

Farkas Gábor¹ – Kende György² – Hegedűs Ernő³

**A SZOJKA UAV FEJLESZTÉSI FOLYAMATA ÉS
FÁZISAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A
MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI ESETTANULMÁNY ÉS AZ
ELŐTERV ELKÉSZÍTÉSÉRE A PESTVIDÉKI
GÉPGYÁRNÁL**

THE DEVELOPMENT PROCESS AND PHASES OF THE
SZOJKA UAV, WITH PARTICULAR REGARD TO THE
FEASIBILITY STUDY AND PRELIMINARY DESIGN
PREPARED AT PESTVIDÉKI GÉPGYÁR

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-272](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-272)

Összefoglalás

A Szojka közepes kategóriájú pilóta nélküli repülőeszközt, UAV-t a Honvédelmi Minisztérium Haditechnikai Intézet és a Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatal fejlesztette ki magyar-cseh kutatás-fejlesztési együttműködésben a prágai Repüléstechnikai Intézettel. Jelen tanulmány a Szojka UAV fejlesztésének előtervezési fázisát vizsgálja, melynek során a megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyár mérnökei kaptak feladatokat a HM Haditechnikai Intézettől.

Kulcsszavak: haditechnikai kutatás-fejlesztés, pilótanélküli repülőgép, Haditechnikai Intézet, magyar-cseh együttműködés, prágai Repüléstechnikai Intézet, Pestvidéki Gépgyár

¹ Farkas Gábor okleveles repülőmérnök, az egykori Dunai Repülőgépgyár Rt. repülőműszaki főmérnöke, a Lufthansa Technik Budapest Ltd.-nél a Boeing 737 és Airbus A320 család rendszer- és hajtóműmérnöke és oktatója

² Dr. Kende György DSc, ny. ezredes, Nemzeti Közszerződési Egyetem, Professor Emeritus, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6977-5275>

³ Dr. Hegedűs Ernő alezredes, PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Haditechnikai Tanszék, adjunktus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-5044>

Abstract

The Szojka medium-class unmanned aerial vehicle (UAV) was developed by the Military Technical Institute of the Ministry of Defense and the Technology Office of the Ministry of Defense in a Hungarian – Czech research and development cooperation with the Aeronautical Institute in Prague. This study examines the preliminary design phase of the Szojka UAV, during which engineers from the Pestvidéki Gépgyár (Machine Factory) were tasked by the Ministry of Defense's Military Technology Institute with preparing a feasibility case study.

Keywords: military technology research and development, unmanned aircraft, Military Technology Institute, Hungarian – Czech cooperation, Prague Institute of Aeronautics, Pestvidéki Gépgyár

Bevezetés

A Szojka UAV fejlesztése egy cseh-magyar fejlesztési program volt, melyet hazai részről a HTI koordinált.⁴ Erről az eszközről már több szakcikk, tanulmány és könyvfejezet is megjelent az utóbbi években.⁵ A Szojka UAV fejlesztéséről átfogó tanulmány jelent meg a Katonai Logisztika folyóirat 2022. évi 1-2. számában.⁶ Ismertette a fejlesztést a Hadi-technika folyóirat és a Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények is.⁷ Jelen tanulmány ezért nem magára a haditechnikai eszközre, hanem annak fejlesztési, tervezési folyamatára koncentrál. Ennek során kitekint a sárkányszerkezeti és hajtómű előtervek elkészítésére.

⁴ Dr. Ráth Tamás – Dr. Hannel Sándor – Dr. Hegedűs Ernő: A közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

⁵ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Hadi-technikai Intézet-től a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188-192. o.

⁶ Ráth Tamás – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: A közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika 2022. évi 1-2. szám <https://doi.org/10.30583/2022-1-2-062>

⁷ Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Hadi-technika '97 C+D különszám, Budapest, 1997. illetve Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Hadi-technika Füzetek 1. HM Hadi-technikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.; továbbá Szegedi Péter: A Szojka-III pilóta nélküli repülőgép repülésszabályozó rendszerének vizsgálata I-II. rész Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2005. évi 5-6. sz.

A Magyar Honvédség jelentős hazai K+F előzményekkel rendelkezik UAV-területen, amik rendszerint a Haditechnikai Intézethez kötődnek. *A HTI már a nyolcvanas években felismerte az UAV-k katonai alkalmazásának fontosságát*, amely felismerés – tekintettel arra, hogy széleskörű alkalmazásukra csak az 1991-es és 2003-as iraki háborúk, majd a 2020. évi azeri-örmény háború és 2022-től az orosz-ukrán háború keretei között került sor – évtizedekkel megelőzte korát. A HTI terjedelmes szakmai-tudományos tanulmányokban foglalta össze az UAV-kal kapcsolatos ismereteket a kilencvenes években.⁸ A tanulmánykészítés célja a hazai UAV-fejlesztés és -gyártás megindításához szükséges szakmai információk összegyűjtése és elemzése volt. A HTI-nél megkezdett tudományos és kutatás-fejlesztési folyamatokban – melyek végül a Szojka-fejlesztés megindításához vezettek - jelentős szerepet játszott Dr. Ráth Tamás mérnök ezredes, a későbbiekben a HM Technológiai Hivatal főigazgatója.⁹

A Szojka-fejlesztés nemzetközi (kétoldalú) K+F program volt, azonban az előtervezési fázisban jelentős magyar rész is volt az említett gép fejlesztésében. A Szojka fejlesztésének legsajátosabb eleme az előtanulmány-készítés és az előtervezés volt. A magyarországi megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyárnál (PG) került sor. Erre a repülőműszaki területen végzett haditechnikai kutatás-fejlesztésre az adott időszakban jellemző azon szervezeti sajátosság miatt került sor, amely szerint az 1957-1996 közötti időszakban a magyar haderő nem működtetett Repülő Műszaki Intézetet. Ezért a légierő

⁸ Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997. illetve Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Haditechnikai Füzetek 1. HM Haditechnikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.;

⁹ Dr. Ráth Tamás mérnök ezredes 1944-ben született Budapesten. 1966-ban végzett híradótisztként. 1973-ban szerzett mérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen. Szakterülete a rádiótechnikai K+F feladatok végzése, szervezése lett a védelmi szférában, mely területen munkássága kötődik a magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységéhez. 1992-ben a Budapesti Közgazdaság-tudományi Egyetemen szerzett diplomát. 1997 óta a HM Haditechnikai Intézet, majd a HM Technológiai Hivatal főigazgatója, a Hadtudományi Társaság Haditechnikai Szakosztályának vezetője, az AFCEA (Katonai Kommunikációs, Elektronikai és Informatikai Egyesület) hazai tagozatának elnöke. A Magyar Hadtudományi Társaság Haditechnikai Szakosztályának elnöke. Szőcs László: Vadászgépet nem fogunk gyártani - Ráth Tamás, a Haditechnikai Intézet főigazgatója az iparág esélyeiről és a technológiapolitika szükségességéről. Népszabadság, 1999. augusztus, 57. évfolyam, 185. szám 14. o., illetve Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 100. o.

