

Vincze Gyula*

KZO kis méretű, pilóta nélküli felderítő-célmegjelölő repülőgépes rendszer

AKZO (Kleinfluggerät Zielortung) egy Rheinmetall Defence Electronics gyártmányú, közepes hatótávolságú, kis méretű, pilóta nélküli felderítő repülőgépes rendszer, amelyet 2005 óta a német szárazföldi haderő felderítő- és tüzér csapatai harcászati felderítésre és célmegjelölésre használnak. Jellemzője a műveleti rugalmasság, gyors telepíthetőség, könnyű kezelhetőség, időjárástól és napszaktól független üzemeltethetőség, magas fokú mobilitás és túlélő képesség. A Military Balance 2018 évkönyv képesség-katalógusa szerint a Bundeswehr 44 db ilyen rendszerrel rendelkezik.

Egy KZO rendszerkonfiguráció tíz légi járművet (továbbiakban drónt) és két földi rendszert foglal magába. Mindkét földi rendszer mobil földi irányító állomásból, indítójárműből, adatkapcsolati, karbantartó, valamint drónszállításra és tárolásra szolgáló járművekből, továbbá üzemanyag-feltöltő berendezésből áll.

A startrakétával induló, tolólégcsavaros, ejtőernyővel és légszákokkal leszálló drónt nagy felbontású infravörös ka-

meramodullal, lézertáv mérővel és célmegvilágítóval látták el. A kompozit anyagokból, lopakodó technológiával épített, vagyis radarelnyelő képességgel bíró kis méretű drón vizuális, infra-, hang- és rádiólokációs felderíthetősége minimális. A fedélzeti (drónirányítási, videokövetési, videotömörítési és videoadat-rögzítési) elektronikát, valamint a GPS vevőegységet – a karbantartási és javítási munkálatokat megkönnyítendő – közös házban helyezték el. Termikus képalkotó kamerájának és jegesedésgátló rendszerének köszönhetően szinte bármely év- és napszakban, időjárástól függetlenül képes földi célokról valós idejű álló- és mozgóképek továbbítására a földi irányító állomásra. (Az időeltolás kevesebb, mint egy perc.) Felvevőrendszere lehetővé teszi a céladatok tárolását és késleltetett továbbítását.

Az elektromágneses impulzusok és zavaróhullámok, továbbá atom-, biológiai és vegyi fegyverek hatása ellen egyaránt védett, szünetmentes áramellátású földi irányító állomáson (Mercedes-Benz hordozójárművön) három légkondicionált számítógépes operátori munkahelyet alakítottak.

1. ábra. A KZO rendszer 168 kg felszálló tömegű, pilóta nélküli felderítő repülőgépe



ÖSSZEFOGLALÁS: A KZO (Kleinfluggerät Zielortung) a Bundeswehr felderítő- és tüzér csapatai által felderítésre és célmegjelölésre használt kis méretű pilóta nélküli repülőgépes (drón) rendszer. A startrakétával induló, ejtőernyővel és légszákokkal landoló, toló légcsavaros drón, vezeték nélküli adatátviteli úton keresztül képes földi célokról valós idejű álló- és mozgóképek közvetítésére a földi irányító állomás számára. Felderítési hatósugara 65–100 km, repülési ideje repülési profilonként 3–5 óra. Az eszköz légiszállítható.

KULCSSZAVAK: KZO rendszer, drón, dróntechnológia, elektronikai hadviselés

ABSTRACT: The KZO (Kleinfluggerät Zielortung) is a small unmanned aerial vehicle (drone) system used by the reconnaissance and artillery units of the German Army for target acquisition and designation. The pusher drone starting with a booster rocket and landing with a parachute and airbags is capable of transmitting real-time still and moving images of ground targets to the ground control station by the use of wireless data transmission. Its reconnaissance range is 65–100 km; flight endurance is 3–5 hours depending on the flight profile. The drone is air transportable.

KEY WORDS: KZO system, drone, drone technology, electronic warfare

* Vincze Gyula ny. mérnök alezredes. ORCID: 0000-0002-3732-4573





2. ábra. Drónfeltöltés szállítójárműből indítókonténerbe

tak ki a felderítéstervezés, drónirányítás, illetve a letöltött céladatok megjelenítése és kiértékelése céljára.

