

16. ábra. Az argentin haditengerészet ARA SAN JUAN (S 42) tengeralattjárója egy órjára, a felszínen hajózik



Ott István Dániel*

Argentin tengeralattjárók az Atlanti-óceánon III. rész

Az argentin tengeralattjáró fegyvernem történetének összefoglalása az ARA SAN JUAN (S 42) utolsó útjáig

AZ UTOLSÓ BEVETÉS, PÁRHUZAMOK

Az ARA SAN JUAN eltűnésével járó baleset előzményei nem a 2017 novemberi kifutásával kezdődtek. Az állandó bel- és külpolitikai válságok, és az államcsőd folyamatosan rányomták bélyegüket a flotta működésére.

Az egykor a világ élvonalába tartozó TR 1700-as osztályú ARA SAN JUAN tengeralattjáró 2017-ben már több mint harminc éves volt, és ezzel az időtartammal jóval túl volt a gyártó által garantált életkorán. (Elméletben ettől még – megfelelő karbantartással – használható eszköz lehetett volna.)

Az események hasonlóak a Szovjetunió szétesése után pénzügyi hiányban tengődő orosz flotta, és a KURSZK atomtengeralattjáró balesetének előzményeihez.

Érdekes először a hivatalos hírcsatornák idővonalán végigkísérni mi történt, hogy azután összehasonlíthassuk azt a valósággal.

A SAN JUAN a tűzföldi ushualai kikötőből hajózott ki, és északnak haladva, november 19-én kellett volna Mar del Plata tengerészeti bázisára befutnia. Feladata ezalatt a

gyakorlat, és az orvhalászok távlatáratása volt. Az admirális folyamatos kapcsolatban állt. Az erős viharok miatt – amennyire tudott –, teljes merülésben akkumulátoraival hajtott villanymotorjával, vagy légeriszkópját a felszín fölé dugva a dízelmotorjait is beindítva haladt.

November 15-én, 7.30-kor érkezett az utolsó jelentés a tengeralattjáróról.

Az ARMADA illetékesei két napon keresztül nem mutatnak aggodalmat, legalábbis kívül a világ felé nem. November 17-én azonban végül meg kellett szólalni, a szóvivők ekkor még csak jelentéktelen kommunikációs hibát emlegettek, „amely okán a SAN JUAN nem tud bejelentkezni, aggódni nem kell, mert terv szerint november 19-én úgyis ki kell kötnie, tehát nem lesz baj”. Nem kötött ki, és ekkor már minden érintett tudta, hogy baj van.

Az argentin haditengerészet hivatalosan is bejelentette, hogy a hajó eltűnt, keresik legénységével együtt. Gyorsan összeállt egy nemzetközi mentőcsapat is, annak köszönhetően, hogy a KURSZK katasztrófája után létrehoztak egy a vízalatti mentésekre specializálódott szervezetet, amely – a gyors reakálás érdekében – folyamatos kapcsolatban

* ORCID: 0000-0001-5524-6735

van a világ haditengerészeteivel.⁵³ Ekkor még úgy látszott, vagy legalábbis az volt a hivatalos közlés, hogy nagyon is számít az időtényező, mert a tengeralattjáró ugyan nincs meg, de a legénysége biztos, hogy életben van, mert körülbelül egy hétre elegendő oxigén és elégséges mennyiségű élelem, valamint ivóvíz van a hajón. Az optimistábbak abban bíztak, hogy a kommunikációs hiba után a felszínre emelkedett a tengeralattjáró, esetleg további meghibásodások után magatehetetlenül hánykolódik a hullámok tetején. Ez esetben a legénység valóban nem lett volna közvetlen életveszélyben, mert a viharokat a hajótestben biztonsággal átvészelhették. Az utolsó mért pozíció alapján lehetséges felszíni pontokat a járőr, és kutató-mentő repülőgépek hamar körbepásztázták, és ennek alapján kizárták, hogy a tengeralattjáró a felszínre jutott, de még mindig bízhattak abban, hogy ha el is merült, egy hétre elegendő levegője van a legénységnek. Ha a hajótest viszonylag sekély részen feneklett volna meg a víz alatt, akkor búvárharangokkal, mentő-tengeralattjárókkal rácsatlakozva lehetett volna esély a legénység kiszabadítására. Csakhogy nem tudták bemérni, hol lehet az immár biztosan elsüllyedt ARA SAN JUAN.