által kezdeményezett fejlesztési programokat – a Haditechnikai Intézet koordinálásával - a repülőműszaki fejlesztésre képes szervezeti elemeknek, a Pestvidéki Gépgyárnak vagy a kecskeméti MN Központi Repülőgépjavító Üzemnek adta ki. Korábbi cikkünkben elemeztük a FAK-FAV fejlesztési programot, melynél a Központi Repülőgépjavító Üzemet vonták be a fejlesztésbe.¹⁰ Hasonló fejlesztési munkamegosztás történt mind a FAK-FAV fejlesztésénél, mind a Szojka UAV esetében is, azonban míg az elsőnél az MH Légijármű Javítóüzem, addig a Szojka esetében a Pestvidéki Gépgyár végezte el a repülőmérnöki szakismereteket (aerodinamika, a repülés mechanikája, sárkányszerkezetten, hajtóműelmélet stb.) igénylő fejlesztéseket, tervezéseket. Ezek a tudáselemek ugyanis csak szűkösen álltak rendelkezésre a HTI-nél, önálló Repülőműszaki Intézet felállítására pedig csak 1996-ban került sor.¹¹ A FAK-FAV rendszer fejlesztésekor a HTI – az OLPK Technikai helyettesének kezdeményezésére - a fejlesztési feladatot az MN KÖRÜ-nek adta ki.¹² Az alábbiakban viszont egy olyan példát ismertetünk, ahol egy UAV előtervezését egy hadiipari vállalat, a Pestvidéki Gépgyár repülőmérnök-csoportja végezte el a HTI számára.

1. A PG bevonása az UAV-fejlesztés előtervezési és tanulmányírási részébe (1983-1984)

A Weiss Manfréd Rt. részeként a Szigethalom–Tököl közötti területen gyári repülőteret létesítettek. 1941-ben itt épült fel a Dunai Repülőgépgyár Rt., ahol a német–magyar gyártási együttműködés jegyében 270 db Messerschmitt Me-210-es repülőgépet gyártottak. A gyárat 1948 tavaszán állami tulajdonba vették, majd bázisán 1952-ben a légierő repülőgépeinek javítására alapították meg a Pestvidéki Gépgyárat. E hadiüzemben kezdetben MiG-15-ösöket és hajtóműveket javítottak, majd 1964-től MiG-21-est, 1973-tól pedig Mi-8-as helikoptert is.¹³

¹⁰ Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

¹¹ Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon I-II. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995. 1186. o.

¹² Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

¹³ Búzás Gábor Volt egyszer egy PG I. rész https://real-j.mtak.hu/11405/1/Hadi-technika%202012_1_teljes_red.pdf

A Pestvidéki Gépgyár kezdettől fogva komoly műszaki fejlesztői és gyártástervezői kapacitásokkal rendelkezett, mivel tevékenysége nemcsak a repülőtechnika ipari javítására, hanem gyártására is kiterjedt. Ezen kívül a gyár profiljának hangsúlyos részét képezte a speciális ellenőrző- és mérőeszközök, ipari gépek és berendezések gyártása is. A sajtóban rendszeresen jelentek meg hasonló szövegű nyilvános hirdetések: „Felvételre keresünk gyártástervezőket, **fejlesztő mérnököket**, önálló szerkesztőket. Jelentkezés levélben vagy személyesen: Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom.”¹⁴

Néhány példa a PG-s fejlesztőmérnökökre (messze a teljesség igénye nélkül):

- *Dr. Kesselyák Mihály* (1941–1994) gépészmérnök, pilóta, repülőgép-tervező és főiskolai oktató, az 1960-as évek végén a PG mérnöke, 1988-1989-ben a Pestvidéki Gépgyár 4. sz. üzemének vezetője, 1990-ben megbízott igazgatója volt.¹⁵
- *Dr. Szalai Sándor* – a műszaki tudományok kandidátusa, a ZMKA tanára – a Pestvidéki Gépgyár fejlesztőmérnöke volt 1964–1971 között.¹⁶

¹⁴ Pest Megyei Hírlap, 1978. március (22. évfolyam, 51-76. szám) 1978-03-16 / 64. szám https://library.hungaricana.hu/hu/view/PestMegyeiHir-lap_1978_03/?pg=184&layout=s&query=fejleszt%C5%91%20m%C3%A9rn%C3%B6k

¹⁵ *Kesselyák Mihály* nevéhez két vitorlázó repülőgép tervezése fűződik. Vezető tervezője volt a Pestvidéki Gépgyár Esztergomi Gyáregységében tervezett és készített EV.1.K Fecske teljesen fémépítésű vitorlázó repülőgépnek. (A gép szárnycsatlakozásához Kesselyák által szabadalmaztatott újszerű megoldást használtak.) 1970–1987 között a Nyíregyházi Mezőgazdasági Főiskola repülő ágazatának oktatója, tanszékvezetője volt. Nyíregyházán tervezte és építette meg 1983-ban a KM–400 típusjelű, műanyag- és fémépítésű vitorlázó repülőgépét, amely jelentős technológiai előrelépést hozott a magyarországi repülőgép-építésben. Ennél a gépnél alkalmaztak Magyarországon először műanyag szerkezeti elemeket. A gép különleges kormányzási rendszerrel, magassági kormány nélkül készült, a magassági kormányzást a szárny íveltségének változtatásával végezték. Eredményes vitorlázórepülő pilóta volt. 1988–1989-ben a Pestvidéki Gépgyár 4. sz. üzemének vezetője, 1990-ben megbízott igazgatója volt. 1974-ben lett a műszaki tudományok doktora. Szabó József (szerk.): Repülési lexikon I-II. Akadémiai, Budapest, 1991. 2. k. 530. o.

¹⁶ *Dr. Szalai Sándor* „A BME VK Híradástechnikai Szakán végzett (1963). Kezdetben a Távközlési Kutatóintézet tud. munkatársa (1962–1964), majd a Pestvidéki Gépgyár fejlesztőmérnöke (1964–1971). Irányítástechnikai szakmérnöki oklevelet szerzett (1970). Eközben a Zalka Máté Katonai Műszaki főiskola előadója (1963-1970). A dubnai Egyesített Atommagkutató Intézet (EAI) Neutronfizikai Laboratóriuma tud. munkatársa volt (1971–1977). 1977-ben a műszaki tudomány

- *Dr. Rohács József* 1975–1978 között a Pestvidéki Gépgyár sárkánytechnológusa volt.¹⁷

