író: Rahne Eric,
okl. villamosmérnök

energetikai rendszerek és a légi termográ

A termográfiáról szóló cikksorozatunk betekintést kíván nyújtani a termográfia elképesztő sokoldalúságába és elméleti, illetve gyakorlati korlátaiba, Rahne Eric „THERMOGRÁFIA – elmélet és gyakorlati méréstechnika" című, 650 oldal terjedelmű szakkönyvéből merítve. A jelenlegi téma a légi termográfia energetikai rendszereken.

A termográfia egyik hatékony felhasználási területe a nagy kiterjedési objektumok/területek hőmérséklet-eloszlásának például a levegőből történő felmérése, dokumentálása. Ilyen hőképek – megfelelő felvételi körülmények betartását és szakszerű kiértékelését feltételezve – a következőkre nyújtanak lehetőséget:

- épület-tetőszerkezetek hőszigetelésének felmérése,
- napelemmezők hatékonyságának és üzemállapotának felmérése,
- villamos távvezetékek felmérése (gyors, nincs taposási kár, de pontos eredményekkel csak nehezen kivitelezhető),
- illegális, vékony földdel takart szeméttárolók felfedezése (amennyiben termikus folyamatok indulnak be az összeöntött hulladékban),
- illegális szennyvíz és ipari víz folyókba/tavakba való bevezetése (hőhatás alapján),
- talajtulajdonság változásainak figyelése (mezőgazdasági és környezetvédelmi szempontok alapján),
- öngyulladásra való figyelmeztetés nyílt művelésű bánya, fatárolás vagy szemétlerakó esetében,
- veszélyelőjelzés, illetve tűzoltás segítése erdő- és bozóttűz esetén (hőgócok/parázs kimutatása),
- katasztrófavédelmi támogatás árvízvédelmi vonalak/töltések átnedvesedésének kimutatásával,
- katasztrófavédelmi/rendőrségi támogatás személyek keresésénél,
- távhővezetékek hőszigetelésének felmérése, szivárgásainak feltérképezése,
- földfelszínközeli termálforrások felkutatása,
- kőolajvezetékek megcsapolási helyeinek kimutatása (amennyiben talajba való szivárgás is van).

Az említett vizsgálatok döntő része földfelszínről egyáltalán nem, vagy csak gazdaságta-

afia

1. kép: Ultrakönnyű repülőgép hőkamerával.

2-3. kép: Belső égésű motoros / gázturbinás drónok nagy teljesítményű hőkamerával.

4. kép: Helikopter gimbalba szerelt hőkamerával.

5. kép: 6 rotoros villamos drón kis méretű hőkamerával és videokamerával.

lanul végezhetőek el, mivel vagy csak nagyon kis területek tekinthetők meg egy-egy felvétellel, vagy a rálátási szög tér el túlságosan a derékszögtől. Az utóbbi esetében a mérési eredmények elméleti okokból, az emissziós tényező szögfüggősége miatt lesznek hibásak, korrekciójukra sincs igazán mód. Az említett problémák orvoslására a légi termográfia alkalmas. Erre a feladatra a legmegfelelőbb a drónra, helikopterre vagy repülőgépre telepített, kifejezetten nagy termikus felbontással, nagy pixelfelbontással, gyors felvevő sebességgel rendelkező hőkamera vagy kamera-együttes.

A felsorolt feladatok mérési feltételeiből kiindulva közép- vagy hosszúhullámú tartományú hőkamerát, illetve a mindkét tartományt lefedő hőkamera-együttest kell alkalmazni. Fontos még, hogy csak és kizárólag megfelelő szakember vezetésével kerüljenek rögzítésre az adatok, és történjen azok kiértékelése, ugyanis szinte garantált a megfelelő szaktudás, a mérési előfeltételek, a szükséges számítási korrekciók ismerete nélkül nyert adatok téves összefüggések levonására alkalmat adó interpretációja, félreértelmezése.

Nagyon „divatos” manapság a drónok alkalmazása. A termográfiában is egyre gyakoribbak a drónokon alapuló megoldások, melyekben két irányzat figyelhető meg jelenleg: a nagy teljesítményű, belső égésű motoros vagy gázturbinás, egyrotoros drónok, vagy a lényegesen kisebb teherbíró képességű villanymotoros (4, 6 vagy 8 rotoros) drónok alkalmazása. Amíg a nagyok 4-5 kg hasznos teherrel akár többórás időn át képesek a levegőben maradni, a kicsi, villamos változatok legnagyobbjai kb. 1 kg hasznos teherrel, félórás repülési időtartammal büszkélkedhetnek. Cserébe azonban az árfekvésük csupán csak a tizede a nagy teljesítményű belső égésű motoros vagy gázturbinás modellekének.

A sokpixeles hőkamerák nagy látómező mellett elegendően jó geometriai felbontással rendelkeznek, így viszonylag elfogadható számú felvétellel felmérhetők és dokumentálhatók a nagyobb naperőművek is. De a nagyobb képpontszámmal, nagyobb detektorral rendelkező hőkamerák súlya és mérete, valamint beruházási költsége is sokkal magasabb. Alkalmazásuk csak a magában is magas beruházási és fenntartási költségű belső égésű motoros vagy gázturbinás drónokkal lehetséges. Az elkövetkező lapszámokban olvasható folyatásban szó lesz még a villamos távvezetékek légi termográfiával való állapotfelméréséről és a nagy kiterjedésű szolárrendszerek drónok segítségével történő vizsgálatáról. ■