

## Üzembiztonság a változó energetikai trendek korában – feszültség alatti munkavégzés

2024. október 31.

Az Energetikai Szakkollégium 2024. őszi, Forró Magdolna emlékfélévének ötödik előadása október 31-én került megrendezésre. Az előadók Dr. Göcsei Gábor és Dr. Németh Bálint, a BME Nagyfeszültségű Laboratórium kutatás-fejlesztési munkatársai voltak.

A feszültség alatti munkavégzés, ennek hátterében pedig a stabil, állandó szolgáltatás szerepe felértékelődött a közelmúltban. A villamosenergia-rendszerek jelentős változáson mennek keresztül mind termelői, mind fogyasztói oldalon. Az elektrifikáció és az erőművi portfólió átalakulása jobban megköveteli a szünetmentes szolgáltatást, mint eddig bármely energetikai trend. A FAM rengeteg előnnyel rendelkezik a feszültségmentes állapotban végzett munkával szemben. A közvetlen és közvetett költségmegtakarítások mellett biztosítja a megnövelt hálózati rendelkezésre állást, statisztikai alapon kevésbé balesetveszélyes, és bizonyos helyzetekben ez az egyetlen lehetséges eljárás, például elektromos autók tüzének oltásánál.

A FAM mind az elosztó-, mind az átviteli hálózaton indokolt módszer. Az elosztóhálózatokon elsősorban gazdasági szempontból fontos a szolgáltatás folytonossága, hiszen a szolgáltatáskiesés után a MEKH1 és MEKH2 (korábban SAIDI és SAIFI) mutatók alapján az elosztói engedélyeseknek büntetést kell fizetni. Az átviteli hálózatokon a szolgáltatás stabilabb, hiszen a hurkolt szerkezetnek köszönhetően van lehetőségünk az energiát nagy távolságokra szállítani, ahol éppen szükség van rá. A rendszerstabilitás különösen fontos, mert nagy üzemzavar esetén a hálózat hajlamos a dominószerű összeomlásra. Nagy veszélyt jelent az időjárásfüggő megújulóknak a termelésének kiszámíthatatlansága, illetve az extrém időjárási körülmények. Így a FAM itt inkább a rendszerstabilitás szempontjából fontos, pénzügyi hatását nehezebb meghatározni, mert a kimaradás okozta kár sokkal több tényezőtől függ.

A FAM-nak három munkamódszerét különböztetjük meg: az első a távolból végzett munka, itt a munkát végző személy a hálózatot szigorúan meghatározott védőtávolságból megközelítve, szigetelt eszközökkel érinti. A potenciálon végzett munka során a dolgozó FAM ruhát és szigetelő kesztyűt visel, amelyek ténylegesen a berendezés potenciálján vannak, így a berendezés és a munkát végző személy között mechanikai kapcsolat áll fenn, de villamos kapcsolat nem. A harmadik módszer az érintéssel végzett munka, ahol a villamos kapcsolat is fennáll.

Az első feszültség alatti munkavégzés 1913-ban történt, így mondhatni, a módszer egyidős a villamosenergia-rendszerrel. A magyarországi FAM megszületése elsősorban Dr. Csikós Bélához köthető, aki gyakorlatilag a nulláról, papíron számolva dolgozta ki a módszert a '60-as, '70-es években. Az általa kifejlesztett technológiákat, mint például a szerelőszéket a mai napig használjuk. Természetesen a technológia sokat változott, például kezdetben a szerelőrudak bambuszból készültek, most pedig habkitöltésű üvegből. A FAM másik, nagyon jellegzetes eszköze a kosaras emelődaru, amelyet gyakran lánctalppal látnak el a helyi talajviszonyokhoz alkalmazkodva. Az elmúlt évek újdonsága az új típusú, sodronyra akasztható szerelőkocsi, amelyet át lehet vinni a támszigetelőknél, nem szükséges fel-le mozgatni, ezáltal rengeteg idő megspórolható.

Magyarország a FAM területén a világban az egyik leginkább élen járó ország. Itthon mindhárom feszültség szinten használjuk a FAM-ot, ami nem mindenhol jellemző. Magyarországon található az egyik legszigorúbb, egyben nagy biztonságot nyújtó szabályozási környezet komoly oktatási és vizsgarendszerrel, amelyet nem csak szabványok, hanem törvények is szabályoznak. A magyar FAM Bizottság az egyik legjobban szabályozott a világon. Ennek hátránya viszont, hogy a máshol használt eljárásokat nehéz vagy nem lehet implementálni. Sok országtól eltérően a FAM oktatás elvégzéséhez Magyarországon erősáramú előképzettséggel szükséges rendelkezni, a 18. betöltött életév és a munkaköri orvosi alkalmasság mellett. A FAM eszközöket minimum évente kötelező vizsgálni, gyártótól függetlenül. A szigorú körülményeknek köszönhetően hazánkban a mai napig csupán 2 baleset történt nagyfeszültségű feszültség alatti munkavégzéshez kapcsolódóan.

Hazánk az innováció terén is élen jár. A világ vezető FAM-ruhagyártó cége magyar tulajdonú és üzemeltetésű. Ezek a ruhák fél percen keresztül 50 A áramerősségnek ellenállnak, amely nagy biztonságot eredményez. A magyar fejlesztésű, innovatív tartószigetelő-csere módszer innovációs nagydíjat nyert a 2017-es ICOLIM konferencián. A fent említett, Csikós Béla nevéhez köthető szerelőszerkezet pedig folyamatosan fejlődik a legújabb szigetelőanyagoknak köszönhetően. A hazai innováció és oktatás egyik legjelentősebb helyszíne a BME Nagyfeszültségű Laboratórium tanpályája, amely 16 méteres belmagasságával az ország összes oszloptípusát biztosítja a FAM szakemberek képzéséhez. Nagy előnye, hogy beltéren található, így bármely időjárási körülmények között, az év bármely napján használható, és a helikopteres munkavégzésen kívül minden eljárás gyakorolható itt.

## Apor Veronika

Az Energetikai Szakkollégium tagja