

A KATONAI REPÜLŐTEREK METEOROLÓGIAI MÉRŐRENDSZEREI (MAWOS) MEGÚJÍTÁSA, AZ ORSZÁGOS MÉRŐHÁLÓZATBA INTEGRÁLÁSA

A meteorológiai mérések több évtizedes múlta vezethetők vissza a hazai katonai repülőtereken. A technikai fejlődés eredményeképpen a kilencvenes évek végén a mérőrendszereket automatizálták, a hagyományos méréseket felváltották az automata mérések. A repülések támogatása érdekében, a nemzetközi gyakorlatot követve, a repülésmeteorológiai táviratkészítéshez nélkülözhetetlen vizuális észlelések folyamatosak.

Az elmúlt évtized során a súlyos alulfinanszírozottság következtében, a közbeszerzési eljárások főbb jellemző, az ajánlati ár túlzott figyelembe vétele a szakmai szempontok ellenében, valamint a vállalkozók és a szakmai érdekek kibékíthetetlen ellentéte arra sarkallta a meteorológiai szakterület vezetését, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat (továbbiakban OMSZ) elmélyítse szakmai együttműködését. A 2005-ben kötött Együttműködési Megállapodás 2009-ben kibővült a hazai meteorológiai mérőrendszerek egységesítése érdekében a katonai repülőtéri földfelszíni megfigyelő- és mérőrendszerek (MAWOS) megújításával és jövőbeni üzemeltetésével.

A különböző szakterületek egyeztetései eredményeképpen az új rendszer műszaki dokumentációja elkészült, megvalósítása ez év első felében várható. A többször jelentősen csökkenő pénzügyi források miatt egyes feladatok megvalósítása áttevődik a következő évre (pl.: felhőalap mérők áttelepítése az ICAO előírásoknak megfelelő helyre, központi észlelőkert visszaállítása stb.). 2011-ben mindhárom repülőtéri Vaisala szenzorokon alapuló, két észlelőkertes rendszer kialakítását tervezzük, a költséghatékonyság érdekében, ahol lehetséges, felhasználva a meglévő rendszer elemeit. Az ICAO és WMO előírásoknak teljes mértékben eleget tevő rendszerek telepítésével nemcsak a katonai repülések meteorológiai támogatásához elengedhetetlen helyi meteorológiai mérések megbízhatósága emelkedik, hanem a szinoptikus és klimatológiai állomásként is működő mérőrendszerek adatai bekerülnek a nemzeti éghajlati adatbázisba, mellyel egy évek óta fennálló hiányosságot küszöbölhetünk ki.

1. BEVEZETÉS

A hagyományos mérések kiváltására 1996-1997. években az OMSZ a kor színvonalának és a nemzetközi ajánlásoknak megfelelő automata mérőrendszereket telepített a saját állomáshálózat részeként a katonai repülőtereken is, melyeket nem tipikus repülőtéri, hanem szinoptikus

főállomásként működtetett. Az automata mérésekkel párhuzamosan a vizuális észleléseket abban az időben, ahogy napjainkban is, a katona állományú észlelő személyzet végezte. A Magyar Honvédség 1997-1998. években automatizálta meteorológiai célú mérőrendszereit, ekkor került telepítésre három katonai állomáson (Kecskemét, Szolnok és Szentkirályszabadja) a repülőtéri időjárás-megfigyelő rendszer (MAWOS), mely ebben az időben az alkalmazott technológiából adódóan ugyan illeszkedett az országos hálózatba, azonban a rendszer többféle hiányossággal, hibával volt terhelt, mivel a repülőtéri meteorológiai mérőrendszerek üzemeltetésében a hazai cégeknek csekély tapasztalata volt. Sajnálatos módon a szükséges rendszerfelújítás során 2004-ben Kecskeméten és Szolnokon, 2005-2006-ban Pápán az állandó pénzhiány miatt, a szakmaiságot háttérbe szorítva, a legolcsóbb megoldás kapott támogatást, melynek eredményeképpen létrejött a ma is fennálló hibrid rendszer.