A PG-s fejlesztőmérnökök új generációjának megjelenése összefüggött a BME-n a hadmérnökkar megszűnése miatt 1956-ban megszüntetett, majd 1962-től újra induló *repülőmérnök-képzéssel*. „Az 1962/63-as tanévvel kezdődően a repülőgépész-mérnöki képzést megszüntették, ebben a rendszerben az utolsó évfolyam hallgatói 1967-ben szereztek repülőgépész-mérnöki oklevelet. Ettől az időtől kezdve Rácz Elemér tartott Repülőgépek címmel előadást az autó- és vasútgépész hallgatóknak. A tananyagot a Repülőgépek c., 1969-ben megjelent jegyzetében foglalta össze.”¹⁸ A képzés 1968–1972 között előbb leépült, majd ismét fellendült. „A repülőgépészettel kapcsolatos oktatás tovább csökkent 1968-ban, amikor a járműgépész szak a Közlekedésmérnöki Karra került. Ettől kezdve a megmaradt egyetlen tanszék nevét Aero- és Termotechnika Tanszékre változtatták, vezetője 1972-től Pásztor Endre lett, fő feladata a Közlekedésmérnöki Kar hallgatóinak hő- és áramlástan oktatása. A hazai repülőgépész-mérnöki képzés megszüntetését a társadalom igényei nem igazolták. **1971-ben a Néphadsereg Légierője, a KPM Légügyi Főosztálya, a MALÉV, a Pestvidéki Gépgyár és a Repülőgépészeti Növényvédő Állomás kívánságára repülőgépészeti szakmérnök-képzés előkészítése indult meg, az első csoport 1973-ban kezdte meg a tanulmányait.** Ez a képzési forma azóta is folyamatosan, az igényeknek megfelelően létezik. Ehhez az oktatáshoz kapcsolódóan jelent meg Gausz Tamás: *Helikopterek* (1982) és Steiger István: *Repülőgépek* (1984) c. jegyzete.”¹⁹

A nyolcvanas években a **Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutatóintézet (MTA KFKI) a „Vega” úrprogramhoz kifejlesztett optikai rendszerét** kívánta egy robotrepülőgépbe való beépítéssel

kandidátusa lett. Az MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet tud. munkatársa 1979-ig, tud. főmunkatársa 1992-ig, tud. tanácsadója 1992-től, az Űrtechnikai Osztály vezetője 1985-től, majd 2013-tól kutató professor emeritus.” Dr. Szalai Sándor <https://portal.vik.bme.hu/files/00009068.pdf>

¹⁷ Dr. Rohács József szakmai életpályája: 1975-ben okleveles repülőgépész mérnökként végzett a Kijevi Polgári Repülőmérnöki Egyetemen. 1975–1978 között a Pestvidéki Gépgyár sárkánytechnológusa volt. 1978-tól a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (KJK) Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszékének tanársegédje, 1984-től adjunktusa, 1989-től docense, 1996-tól egyetemi tanára.

¹⁸ Műszaki és természettudományok. Repülőgépek <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

¹⁹ Műszaki és természettudományok. Repülőgépek <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

hasznosítani.²⁰ A Magyar Néphadsereg illetékesei egy új, korszerű harcászati eszköznek minősítették a robotrepülőgépet, amely egyidejűleg igen keresett exportcikk, jól értékesíthető áru. A HM-vezetés a Haditechnikai Intézetre bízta a későbbi Szojka UAV kifejlesztésének feladatát.

1983 végén közös megbeszélést tartott az MTA KFKI és a HTI egy harcászati követelményeknek megfelelő robotrepülőgép létrehozására. A HTI kezdeményezésére **az Ipari Minisztérium pályázatot hirdetett** ezzel kapcsolatban. A tanulmányok elkészítését megelőzve, a HTI összeállította a **harcászati követelményeknek** megfelelő robotrepülőgép **műszaki-repülési paramétereit**.

A pilóta nélküli repülőgép-program korai szakaszában a Szojka pilótánélküli repülőgép előtervezését és a **magyarországi megvalósíthatóságának esettanulmányát** a Pestvidéki Gépgyárnál készítette el négy repülőmérnök. A Gádor Róbert, Farkas Gábor, Szuromi Zoltán és Urbán József által készített terjedelmes munka „Tanulmány a távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására” címmel készült el, és egyebek mellett 34 nemzetközi tudományos forrásra támaszkodva szakirodalmi vizsgálatot végzett, nyolc megépített UAV²¹ adatait táblázatosan hasonlította össze, megvizsgálta a lehetséges motorvariánsokat, a hazánkban gyártható kamerákat, aerodinamikai számításokat végzett, javaslatot tett a katapult alkalmazására és kialakítására, illetve az alkalmazható frekvenciákra, elektronikai blokksemékeket vázolt fel, táblázatban adta meg az UAV 32 legfontosabb rendszerét és főelemét, illetve beazonosította a lehetséges hazai együttműködőket (intézetek, vállalatok stb.) is.²² Kővári László repülő szakújságíró – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakembere – is rámutatott arra, hogy a Szojka pilótánélküli repülőgép előtervezése és a magyarországi megvalósíthatóság esettanulmányának elkészítése a Pestvidéki Gépgyárnál történt.²³

²⁰ Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

²¹ A tanulmány készítésének idején az RPV (Remotely Piloted Vehicle) rövidítés volt a szakmában általánosan elfogadott, különösen a katonai és műszaki irodalomban. Így a tanulmány következetesen ezt a rövidítést használja. Később, az 1980–1990-es években fokozatosan átvette a helyét az UAV (Unmanned Aerial Vehicle), ami tágabb fogalom, és magában foglalja az autonóm vagy részben autonóm rendszereket is, tükrözve a technológia fejlődését.

²² Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 134 p.

²³ Kővári László repülő szakújságírónak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakemberének – hozzászólása

Farkas Gábor, a PG repülőmérnöke, tagja volt annak a fejlesztőcsapatnak, amely a Szojka magyarországi megvalósíthatóságának esettanulmányát létrehozta.²⁴ Kovács Béla PG-s repülőmérnök visszaemlékezése alapján ő és Farkas Gábor, „a volt kijevei iskolatárs, aki a **PG vadász technológián** dolgozott, a **Merevszárnyú Technológiai Osztályon**, foglalkoztak a témával. Felmentek az igazgatósághoz, sikeresen rábeszéltek őket, hogy lépjen be a PG a programba. **Farkas Gábor a programba került, felállítottak egy társaságot a programban való részvételre. Ebből lett a Szojka, a közös magyar-csehszlovák drón.** Bemutató repülése **start egy teherautó platójáról**-a tököli reptéren, a kormányhangár előtt volt. ... A PG-től elkerült a drón témája.”²⁵ Ebben az időszakban Fövényesi Ervin volt a PG vezérigazgatója, aki nyitottnak mutatkozott a pályázatban való részvétel iránt.

Urbán József – aki később a PG műszaki igazgatója lett a 90-es években – így írt: „a **Pestvidéki Gépgyár nyolcvanas években végzett fejlesztési tevékenysége** során ... **1984-re a cég alkalmazásában álló 4 munkatárs egy tanulmányt készített távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésének és gyártásának lehetőségei tárgyában.** Ezt a tanulmányt a PG 1984. július 20-án 3 példányban megküldte az Ipari Minisztérium Iparfejlesztési Főosztályának, és – tudomásunk szerint – innen egy példány átkerült a **Haditechnikai Intézet irattárába.** Jóllehet a Pestvidéki Gépgyár az ebben illetékes felettes szerveket folyamatosan arról biztosította, hogy kész a konkrét fejlesztési és gyártási tevékenységben is tevőleges szerepet vállalni, a projektet - és ismereteink szerint magát a tanulmányt is – Magyarország átadta Csehszlovákiának. ... Jelenleg a fentebb említett tanulmány 4. sz. példánya a Dunai Repülőgépgyár Magyarországi Kft. (a PG jogutódja) tulajdonában van.”²⁶

Farkas Gábor repülőmérnök így emlékezett a Szojka előtanulmány – hazai megvalósíthatósági terv – elkészítésére: „A munkát **1984 nyarán végeztük.** A csoport vezetője **Gábor Róbert, tagjai Urbán József, Szuromi Zoltán és Farkas Gábor** voltak. (Urbán József, Szuromi Zoltán és Farkas Gábor korábban a Kijevei Polgári Repülőmérnöki

az MHTT Légierő Szakosztály 2021 évi ülésén, Budapest, NKE HHK Bolyai terem.