Az egyidejűleg két drón irányítására képes állomáson történik az indítási, repülési és műveleti paraméterek beprogramozása, amelyeket a drón fedélzeti számítógépébe töltenek le. Elstartolás után a drón autonóm módon repül, a földi irányítók azonban a képi információk alapján átprogramozhatják a repülési útvonalat, sőt ráközelíthetnek a célra. A geotracking, illetve videotracking (terepfigyelő vagy videofigyelő) funkciókkal lehetőségük nyílik bizonyos terepszakasz automatikus vagy folyamatos megfigyelés alatt tartani, vagy egy már felderített célt követni és sebességét meghatározni. Az autonóm terepfelderítésre és célkövetésre képes rendszer felderítési hatósugara több mint 100 km. Rádiózavarás mellett 65 km, ami a korszerű tüzérségi rendszerek, mint például a Panzerhaubitze 2000 önjáró tarack hatásos lőtávolságát messze meghaladja. A Flugrevue német szakportál 2017. szeptemberi számában jelezte, hogy a KZO rendszer földi állomásai hardver- és szoftver részét korszerűsítették, NATO-kompatibilissé tették. Németország szeretné ugyanis a KZO-t a Very High Readiness Joint Task Force kötelékében alkalmazni. A földi állomás C-160 Transall vagy C-130 Hercules szállító repülőgéppel légi szállítható.

A drón és a földi állomás közötti kommunikációra adatkapcsolati jármű szolgál. Az adatkapcsolati rendszer földön, illetve a drónon telepített adatterminálokból áll, amelyek nagy mennyiségű adat zavar- és interferencia mentes átvitelére képesek. A parancsjelek drónra történő átvitele, és fordítva, a drónról telemetriai és videojelek földi állomásra való továbbítása radar-frekvenciasávba eső mikrohullámú csatornán keresztül biztosított. Az adatátviteli

3. ábra. Drón az indítókonténerben



rendszer zavarással szembeni védetségét automatikusan egymásra hangolódo igen keskeny sugárnyalábú antennák, szűrt spektrumú frekvenciaugratásos technológia és korszerű jelfeldolgozó módszerek biztosítják. Az EADS Defense Electronics védelmi elektronikája olyan radar-technológiákat alkalmaz, amelyek a GPS-től függetlenül is nagy pontossággal mérik a drón mindenkori pozícióját, így a bevetések a GPS-hibák ellenére is biztonságosan végrehajthatók.

Az adatkapcsolati jármű, a földi irányító állomáshoz hasonlóan mind az elektromágneses impulzusok és zavaróhullámok, mind az atom-, biológiai és vegyi fegyverek hatása ellen védett.

A drónt egy Mercedes-Benz konténeres indítójárműből – automatikus repülés előtti teszt után – szilárd hajtóanyagú startrakétával indítják, amely a drónt 1,5 s-on belül nulláról 150 km/h-ra gyorsítja. (Általában ezzel a sebességgel repül a be a célterületre is.) A drón erőforrásként egyébként egy 24 kW-os Fichtel & Sachs tolólégcsavaros kéthengeres motor szolgál, amelyet egy kéttollú légcsavarral működtet. (A motort 2010 nyaratól a Göbler-Hirth Motoren cég szállítja.) Az indításhoz 100 x 100 méteres, a leszálláshoz 200 x 200 méteres, előzetes infrastrukturális beavatkozást nem igénylő területre van szükség. Mivel a drón nem rendelkezik hagyományos leszállóegységgel, a landolás ejtőernyővel – az ütközést két légzsákkal tompítva –, hasra történik. Leereszkedés után néhány óra múlva újra bevetésképessé tehető. Újabb művelet előtt azonban el kell végezni az ilyenkor szükséges műszaki bevizsgálásokat, és pótolni kell az úgynevezett fogyóeszközöket, az ejtőernyőt, az akkumulátort, a légzsákokat a gázpalackokkal, valamint az üzemanyagot. A drón naponta 4-6 bevetésre képes.