2. FENNÁLLÓ PROBLÉMÁK, MÉRŐRENDSZEREK ÁTALAKÍTÁSÁNAK INDOKAI

2.1 Egységesítés szükségessége és az üzemeltetési feladatok átadása

A rendszerben a drága optikai mérőeszközök az 1997-ben telepített MAWOS rendszerből származnak, míg a többi érzékelő a szolgáltató saját, egyedi gyártmánya, melyet a gyártói kizárólagosság miatt egyetlen más vállalkozó sem képes karbantartani. Az eszközök kalibrálását ebben az időben a rendszerek karbantartására szerződött szolgáltató végezte, amely sok vita forrása volt. Az OMSZ és az Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálat (továbbiakban: MH GEOSZ) közti szorosabb szakmai együttműködés egyik eredményeként 2007-től az OMSZ kalibrálja a meteorológiai mérőeszközöket. Az évek során egyértelművé vált, hogy ezek az olcsó mérőeszközök nem alkalmasak hálózatban működésre, a katonai állomások mérési adatai nem illeszkednek az országos hálózatba, amely nemcsak a hazai nemzeti adatbázis értékét csökkenti, hanem a nemzetközi adatforgalomba kerülő adatok megbízhatóságát, valamint az előrejelzések beválását is, hiszen a mérési adatok az előrejelző modellek bemenő, kezdeti paraméterei.

A témában lefolytatott közbeszerzési eljárások több éves tapasztalatai (forráshiány, elhúzódo eljárások, év végi szerződések, kapkodó, késedelmes teljesítés, viták, eredménytelenség) alapján világos, hogy a meglévő problémákra egyedüli megoldást az jelent, ha a piaci szemléletű üzemeltetést – ahol a szolgáltató és a felhasználó érdekei gyökeresen ellentétesek – szakmai, együttműködési alapokra helyezzük. Az előzetes egyeztetések alapján kidolgozott több megoldási javaslat közül kiválasztásra került a Magyar Honvédség szakmai és katonai érdekeinek leginkább megfelelő alternatíva.

Az OMSZ 2009 augusztusában a több megoldási javaslatot mutatott be a Honvédelmi Minisztérium (továbbiakban: HM) és a MH GEOSZ képviselőinek, amelyek közül a döntéshozók a cikkben leírt változat kidolgozását javasolták.

Azt követően szeptember – október hónapokban egyeztetések történtek a HM, az MH GEOSZ és a Nemzeti Közlekedési Hatóság illetékes képviselőinek bevonásával. A szakértők megvalósíthatónak tartották az OMSZ elképzeléseit.

2.2 Együttműködési Megállapodás kiegészítése

Az együttműködés egyik célja a Magyar Honvédség meteorológiai célú mérőrendszerei és eszközei üzemeltetési feladatainak átadása az OMSZ részére, annak érdekében, hogy a polgári és a katonai meteorológiai rendszereket egységes platformon és szakmai alapokon működtessék, a rendszerek egységesítésével.

A meteorológiai célú mérőhálózatok integrációja érdekében az OMSZ vállalta, hogy – a feladatra a HM fejezetek intézményei közötti előirányzat-átcsoportosítással a részére biztosított pénzügyi forráskeret mértékében – a MH meteorológiai célú mérőrendszereinek és eszközeinek műszerparkját egységesíti a saját hálózatával és üzemelteti azt.

Az üzemeltetés keretében az OMSZ végzi az adatellenőrzést, kalibrálást, karbantartást, a nemzeti adatbázis feltöltését, a nemzetközi adatforgalom biztosítását, a rendszer távoli szervizelését, a hibaelhárítást, a mérési adatok web-es felületen történő megjelenítését a katonai felhasználók számára, a HM által kialakított, e célra elkülönített (VPN) hálózat igénybevételével. Minden további üzemeltetési feladatot a HM lát el.