²⁴ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

²⁵ Kovács Béla PG-s repülőmérnök levele a Haditechnika folyóirat szerkesztőjének, dr. Hegedűs Ernő alezredesnek, 2018 május.

²⁶ [TANULMÁNY távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására; Távirányítású mini-robotrepülőgéphazai fejlesztésének lehetőségei;](#)

Egyetemen végeztek.) A tanulmány még nem konkrét tervezés volt. Meghatározták:

- egy ilyen géphez szükséges műszaki eszközök felsorolását;
- a gép és alkotóelemeinek elvárható műszaki paramétereit;
- a Magyarországon elérhető forrásokat;
- a fejlesztőintézeteket.

Költségtervet és megvalósítási együttműködési tervet készítettek. Tervezés csak az elképzelt és a Szojka típusban testet öltött méretű repülőgép előzetes aerodinamikai adatainak számításakor, illetve a különleges rendszerek elképzelt blokk sémáinak megalkotásakor történt.”²⁷

A PG mérnökcsoportjának 134 oldalas tanulmányát az akkori PG vezérigazgatója, Fövényesi Ervin a tanulmány elkészültekor kísérőlevellel küldte meg az **Ipari Minisztériumnak**, Héjj Antal mérnök ezredes, Iparszervezési Főosztály, főosztályvezető számára.²⁸ „Héjj Antal ezds. jelentős támogatást adott azoknak a témáknak, amelyeknek az exportlehetősége nagy valószínűséggel realizálódhatott.”²⁹

A PG repülőmérnökei által kidolgozott magyarországi megvalósíthatósági esettanulmányt egy **Haditechnikai Intézettől delegált szakbizottság** értékelte. „A terv elkészülte után az akkori HTI bizottsága értékelte azt. Mondták, hogy jó. ... A HTI a csehekkel együtt kidolgozta a Szojka felderítő komplexumot, amelyet egy *Tököl repülőterén végrehajtott bemutató* során tudtunk megnézni. A gép alakja, méretei, elrendezése, megegyeztek a tanulmányban leírtakkal.”³⁰ A HTI-ben számos fotó volt fellelhető a tököli Szojka-berepülésről, melyet az eszköz egy gépjárműtetőre való rögzítésével hajtottak végre. Gádor Róbert BME-t végzett mérnök a MALEV, az LRI, illetve a PG vállalatoknál volt állásban pályafutása során.³¹

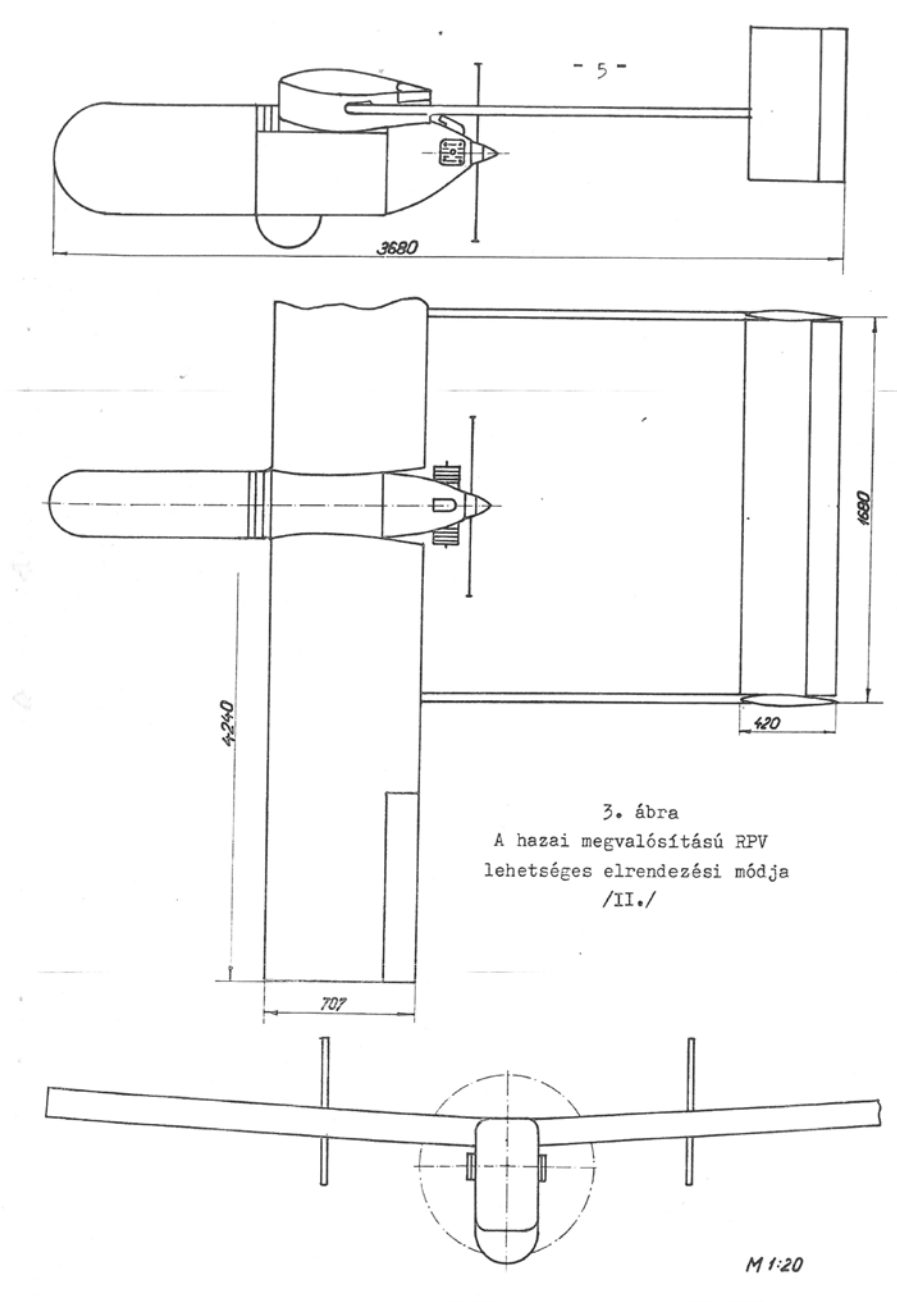
²⁷ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

²⁸ [Fövényesi Ervin kísérőlevele a minirobotrepülőgép-tanulmányhoz](#)

²⁹ Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 100. o.