A Bundeswehr 2009 júliusától 2013 októberéig – a kunduzi bázis afgán biztonsági erőknek történő átadásáig – más pilóta nélküli felderítő rendszerekkel együtt, KZO-ot is telepített a német ISAF-misszió védelme érdekében. A Mühlhausen 131. tűzérfelderítő zászlóalj volt az első kötelék, amely a KZO-ot Afganisztánban alkalmazta. Működési területe az észak-afganisztáni Kunduz nyugati völgyének nagyjából 300 km²-es szakaszára koncentrált, az észak-déli főutakra és a Kunduz folyóra fókuszálva. A drónt mind a műveletek előkészítő fázisában, mind azok végrehajtása során, továbbá – az alkalmi robbanóanyagok (IED-ek) telepítését megakadályozandó – őrzőjáratokra, a főutak nappali és éjszakai megfigyelésére használták. Az alkalmazási területen uralkodó légnyomási viszonyok a tényleges tengerszint feletti magasságot körülbelül 3200 méterre csökkentették.

A kedvezőtlen klíma viszonyok, a 400 °C feletti hőmérséklet, az aszály és a nagy por a kiszolgáló állomány tevékenységét nehezítette. A drónok 2010-ben több mint 400 bevetést, 2011. május végéig pedig 600 bevetést és 1000 repülési órát teljesítettek. Repülési idejük átlagosan 3,5-5 óra körül alakult. Olyan célterületek felett, amelyek csak 15 óra alatt voltak felderíthetők, az üzemeltetők úgynevezett átfedéssel repülésekkel növelték meg a műveleti időt. A repült órák magas száma miatt a kéthengeres tolómotorok karbantartási időintervallumai lerövidültek. A kunduzi tábor fennsíkon való elhelyezkedése következtében a gyakran kavargó széláramlatok esetenként drónkárosodáshoz vezettek. Az igénybevételek számához képest szinte elenyészőek voltak a veszteségek. Az egyes példányok elvesztését általában nem lelövés, hanem hardver- vagy szoftverhiba okozta. Az adatkapcsolati rendszer útján továbbított képek segítettek a mindenkori helyzetmegítélés folyamatát és a célfogatást, támogatták a földi műveleteket. Jelentő-



4. ábra. KZO földi irányító állomás

sen hozzájárultak a veszélyek korai felismeréséhez és azonosításához, következésképpen a német ISAF-erők védelméhez.

Bundeswehr megrendelésre három KZO modifikációt fejlesztettek ki felderítés, csapásmérés, továbbá elektronikai zavarás céljára. A többféle hasznos teher szállítására képes KZO exportváltozata Tucan néven ismert.

5. ábra. MAN adatkapcsolati jármű 11 méteres antennaárbóccal és mikrohullámú sugárázóval



6. ábra. Start egy Mercedes-Benz indítójármű startkonténeréből



7. ábra. Landolás ejtőernyő és légzsákok segítségével

8. ábra. Művelet utáni visszamálhzás egy Unimog U4000 darus szállító-tároló járműbe





9. ábra. Start az afganisztáni Kunduzban

Két elektronikai hadviselési változata is létezik. Ellenséges radar- és rádió-kommunikációs lehallgatás céljára a Fledermaus, rádió- és rádiótechnikai zavarás céljára a Mücke változat szolgál. A zavaró-berendezések 20-110 MHz, illetve 100-500 MHz frekvenciasávban üzemelnek. (Az eredeti rendszert Kínának adták el.) A Rheinmetall dolgozott egy Taifun nevű változaton is, amely elektronikai berende-

zések pusztítására szolgáló nagy energiájú mikrohullámú fegyvert hordozott volna a fedélzetén, de fejlesztését technikai és jogi problémák miatt félbeszakították.

A felderítő képesség növelése érdekében a gyártó kifejlesztett egy bispeciális érzékelőfejet is, amely nagy felbontású termikus képalkotó kamera mellett, egy nagy érzékenységu nap-pali kamerát is tartalmaz.