Az MH meteorológiai célú mérőrendszerei és eszközei a következők:

MAWOS mérőeszköz	Mennyiség (klt)
Légnyomás-távadó	3
Szélsébség- és széliránymérő	7
Légnedvesség távadó és hőmérsékletérzékelő	3
Betonhőmérő	6
Csapadékmérő	3
Piranométer	3

1. táblázat. Katonai repülőterek földfelszíni megfigyelő- és mérőrendszerei mérőeszközei

AWOS mérőeszköz	Mennyiség (klt)
Légnyomásmérő	1
Szélsébségmérő	1
Széliránymérő	1
Légnedvesség távadó és hőmérsékletérzékelő	1

2. táblázat. Helikopter leszállóhely (Székesfehérvár) földfelszíni időjárás-megfigyelő rendszer mérőeszközei

HAMMÁ mérőeszköz	Mennyiség (klt)
Légnyomásmérő	3
Szélsébségmérő	3
Széliránymérő	3
Légnedvesség távadó és hőmérsékletérzékelő	3

3. táblázat. Hordozható Automatizált Meteorológiai Mérőállomások mérőeszközei

TACMET mérőeszköz	Mennyiség (klt)
Légnyomásmérő	2
Szélsébség- és széliránymérő	2
Légnedvesség távadó és hőmérsékletérzékelő	2
Csapadékmérő	2

4. táblázat. Mobil harcászati meteorológiai mérőrendszerek mérőeszközei

Mérőeszköz	Mennyiség (klt)
Hordozható precíziós barométer	2
Aspirációs hőmérők	6
Hordozható aneroid barométer	5

5. táblázat. Meteorológiai célú kézi mérőeszközök

2.3 Meteorológiai információs rendszer jelenlegi felépítése az OMSZ és MH GEOSZ között

A két szervezet közötti együttműködési megállapodás mellékletei rögzítik az átadandó adatok körét, az ehhez szükséges infrastruktúra felépítését. Az MH GEOSZ Meteorológiai Központja (HM-II. objektum) és az OMSZ informatikai központjai az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózaton (továbbiakban EKG) kapcsolódnak egymáshoz. A meteorológiai mérések, megfigyelések, előrejelzések és térképes információk megjelenítését az OMSZ által menedzselt HAWK munkaállomások biztosítják. Az OMSZ az MH GEOSZ Meteorológiai Központban telepített HAWK szervernek küldi az adatokat és információkat, továbbá végzi a HAWK munkaállomások felügyeletét, karbantartását, a HAWK szoftver telepítését, beállításait. A katonai repülőterek és egyéb telephelyek (pl.: MH GAVIK) számára a HM-II. objektumban működő szerver továbbítja az adatokat.

A repülőtéri mérő- és megfigyelő rendszer a Boreas Kft. rendszerén alapul a Vaisala optikai eszközök beintegrálásával. Az automatamérések mellett az érzékelők vizuális megfigyeléseket is végeznek, mely eredmények helyben kerülnek rögzítésre, a helyi adatbázis a számítógépes hálózatban elérhető. Így a „SIERRA” számítógépen a meteorológus feladata a METAR és TAF táviratok előállítása, melyek az MH GEOSZ Meteorológiai Központján keresztül, az OMSZ távközlési rendszer jóvoltából kerülnek be a nemzetközi (MOTNE) adatforgalomba. A repülőtéri mérések és megfigyelések gyűjtése, szerkesztése és továbbítása független a repülőtéri HAWK meteorológiai munkaállomástól.

3. JAVASLAT A JÖVŐBELI MEGFIGYELÉSI ÉS MÉRŐ MÉRŐRENDSZEREK KIALAKÍTÁSÁRA

3.1 Hálózati üzemeltetés

A projekt tervezési fázisában stratégiai célként fogalmaztuk meg, hogy a kialakítandó mérőrendszer legyen megbízható üzemű, megfeleljen az ICAO elvárásoknak, továbbá az adatrendelkezésre állás legalább 95%-os legyen. Ezen kívül lényeges szempont az állomások rendszeres karbantartásának megvalósulása, az érzékelők kalibrálása, a 10 perces automata adatok elérhetővé tétele az OMSZ meteorológiai (nemzeti) adatbázisában. Céljaink eléréséhez felhasználjuk az OMSZ mérőrendszerében már tesztelt és operatíván működő informatikai eljárásokat.