³⁰ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

³¹ A Budapesti Műszaki Egyetem Évkönyve 1980–1981 https://library.hungaricana.hu/hu/view/BME_Evkonyv_1980-81/?query=%22g%C3%A1dor%20r%C3%B3bert%22&pg=629&layout=s ; <http://net-work.hu/gadorrobert>



1. számú ábra. A PG által készített, 134 oldalas UAV előtanulmányban található műszaki rajz a fő méretekkel³²

³² Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 130. o.

A HTI-ben Farkas Gábor PG-s mérnök – akinek önálló PG-s tanulmánya is volt a témában „Távirányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei” címmel – tartott szakmai előadást az új pilóta nélküli repülőgépről.³³

A Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatal, majd a HM Hadi-technikai Intézet 1984 óta foglalkozott a Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztésével. A kezdeti időszakban az **elemzés**, a **lehetőségek feltárása**, az **irodalomkutatás**, illetve a **konceptiók hazai kialakítása** történt meg – részben a PG segítségével. A fejlesztés egyik szereplője az MNVK 2. csoportfőnökség, majd a Katonai Felderítő Hivatal volt, itt „kártya és berendezés került kifejlesztésre a Szojka pilóta nélküli repülőgép fedélzeti felderítő- és zavaróképeségének kialakításához a 20–100 MHz tartományban.”³⁴

A HTI 1986-ban – a PG tanulmányára támaszkodva – elkészítette a később Szojka nevet elnyert UAV megvalósíthatósági tanulmányát.³⁵

A PG-s tanulmány mellett támaszkodtak a pilóta nélküli repülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításaira is, melyet a **Nyíregyházi Mezőgazdasági Főiskola Repülő Tanszéke** készített el 1986-ban. A tanszékvezető Dr. Kesselyák Mihály repülőmérnök „A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai” címmel készítette el a Szojka előtervét.³⁶

2. A Szojka fejlesztési program főbb eseményei

Kezdetét vette a kísérleti példány fizikai megvalósításának fázisa, melynek során 1988-tól partnerként a kiterjedt repülőgépgyártással rendelkező Csehszlovákia került bevonásra.

³³ Farkas Gábor fejlesztőmérnök: Távirányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei. Pestvidéki Gépgyár, é.n. 10. o.

³⁴ Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 92. o.

³⁵ Gádor Róbert: Irányelvek és építési követelmények a Magyarországon megépítendő robotrepülőgéphez Budapest, 1985/86. ; Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

³⁶ Dr. Kesselyák Mihály: A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai Nyíregyháza, 1986.

A csehszlovákok 1982-től – repülő céltárgyként – már gyártottak a haderő számára néhány egyszerűbb, kisebb méretű, jellemzően faszervezetű és „távírányítású (célrepülő)gépet...azonban ezek csak 70-80 kg tömegűek voltak, látótávolságig voltak vezethetők és nem volt semmiféle fedélzeti eszközük.”³⁷ A magyar ambíciók egy ennél mintegy kétszer nagyobb tömegű, 200 km hatótávolságú, kompozit sárkányszerkezetű, robot által vezérelt, autonóm UAV létrehozására irányultak, ám a cseh tapasztalatok mégis egyfajta kiindulópontot jelentettek. A hatékony cseh-magyar együttműködés érdekében intézetek közötti szerződés jött létre a prágai Repüléstechnikai Intézettel. A prágai Intézetnek jó kapcsolatai voltak a cseh repülőipar vállalataival. Több magyar vállalat is bevonásra került a programba (pl. PG, Mechanikai Laboratórium, TÁKI stb.).

A rendszertervek kidolgozása után magyar-cseh kooperációban láttak hozzá a munkához. A repülőgép sárkányszerkezete és a motor a cseh partner fejlesztésében készült el, míg a magyar fél a fedélzeti elektronika, irányító- és vezérlő berendezések, földi kiértékelő rendszer és a fedélzeten alkalmazott hasznos terhek kifejlesztését vállalta fel. A csehek a magyar előtervek alapján vállalkoztak a repülőeszköz sárkány-hajtómű rendszereinek kifejlesztésére, valamint elvégezték a katapulton és ejtőernyőn alapuló indító- és leszállítórendszer fejlesztését, míg az elektronikai fejlesztések területe a HTI feladata volt. Ennek alapján magyar részről vállalták elkészíteni a rádiókapcsolathoz szükséges fedélzeti és földi eszközöket, a navigáció és a gép követésének megoldását, az irányítóállomás kialakítását a számítógépes munkahelyekkel. Ezek a gép vezetéséhez, illetve a fedélzeti felderítő/zavaró eszközök munkájának irányításához és az összegyűjtött információk földi feldolgozásához voltak szükségesek. Magyar feladatként jelentkezett még minden felderítő/zavaró eszköz kifejlesztése is.

Az első magyar feladat egy vizuális felderítőváltozat készítése volt. A tervezett időben befejeződött a fedélzeti kamerák, mozgatómechanizmusok, a vezérlő-elektronikák és a rádióberendezés első kísérleti példányainak elkészítése. A kamera fekete-fehér rendszerű, ZOOM-os, a gép orrában elhelyezett változat, mozgatási lehetőséggel (távvezérléssel) a vízszintes síkban 90°-os, a függőleges síkban 70°-os tartományban. A szerkezet 6 kg tömegű.

³⁷ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézettől a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188. o.

1991–92-ben megkezdődtek a kísérleti repülések. A repülőgépen lényeges módosításokra is sor került. A legkorábbi kísérleti változatoknál alkalmazott 31 kW-os négyhengeres kétütemű léghűtéses boxermotor túlságosan nehéznek bizonyult, és egy 22 kW-os kéthengeres kétütemű léghűtéses boxermotor-típussal váltották fel. Ennek tömege már kellőképpen alacsony volt, teljesítménye azonban nem bizonyult teljes mértékben megfelelőnek. A szárny fesztávolságát is meg kellett növelni mintegy 50-50 cm-rel, mivel az eredeti, 4,1 m fesztávolságú szárny nem biztosította az elvárt repülési tulajdonságokat.

A magyar-cseh fejlesztésű Szojka UAV bemutatására 1991-ben került sor a Haditechnikai Intézet részéről. A Szojka egy felderítő-rendszer hosszú időtartamú levegőben tartására alkalmas. A Szojka UAV fő feladata különböző felderítési feladatok végrehajtása optikai kép előállításával nappal és éjjel, rádiófelderítés végrehajtása 20–100 MHz-en, illetve ezek zavarása, radarfelderítés 2–18 GHz-en, illetve ezek zavarása, továbbá gammasugárzás detektálása, valamint egy lehetséges tűzérzéki tűz koordinátahelyesbítése is a vizuális felderítés adatai alapján. Az alapváltozat rendeltetése: a terep szektoros vagy körkörös felderítése TV-kamera segítségével és a kamera valós idejű képének továbbítása a fedélzetről a földi irányítóállomásra. A tervezett időben befejeződött a fedélzeti kamerák, mozgatómechanizmusok, a vezérlő-elektronikák és a rádióberendezés első kísérleti példányainak elkészítése.