A dróntechnológia napról napra egyre tökéletesedik, új utakat nyit a hordozó- és platform-miniatürizálás, a szenzorképességek, valamint a repülés időtartamának – a drónok jelenleg a repülési idejük 20-40%-át a műveleti légtérbe való ki- és visszarepüléssel töltik – további növeléséhez. A moszkvai CAST katonai elemzésekkel foglalkozó szervezet egy 2015-ben megjelent tanulmányában azt valószínűsítette, hogy a drónok a jövőben még autonóm-képesebbé válnak. A drónnagyhatalmak, az USA és Izrael mellett Kína, Oroszország, Németország, Nagy-Britannia, Franciaország és Irán piacvezető gyártóinak fejlesztései – érthető okokból – szigorúan titkosak és elérhetetlenek a nem beavatottak számára.

A Bundeswehr Husar néven induló, új drónprogramja szerint a KZO és a Luna közepes hatótávolságú pilóta nélküli harcászati felderítő rendszerek 2020-ra állítólag elérik hasznos élettartamuk felső határát.

1. táblázat. A KZO főbb műszaki adatai

Paraméterek	Adatok
Hosszúság	2,26 m
Szárnyfesztávolság	3,42 m
Magasság	1 m
Max. felszálló tömeg	168 kg
Max. terhelhetőség	35 kg
Sebesség	120 – 220 km/h
Felderítési magasság	300 – 3500 m
Hajtómű típus és teljesítmény	Fichtel & Sachs 24 kW kéthengeres tolólégcsavaros motor
Max. repülési magasság	4000 m
Felderítési hatósugár zavarás nélkül	100 km
Felderítési hatósugár zavarás mellett	65 km
Helymeghatározás pontossága	max. 50 m
Repülési idő	3 – 5 óra repülési profilonként
Kamera	Zeiss Ophelios WBG FLIR infrakamera
Megengedett szélsősebesség	20 m/s
Fegyverzet	nincs

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

FORRÁSOK

- KZO Tactical UAV System Overview. <https://www.uvsr.org/docs/KZO.pdf> [2019.03.14.];
 Der Datenlink – DGLR. https://www.dglr.de/fileadmin/inhalte/dglr/fb/l6/workshop2004/7-Kunz/dglr_2004uav_DataLink-Realzeitaufklaerung.pdf [2019.03.14.];
 Die Drohnen des Heeres im Einsatz – EMT Penzberg. https://www.emt-penzberg.de/fileadmin/web_data/presse/2011_08_SuT_08_11_S.17-25.pdf [2019.03.14.];
 Unbemannte Drohnen und Beobachtungssatelliten Sachstand. <https://www.bundestag.de/resource/blob/406126/a7e9c56a0972eaf19363c26f8a0d01a9/WD-2-016-14-pdf-data.pdf> [2019.03.14.];
 EADS to Supply Data-Link for German Army Reconnaissance Drone. [http://www.defense-aerospace.com/article-view/release/67523/eads-datalink-for-german-recce-drone-\(mar-22\).html](http://www.defense-aerospace.com/article-view/release/67523/eads-datalink-for-german-recce-drone-(mar-22).html) [2019.03.14.];
 KZO – Freundeskreis der Artillerietruppe e.V. www.freundeskreis-artillerietruppe.de/index.php/die.../39-kzo;
 Dr. Ványa László: A pilóta nélküli repülőök fedélzetén alkalmazott zavaró berendezések és a zavarhatékony-ság kérdései. Repüléstudomány 2006, Különszám. www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2006_cikkek/vanya_laszlo.pdf [2019.03.14.];
 KZO Reconnaissance and Target Acquisition UAV – Army Technology. <https://www.army-technology.com/projects/brevet> [2019.03.14.];
 Rheinmetall KZO – Wikiwand. www.wikiwand.com/de/Rheinmetall [2019.03.14.];
 Germany Upgrades UAV Assets in Afghanistan – Industrie de défense... <http://fr.viadeo.com/fr/groups/detaildiscussion/?containerId; UAV – Airbus. www.airbus.com/defence/uav.html> [2019.03.14.].