A feladat rövid leírása:

- a repülőtéri meteorológiai érzékelők és adatgyűjtők cseréje (a jelenleg mért meteorológiai paraméterek megtartásával, paraméterek bővítése nélkül) az OMSZ hálózatával kompatibilis eszközökre (többnyire Vaisala);
- az adatgyűjtés korszerűsítése; táviratok helyett mérési adatok továbbítása;

- az adatok központi ellenőrzése; meghibásodás esetén, legfeljebb 3 munkanapon belül a hibaelhárítás megkezdése;
- mérési adatok szolgáltatásának, cseréjének web alapú kiépítése.

Feltételek, melyeket a tervezésnél és a megvalósításnál figyelembe kell venni:

- a repülőtereken lévő mindenegybes műszerkertben (kifutópálya két vége és főműszerkert) folyó mérés önálló automatának tekintendő, önálló adatgyűjtővel;
- kizárólag ellenőrzött, kalibrált eszközök telepítése;
- az MH LEK raktárában őrzött Vaisala gyártmányú eszközök bevizsgálása és a működőképes szenzorok felhasználása az új rendszer kialakításánál;
- a meglévő szélmérő oszlopok, áramvételezési helyek felhasználása;
- az egy- és tízperces adatokat helyben, számítógépen kell tárolni; automata adatok átlagolása és lekérdezése egy és tíz percenként történjen;
- a vizuális megfigyelési adatok rögzítése;
- mérési adatok egy- és tízpercenkénti továbbítása Budapestre a folyamatos kontroll érdekében;
- a METAR és TAF táviratok előállítása a repülőtéren történjen;
- a belső felhasználók egyperces (széladatok esetén tíz másodperces) adat megjelenítési és tárolási igényének teljesítése;
- az átállás lehető legrövidebb idő alatt, minimális mérési szünet mellett történjen.

A szükséges eszközök, alkatrészek beszerzése megtörtént az OMSZ kéthetes tesztelés céljából összeszereli a mérőrendszert a Marcell György Főobszervatórium területén. Az új rendszert az OMSZ személyzete építi ki és üzemeli be a repülőtereken, ahol szükséges kialakítja a túlfeszültség- és villámvédelmet, majd – sikeres átadás esetén – a Boreas Kft. közreműködésével leszereli a régi rendszert.

Az adatgyűjtés eredményeképpen a repülőtér, valamint – amennyiben biztosított az OMSZ, a HM-II és a katonai repülőterek között a VPN kapcsolat átjárhatósága – a HM-II és az OMSZ központi adatbázisaiba érkeznek az adatok. Azokon a repülőtereken, ahol kiépített optikai kábelhálózat jelenleg nincs kiépítve, minden egyes automata egy nem engedélyköteles rádiós modemmel továbbítja az adatokat a repülőtér meteorológiai szolgálatánál telepítendő gKTX számítógéphez, amely egy- és tízperces időbeli felbontással tárolja az automata adatokat saját adatbázisában. A meteorológiai észlelő a gKTX bevivő felületének használatával táplálja be rendszerbe a vizuális adatokat. A gKTX számítógép, a katonai informatikai hálózat részeként és a VPN hálózat egyik elemeként képes az egy- és tízperces adatok továbbítására a HM-II és az OMSZ központban található központi adatbázisba. A repülőtéri „SIERRA” munkaállomás a gKTX számítógéptől – az MH GEOSZ által specifikált karakteres formában – megkapott automata és vizuális adatok felhasználásával előállítja a METAR és TAF repülésmeteorológiai táviratokat, amelyek a Meteorológiai Központon keresztül, az OMSZ távközlési rendszer jóvoltából bekerülnek a nemzetközi adatforgalomba.