A Szojka UAV alapváltozata felsőszárnyas, tolólégcsavaros, iker-faroktartós, osztott függőleges vezérsíkjú, oldalkormány nélküli, csűrőkkel és vezérsíkkal irányítható típus, futómű nélküli, csúszótalppal ellátott eszköz. A sárkányszerkezet kompozit anyagokból készült, alapvetően üvegszál-erősítésű volt. A törzs középrészén egy ejtőernyőtartály helyezkedik el, mely a leszálláshoz szükséges ejtőernyő tárolására szolgál. Az ejtőernyőnyitás pirotechnikai úton, segédrakétával történik. A törzs hátsó végén, a szárny alatt került elhelyezésre a tüzelőanyag-tartály, mely háromórás repüléshez elegendő tüzelőanyagot tartalmaz. A hosszabb repüléshez póttartály helyezhető el a törzs belsejében. A gép külső oldalán, speciálisan megerősített csapok találhatóak; indításkor ezeken fekszik a gép a rakétahajtású kocsin. Egyes korai változatokon cseh gyártású, kétütemű boxermotor lett elhelyezve.

A repülőgép indításának támogatására **gyorsítórakétás segédhajtómű** szolgál, amely egy sínen gördülő kocsit gyorsít fel, amin a teljes

motorterheléssel járó, felkészített repülőgép helyezkedik el. A repülőgép indítása céljára egy 12 m hosszú **acélszerkezetű állvány** szolgál, melyen az indító kocsi gördül.



2. számú ábra. Wankel-motoros Szojka-variáns az indítógépkocsi állványán. Jól látható a gyorsítórakéta

Az összecsucskható állványzat egy terepjáró gépjármű alvázára – a magyar készletben URAL-4320, a cseheknél TATRA 815 katonai tehergépkocsira – épített szerkezet. A rakéta a kocsi hátsó falához van rögzítve, míg a repülőgépet a törzsön kialakított csapok rögzítik. A kocsi 8 m távolságon belül éri el a repüléshez minimálisan szükséges 105 km/h sebességet, ekkor a gép leválik, és önállóan repül tovább. A kocsit ezt követően egy elektromágneses fékszerkezet lefékezi, mielőtt elérné az állvány végét. Az UAV sárkányszerkezetének kialakítása, szilárdsága olyan, hogy üzemszerűen használható 1,3 tonna (13000 N) tolóerejű, 0,6 s égési idejű gyorsítórakétás felszállásnál – ami közel 6 g-s hosszirányú gyorsulást jelent –, illetve 125 km/h (min. 110 km/h) siklási sebességgel történő, csúszótalpas leszállásnál is biztonságosan üzemeltethető.³⁸

³⁸ Méhes Lénárd – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: Pilóta nélküli légi járművekhez kötődő szaktevékenységek az MH Logisztikai Ellátó Központnál Új Honvédségi Szemle, 2011. évi 2. sz.

A leszállás megfelelő terepi viszonyok között **csúszótalpakra**, vészhelyzetben, vagy szűk terepen **ejtőernyővel** történik, bár a leszállást alapvetően ejtőernyős leszállására tervezték. Ehhez a gép törzsében behajtogatott és merev tokban elhelyezett ernyő található. Az ernyőt rögzítő hevederek a törzs megerősített pontjaihoz csatlakoznak, és biztosítják, hogy kinyílás után a törzs vízszintes helyzetbe kerüljön. Az ernyő nyitása előtt a hajtóművet le kell állítani. Vészhelyzetben az ernyő nyitása automatikusan történik. Az ernyő kivetésére a tokból egy kisméretű rakéta szolgál, melyet elektromos úton a robotpilóta vezérel. A biztonságos ereszkedéshez az ernyőnyitásnak minimálisan 200 méteres magasságban kell megtörténnie. A körkupolás ernyő hozzávetőleg 4-5 m/s ereszkedési sebességet biztosít, oldalszélben azonban viszonylag jelentős a kilengése. Megfelelően előkészített vagy kiválasztott, kellő méretű és akadálymentes leszállóhelyen jól kiképzett, gyakorlott kezelők csúszótalpakra is leszállíthatják a gépet. Csúszótalpra azonban csak elegendő hely és kedvező terepviszonyok esetén lehet leszállni. Ilyenkor csillapítóként egy, a törzs alján a torlónyomás segítségével felfújódó „légzsák” is működésbe lép. A csúszótalpas leszállás alkalmazásával, az ejtőernyő elhagyásával növekszik az UAV törzsében rendelkezésre álló belső tér.

A korai változatok dugattyús motortípusa **kétütemű, léghűtéses, boxer** rendszerű, 20 kW teljesítményű, benzinüzemű, elektronikus gyújtású volt. A fedélzeti energiaellátást a motor által hajtott generátor biztosította, pufferüzemben töltve az akkumulátorokat. A motorok által keltett hang a kipufogórendszerrel hatékonyan csökkentésre kerül, így a gép közeledése nehezebben volt észlelhető.

A robotpilóta, a csatlakozó földi eszközökkel együtt, az UAV félautomatikus, illetve automatikus repülését biztosítja. *Csatornák száma:* 8 fokozatmentesen állítható szervóhajtás és 6 kapcsoló. A kormány-szerveket szervóhajtások mozgatják. Minden mozgatus azonos vezérléssel történik, ugyanakkor rendelkezésre állnak tartalék vezérlőcsatornák is. Az alkalmazott üzemmód lehet kézi irányítás (fel- és leszálláskor), illetve félautomata, a robotpilótával stabilizált jellemzők alapján. Repülés során adott útvonalon lehetőség van a gép beállított paramétereknek megfelelő, stabilan tartott jellemzőkkel való önálló üzemeltetésére, például állandó magasságon és irányon, illetve automata üzemmódon, a robotpilótába töltött útvonalprogram alapján.

Panorámafelderítésre a repülőgéptörzsbe építhető kamera alkalmazható, amely egy liftszerkezettel teljesen behúzható a fel- és lesz-

állás során esetlegesen előforduló sérülések elkerülése érdekében, illetve a légellenállás csökkentésére. *Szektoros felderítésre* alkalmas kamerát a repülőgép orr-részébe lehet elhelyezni.

A komplexum készletét **négy gépjárműből álló konvoj** képezi:

- a szállítókonténeres jármű, amelyben négy darab repülőgép, javító- és tartalék anyag található;
- az indítóállványzatot hordozó jármű a repülőgép rakétával történő indításához, a felemeléshez szükséges kisméretű daruval;
- műszaki-mentő gépkocsi és utánfutó, mely a távolabb leszállt repülőgép visszaszállítására szolgál.

A földi irányítóközpont tartalmazza a kommunikáció eszközeit, antennáit, a pilóta és a felderítőszemélyzet munkahelyeit. A saját áramforrással rendelkező konténer egy hat tonnás tehergépkocsira került elhelyezésre. Eszközei egy gépjárműben voltak felszerelve. A pilóta számára rendelkezésre álló osztott képernyő tartalmazta a fedélzeti műszerek adatait, a térképet útvonalrajzolással és az élő fedélzeti kameraképet. A Szojka videó-felderítő változata **1995-ben** volt **csapatpróbára** bocsátható, melyre Csehszágban került sor. Ezt követően a Szojka a cseh hadseregben a repülőcsapatoknál került **rendszeresítésre** jelentős darabszámban.

