeit és a vonalak zérus sorrendű áramait méri
4. Kiértékelő számítógép, amely a mért jeleket feldolgozza, (a hálózat aktuális topológiáját figyelembe véve), valamint kapcsolatot tart az alállomási irányítástechnikai rendszerrel.



A berendezés egy szabadvezeték hálózatokat ellátó állomásban már üzemel, az üzemi tapasztalatok kiértékelése folyamatban van. Az előadás során ismertetjük az üzembehelyezési méréskor kapott eredményeket. A hibahely meghatározás pontosságát a mérés eredményeként a mellékelt ábra mutatja. A mérés során egy kb. 40 km összhosszúságú vonalon mesterséges zárlatot hoztunk létre a nyíllal jelölt pontban. Az eljárás több lehetséges hibahelyet is megjelöl, pl. ha a vonal szárnyvezetékeket, elágazásokat tartalmaz. Az elsőként megjelölt – a program által legvalószínűbbnek ítélt – hibahely kb. 640 m-re van a valódi hibahelytől – ez a **pontosság nagyon jónak mondható**.

A berendezés és a mérési/kiértékelési eljárás kábelhálózatokon történő alkalmazhatóságát jelenleg is vizsgáljuk. Az előadáson röviden ismertetjük a kábelhálózatokon végzett próbamérések tapasztalatait.

### Irodalom

- [1] Európai Regulátorok Tanácsa: Harmadik értékelő jelentés a villamosenergia szolgáltatás minőségéről, Brüsszel, 2005
- [2] ELMŰ Elosztói Szabályzat, Mellékletek, 2004