3.2 Mérőrendszerek felépítése

A mérőrendszer tervezését, kivitelezését, és jövőbeli üzemeltetését, az egységesítést követően, az OMSZ szakemberei végzik, a Magyar Honvédség elvárásainak megfelelően. A telepítendő repülőtéri meteorológiai mérőrendszerek eleget tesznek a WMO és az ICAO előírásoknak, ajánlásoknak.

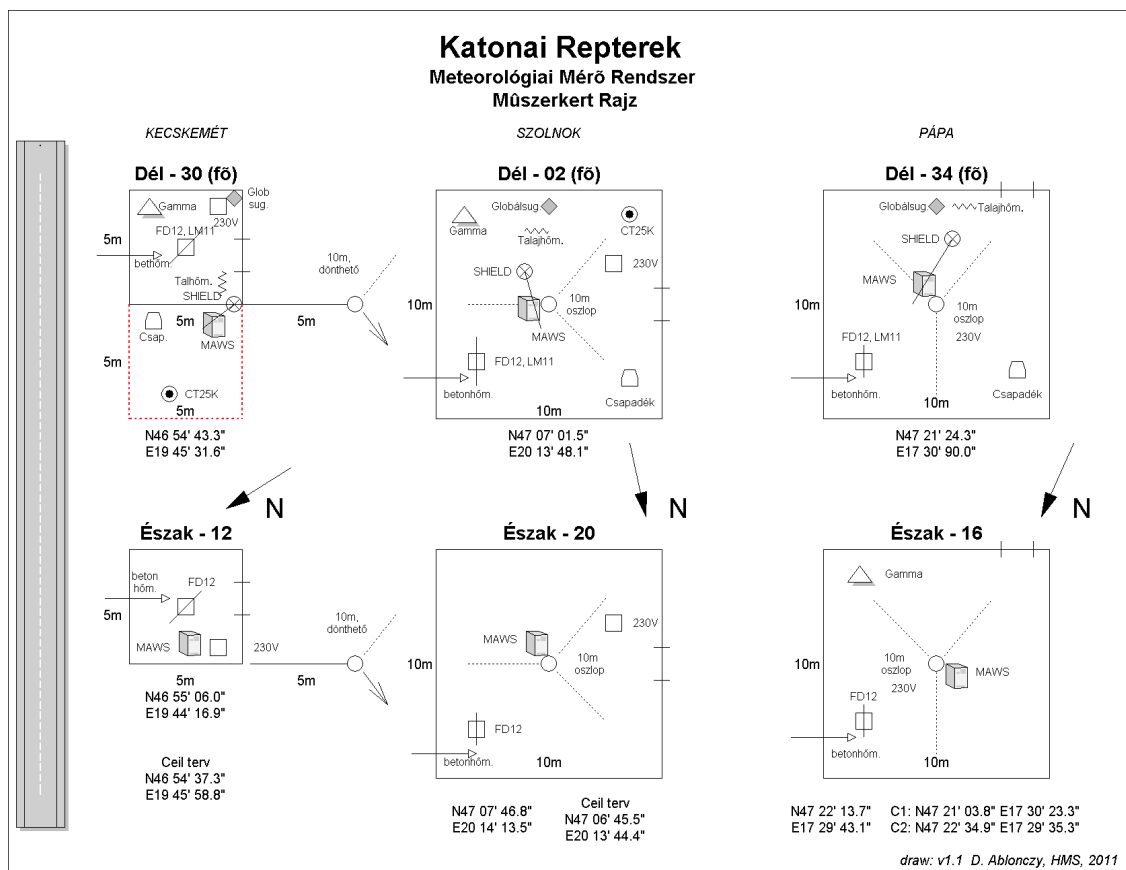
Repülőtérként jelenleg három meteorológiai műszerkert található eltérő műszerezettséggel, egy-egy műszerkert van a kifutópálya két végénél, míg az ún. fő műszerkert az irányító torony előtti területen helyezkedik el. A pénzügyi források nem teszik lehetővé mindhárom kert felújítását, ezért a 2010 januárjában kötött megállapodás értelmében a korszerűsítés két szakaszban valósul meg. A jelenlegi, első fázisban a kifutó pályák mentén elhelyezkedő műszerkertek felújítása valósul meg, oda kerül minden mérőeszköz, amely szükséges a repülés meteorológiai biztosításához. A két műszerkert közül a kifutópálya fő leszállási irányában fekvőt jelöljük ki fő műszerkertnek. A telepítendő mérőrendszer méri, konvertálja, tárolja, és megjeleníti a mért adatokat.