Az önálló HTI fejlesztési fázis: a sárkányszerkezet fejlesztése, Wankel-motor beépítése és az elektronika továbbfejlesztése 1995-től zajlott. 1995 után lejárt az addigra már kétszer megújított szerződés a cseh féllel. Ettől kezdve a csehek és a magyar fél is önállóan folytatta tovább a fejlesztéseket. A HTI-ben elkészítettek a hazai sorozatgyártás lehetőségét biztosító formakészletet.

Megépítettek egy újabb repülőgépet, amin számos fejlesztést hajtottak végre (feszítávolság növelése 1 m-el, sárkányszerkezet anyagának korszerűsítése), így aerodinamikai tulajdonságai már jelentősen meghaladták az eredeti cseh gépet. A Szojka repülési tulajdonságainak javítása érdekében növelték a szárny feszítávolságát, könnyebb és korszerűbb kompozitanyagokat alkalmaztak a szerkezeti tömeg csökkentése érdekében, és korszerűbb erőforrást kerestek (Wankel-motor).

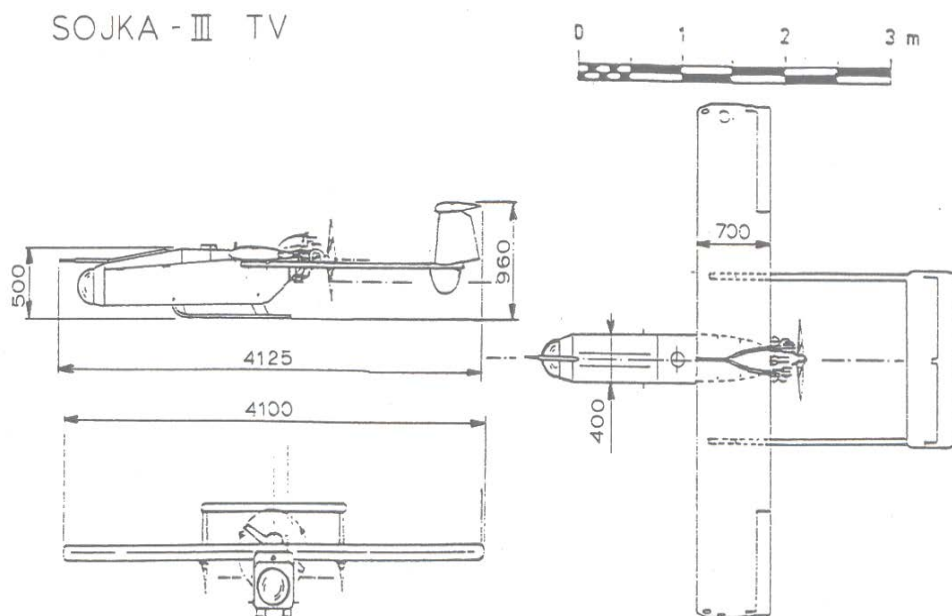
Az újabb fejlesztések hatására megszületett a 360 fokos, panorámafelderítésre alkalmas, liftszerkezettel a géptestbe behúzható új ka-

mera, ezúttal színes és passzív éjjellátó változatokban is. „Az *elektronikai eszközök területén a korábban már export célra kifejlesztett rádióelektronikai felderítő- és zavaróeszközök jelentősen csökkentett térfogatú, tömegű változatai kerültek továbbfejlesztésre.*”³⁹ Hasonló módon, a kommunikáció számára is az akkori időkben legújabb, szórtspektrumú rádióadóvevők alkalmazására nyílt lehetőség. A rádiókapcsolat eszközei területén a védett kommunikáció irányában történt előrelépés. A digitális csatornákat szórtspektrumú üzemmódra állították át, majd a fedélzeti képtömörítő és védett, 2 Mbit/s sebességű videócsatorna következett. A rádiókapcsolat felépítése olyan, hogy egy mérőjel segítségével – szekunder rádiólokációs elven – távolságmérést is végez, és a gép követése során az irányt is folyamatosan méri. Természetesen a korszerű, műholdas (GPS) helymeghatározás eszközeit is használták, de a rádiókapcsolat említett kialakítása révén teljesen önálló rendszert alakítottak ki.

A Magyar Honvédség jelenleg 4 darab repülőképes repülőgép-testtel rendelkezik, amelyek alapkonceptiója azonos az eredeti **Szójka III verzióval**, de mindegyiken fejlesztéseket hajtottak végre. Ezek a különbségek a felhasznált anyagokban (pl. üvegszál vagy szénszál), vagy a tartószerkezet kialakítása terén (méhsejtszerkezet vagy szilárd habanyag) vannak. Ezen kívül van olyan változat, amelyiknek nincs oldalkormányja és van, amelyiknek kettős oldalkormányja van. Létezik ezen felül egy jelentős mértékben *továbbfejlesztett sárkányszerkezetű változat*, amelyre módosított szárnyprofilú és 1 méterrel megnövelt fesztávolságú szárny került. Így lehet ugyanis a minimális repülési sebességet csökkenteni, illetve a terhelhetőséget növelni. A repülőgép terhelhetőségének növelése érdekében *a sárkányszerkezetet szén és aramid felhasználásával kisebb tömegűre készítették* – ezáltal is hosszabb repülési idő érhető el, illetve nagyobb tömegű fedélzeti berendezés szállítható. Folytak kísérletek *kerekes futóművel ellátott Szójkával* is.⁴⁰ (A magyar Compozit Kft. kapott megbízást a Szójka felderítőgép megnövelt szárnyfelületű, saját kerekeire leszálló változatának kifejlesztésére, amelyet sikerrel végre is hajtott. A prototípus néhány-szor repült is; a cseh partner is üzemeltet ilyen változatot.)

³⁹ Dr. Ráth Tamás – Dr. Hannel Sándor - Dr. Hegedűs Ernő: Közepes kategóriájú magyar-cseh Szójka pilótanélküli repülőgép-fejlesztési programjának tapasztalatai *Katonai Logisztika*, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

⁴⁰ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézetből a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 192. o.



3. számú ábra. A Szojka III UAV első változatának háromnézeti rajza

Közben a Csehországból származó motor gyártása megszűnt, és a cseh tapasztalatokra építve a HM Technológiai Hivatalnál egy új **Wankel-motor** beszerzésére és kipróbálására is sor került. Az angol AR731 típusjelű Wankel-motor rezgésmentes járás, illetve csekély tömeg és kis geometriai méret (ebből fakadóan kis légellenállás) mellett képes biztosítani a Szojka repüléséhez optimálisan szükséges 30 kW teljesítményt, amiből a fedélzeti rendszerek elektromos táplálására is megfelelő energia nyerhető.