A mérőrendszer főbb elemei:

- az érzékelők;
- az adatgyűjtő;
- a kommunikációs eszközök;
- a KTX adatgyűjtő szerver;
- az rKTX adatbeviteli szerver;
- a wKTX adatmegjelenítő szerver.

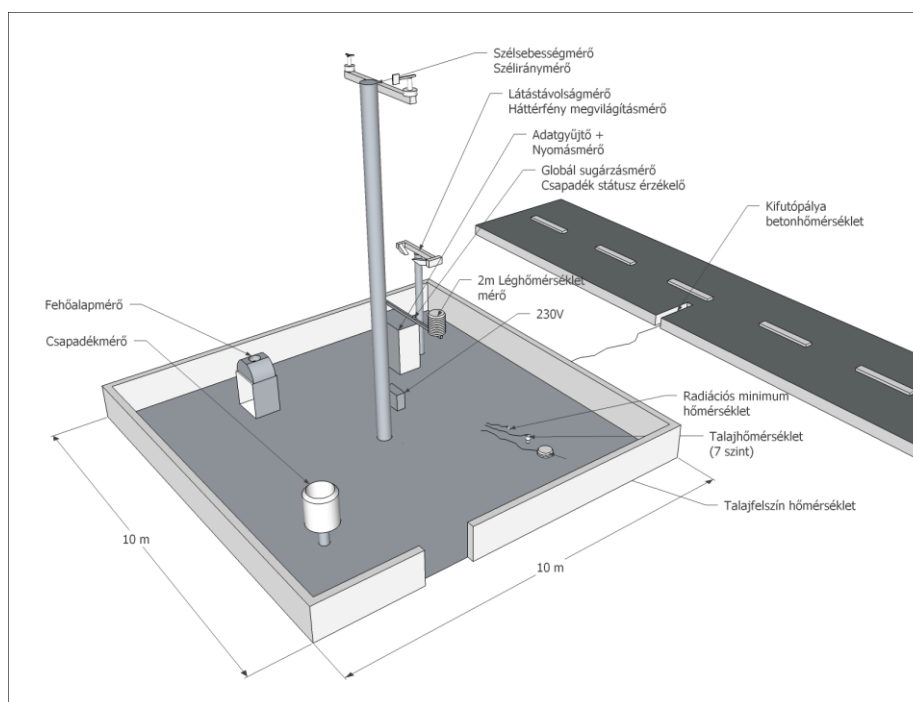
A mérőrendszerben a Vaisala gyártmányú MAWS 301 és 110 típusú mérőegységet tervezzük használni, amelynek központi eleme a programozható QML201 adatgyűjtő. Az adatgyűjtő fogadja az érzékelők analóg és digitális jeleit, valamint továbbítja a megfelelő kommunikációs csatornán. Az adatgyűjtő összegzi a pillanatnyi értékeket és előállítja a tízperces átlagokat, szélső értékeket, összegeket, amelyeket tárol, így azok később is elérhetők. A kommunikációs egység két csatornán szolgáltatja a mérési adatokat, repülőtéri használatra tíz másodpercenként, illetve egypercenként, minden egyéb célra tízpercenként. Az adatgyűjtő áramszünet esetén korlátozott ideig (1-2 óráig) működőképes marad a beépített akkumulátor eredményeképpen. Az adatgyűjtő védelmét szolgálják a beépítésre kerülő túlfeszültség- és villámvédelmi berendezések.

Terveink szerint a kifutópálya menti főműszerkertekben lesznek telepítve mind a repülésmeteorológiai, mind a szinoptikus állomások jellemző érzékelői és mérőeszközei. A felhőalapmérők ICAO előírásoknak megfelelő helyének kitűzése megvalósult, az eszközök költöztetését a rendelkezésre álló források függvényében valósítja meg az OMSZ, ahogy a kecskeméti déli műszerkert megnagyobbítását is. A „Gamma” felirat az MH GAVIK által telepített és üzemeltetett AMAR (Automata Mérés és Adatgyűjtő Rendszer) háttér sugárzást és talaj közeli meteorológiai paramétereket mérő mérőállomást jelenti.



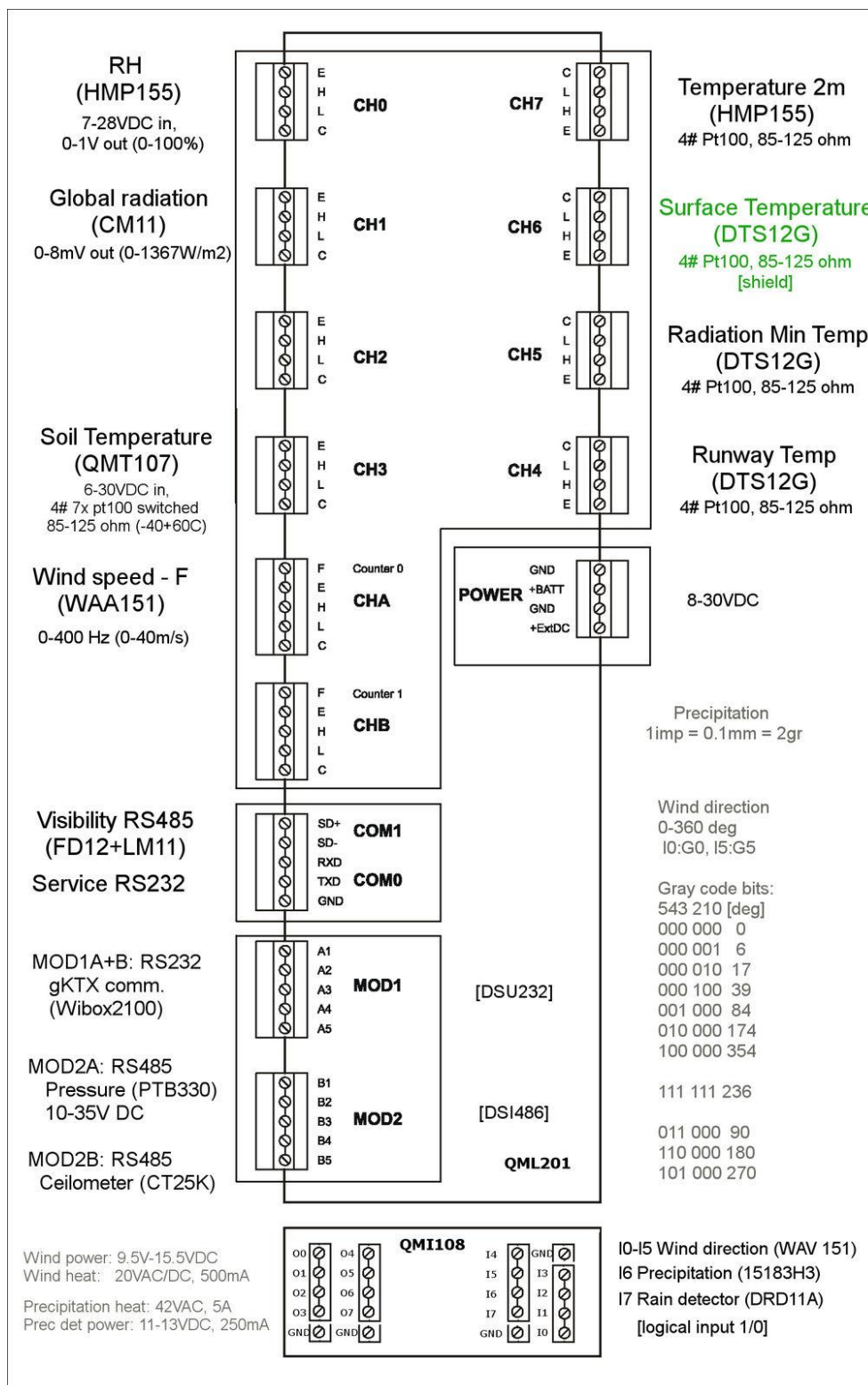
1. ábra. Műszerkertek sematikus rajzai az egyes katonai repülőtereken