A **Szojka III variánst** 30 kW-os Wankel-motorral szerelték fel, sárkányszerkezete magyar gyártmányú szálerősítésű kompozit műanyag volt. A szén- és aramidszálas sárkányszerkezeti anyagok, illetve a könnyű és rezgésmentes Wankel-motor alkalmazása következtében az UAV a kor színvonalának megfelelő technológiai és teljesítményszintet képvisel, így mintegy 64 dm³ térfogatú felderítőrendszer hosszú időtartamú levegőben tartására alkalmas. A Szojka UAV alaprendeltetése: a terep szektoros vagy körkörös felderítése TV-kamera segítségével és a kamera képének valós idejű továbbítása a fedélzetről a földi irányítóállomásra.



4. számú ábra. A Szojka UAV korai változata a segédrakétás indítás során 12 méteren éri el a 130 km/h-s startsebességet

A **sárkányszerkezet** anyagválasztéka repülő-technikai minősítésű **üveg-, szén-, aramid-, kevlár-szál,** illetve szilárd hab-anyagok, vagy szendvics (ún. rohacell) struktúrák kombinációja. Ugyanezen anyagválasztékból kerülnek ki a burkolatok, üzemanyagtartályok, leszállító ejtőernyő tokok. A repülőgép sárkányszerkezetének korszerűsítését – melynek során a korábbinál nagyobb szilárdságú, ugyanakkor könnyebb anyagok kerültek beépítésre - a Flytech Repüléstechnika Kft.⁴¹ végezte el. A cég legyártotta a HTI részére a Szojka UAV sárkányszerkezetének sorozatgyártásához szükséges ipari szintű mintakészletet is.

Összegzés és következtetések

Összességében a Szojka UAV fejlesztésének tapasztalatai alapján elmondható:

- az UAV-t a HM Haditechnikai Intézet és a HM Technológiai Hivatal fejlesztette ki magyar-cseh kutatás-fejlesztési együttműködésben a prágai Repüléstechnikai Intézettel;

⁴¹ Soproni és szombathelyi, 6700 négyzetméteres gyártócsarnok telephelyén a cég kompozit sárkányszerkezeti elemeket gyárt az ultrakönnyű repülőgépek németországi piacán vezető helyen álló Comco Ikarus GmbH és a Diamond repülőgépek számára.

- a Szojka UAV fejlesztésének előtervezési fázisában a megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyár mérnökei kaptak feladatokat a HM Haditechnikai Intézet-től.

A fejlesztés késői szakaszában a Haditechnikai Intézet és a Technológiai Hivatal által gyökeresen továbbfejlesztett sárkányszerkezet hazai gyártású lett, emellett egy, a nemzetközi piacon széles körben beszerezhető Wankel-motor került felhasználásra, így a magyarok által továbbfejlesztett Szojka minden tekintetben követte a technikai fejlődés irányvonalát. A hazai fejlesztés eredményeképpen felhasználásra került szén- és aramidszálas sárkányszerkezeti anyagok, illetve a könnyű és rezgésmentes Wankel-motor alkalmazása következtében az UAV a kor színvonalának megfelelő technológiai és teljesítményszintet képviseltek.

Felhasznált irodalom

A Budapesti Műszaki Egyetem Évkönyve 1980–1981 https://library.hungaricana.hu/hu/view/BME_Evkonyv_1980-81/?query=%22g%C3%A1dor%20r%C3%B3bert%22&pg=629&layout=s

Amaczi Viktor: Többcélú, kisméretű, pilóta nélküli repülőgép komplexum Haditechnika, 1992. évi 1. szám

Búzás Gábor Volt egyszer egy PG I. rész. Haditechnika, 2012. évi 1. sz. https://real-j.mtak.hu/11405/1/Haditechnika%202012_1_teljes_red.pdf

Czech army: UAV Sojka III. <https://www.youtube.com/watch?v=8pQnhBnuO8w>

Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

Dr. Kesselyák Mihály: A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai Nyíregyháza, 1986.

Dr. Palik Mátyás (szerk.): Pilóta nélküli repülés Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2013.

Dr. Ráth Tamás – Dr. Hannel Sándor - Dr. Hegedűs Ernő: Közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilótánélküli repülőgép-fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf>

Dr. Szalai Sándor <https://portal.vik.bme.hu/files/00009068.pdf>

Farkas Gábor fejl. mk.: Távirányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei. Pestvidéki Gépgyár, é.n. 10. o.

Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

Fedélzeti eszközkészlet a PNR-hez, Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997.

Fövényesi Ervin PG-vezérigazgató kísérőlevele a minirobotrepülőgép-tanulmányhoz

Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 134 p.

Gádor Róbert: Irányelvek és építési követelmények a Magyarországon megépítendő robotrepülőgéphez Budapest, 1985/86.

Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézettől a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188-192. o.

Hegedűs Ernő: Légideszant műveleteknél alkalmazott pilóta nélküli és rohamdeszant repülő eszközök konstrukciós jellemzői. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet „Pilóta nélküli repülőgépek katonai alkalmazhatósága” című konferenciáján elhangzott előadás szerkesztett anyaga a Repüléstudományi Közlemények különszámában, Szolnok, 2007. április 20.

<http://network.hu/gadorrobert>

Kővári László repülő szakújságírónak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakemberének – hozzászólása az MHTT Légierő Szakosztály 2021 évi ülésén, Budapest, NKE HHK Bolyai terem.

Méhes Lénárd – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: Pilóta nélküli légi járművekhez kötődő szaktevékenységek a MH Logisztikai Ellátó Központnál Új Honvédségi Szemle, 2011. évi 2. sz.

Molnár Attila: A Honvédelmi Minisztérium hadiipari cégeinek pilóta nélküli repülőgép fejlesztései Haditechnika, 2013. évi 4. szám

Műszaki és természettudományok. Repülőgépek

<https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

Pest Megyi Hírlap, 1978. március (22. évfolyam, 51-76. szám) 1978-03-16 / 64. szám https://library.hungaricana.hu/hu/view/PestMegyei-Hirlap_1978_03/?pg=184&layout=s&query=fejleszt%C5%91%20m%C3%A9rn%C3%B6k

Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Haditechnikai Füzetek 1. HM Haditechnikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.

Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997.

Szőcs László: Vadászgépet nem fogunk gyártani - Ráth Tamás, a Haditechnikai Intézet főigazgatója az iparág esélyeiről és a technológiai politika szükségességéről. Népszabadság, 1999. augusztus, 57. évfolyam, 185. szám 14. o.

SOJKA III. Pilóta nélküli repülő rendszer rövid műszaki leírás. VIDEO-TON – MECHLABOR Kft.

Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon I-II. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995.

Szabó József (szerk.): Repülési lexikon I-II. Akadémiai, Budapest, 1991. 1226 pp. ISBN: 9630562073

Szegedi Péter: A Sojka-III pilóta nélküli repülőgép repülésszabályozó rendszerének vizsgálata I-II. rész Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2005. évi 5-6. sz.

UAV ENGINES LTD. England uav@uavenginesltd.co.uk

UAV Sojka (Jaybird)-takes-off. https://www.youtube.com/watch?v=QM_JZ_ZHrQA

Vigh Zoltán: Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HM Technológiai Hivatalban. https://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2003_cikkek/vigh_zoltan.pdf 2003.