A kifutó pálya menti elsődleges műszerkertben az érzékelők elhelyezkedését az 2. ábrán szemléltetjük.



2. ábra. Az elsődleges műszerkert elvi felépítése

Az érzékelők adatgyűjtőhöz történő csatlakozási módját az elsődleges műszerkertben a 3. ábrán, a másodlagos műszerkertben a 4. ábrán mutatjuk be.



3. ábra. Érzékelők csatlakozása az adatgyűjtőhöz a fő vagy elsődleges műszerkertben

- érzékelők felépítése, működési elve;
- adatgyűjtő főbb paraméterei;
- a repülőtéri adatátviteli rendszer felépítése;
- a KTX rendszer felépítése;
- főbb rendszer funkciók ismertetése;
- felhasználói-kezelői ismeretek, észlelői felület, adatbevitel, hibaellenőrzés, repülőtéri meteorológiai táviratok, a SIERRA távirat szerkesztő számítógép kiszolgálása;
- mért és megfigyelt adatok szolgáltatás a repülőtéren belül, adatok szolgáltatása a katonai VPN kapcsolaton keresztül. Az MH GEOSZ Meteorológiai Központjában (HM II. objektum) lévő meteorológiai adatbázis elérhetősége;
- a műszerkertek és mérőeszközök felhasználói szintű karbantartási feladatai.

A továbbképzéshez dokumentáció készül, amelyet elérhetővé teszünk a kezelő személyzet számára, továbbá a KTX leírás online súgóként is hozzáférhető lesz. Ezen kívül az érzékelők kezelési utasítása típusszám szerint megtalálható a gyártó honlapján.

3.3 Karbantartás, kalibrálás

A katonai repülőtéri meteorológiai rendszerek karbantartása háromszintű:

Első szintet a repülőtéri személyi állomány feladata és kötelezettsége jelenti, amely kiterjed a műszerkert rendszeres karbantartására (kerítésállagának megőrzése, műszerkert talajegyenletlenségei, pl.: vakondtúrás elegyengetése, rendszeres fűnyírás, gyomok irtása), továbbá a mérőeszközök eseti, heti és havi karbantartási feladatainak ellátására.

A karbantartás *második szintjén* az OMSZ vidéki telephelyű hálózati ellenőrei negyedévente ellenőrzik a meteorológiai mérőállomásokat a katonai repülőtereken az MFO/FMO munkautasításban rögzített pontok szerint.

Végül a *harmadik szinten* az OMSZ központi, budapesti székhelyű karbantartó csapata évente kalibráltra cseréli az érzékelőket, az érzékelők felszerelése során tesztjelekkel ellenőrzik az adatgyűjtőt is.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A meteorológiai mérőrendszerek egységesítése során a mindhárom katonai repülőtéren egy megbízható és pontos mérőrendszer telepítése fog megtörténni. A tervezés során hasznosnak bizonyult az OMSZ több éves mérőrendszer telepítési és mérőhálózat üzemeltetési tapasztalata, amelyet saját, országos hálózata telepítése, üzemeltetése során szerzett. A munka eredményeképpen megvalósul a meteorológiai mérőrendszerek egységesítése, a távirati adattovábbítással szemben az adatcsere, a hálózati üzemeltetés hozadéaként pedig nemcsak az online monitoring, hanem egy közel tízéves hiányosság pótlása, a klimatológiai adatbázis tízperces felbontásának kiterjesztése a katonai állomásokra is.