Több reményt keltő hír is érkezett: Argentína műholdas adást vett bemérni – bár ez utóbbiról nem tagadták, hogy lehetséges, hogy ez csak a tengerészek halála után automatikusan működő segélykérő rendszer jelzése. Egy amerikai P-8 Poseidon repülőgépről ledobott akusztikus bója víz alatti zajokat érzékelt, és a mentésben résztvevő angol hajók is olyan hangokat mértek be, mintha szerszámmal dörömbölnének a tengeralattjáró falán. (17 évvel korábban ugyanígy tett – ma már tudjuk mindhiába – az orosz KURSZK még életben maradt legénysége is, miután egy robbanás következtében százméteres mélységbe merültek „acélkoporsójukban”.) A SAN JUANnak tulajdonított akusztikus jelekről később kiderült, „biológia eredetűek”, és ugyanúgy nem volt közük a hajóhoz, mint a vélt műholdas adásnak.

November 20-a után a matematikai esélyek megszűntek a túlélésre, a tengeralattjáró akárhon is volt a víz alatt, azon a legénység számára az oxigén elfogyott. Ezt maga az Armada is elismerte annak tudatában, hogy a közvélemény úgy hitte, mindent megtett a legénység megmentéséért.

Az események a későbbi tényekkel kiegészítve: a november 15-i eltűnés előtti utolsó bejelentkezésénél Pedro Martín Fernández kapitány arról tájékoztatta a parancsnokságot, hogy haladás közben a légeriszkópon keresztül tengervíz jutott a hajóba, amely zárlatot, majd tüzet okozott az orrban található akkumulátor telepeknél, ezt megfékezték, és a megmaradt akkumulátorokat használják. A bajt ennek ellenére a szárazföldön is komolyan vették. Azt a parancsot küldték vissza Fernándeznek, hogy az őráratot félbeszakítva és az útvonalat lerövidítve azonnal hajózzon Mar del Plata-ba.

Ezután a kapcsolat a tengeralattjáróval megszakadt. Hogy megtudják ennek okát, egy Grumman S-2 T Tracker tengeralattjáró-vadász repülőgépet küldtek a térségbe ellenőrzésre.⁵⁴ E repülő is az Armada állapotát szemlélteti, eredetije még az 1950-es években készült dugattyús motorral, és bár korszerűsítették és gázturbinával látták el, de igencsak megérett már a cserére. Az is elgondolkodtató, hogy miért nem a jóval nagyobb hatósugarú és teljesítményű amerikai gyártmányú P-3 B Orient vetette be a tengerészet, igaz, ezek sem sokkal fiatalabbak a Trackernél.

Mivel ezzel a módszerrel sem találtak semmit, az egyetlen jó döntés a már említett nemzetközi tengeralattjáró-mentő szolgálat riadóztatása volt. Az argentinok tisztában voltak azzal, hogy gyakorlatilag semmilyen eszközük sincs



17. ábra. A két felújítás alatt álló Type 209-es és a félbehasított TR 1700-as típusú tengeralattjárók fődarabjai a tandanori hajógyárban

egy bajba jutott tengeralattjáró megmentésére. Alig néhány nap alatt hatalmas nemzetközi összefogással már egy egész flottányi hajó és repülő kutatott a SAN JUAN után. Ebben a koalícióban az oroszánrészt – nem meglepő módon – az USA és Oroszország képviselte, hiszen e két országnak van a legtöbb vízalatti kutató és mentő eszköze, és talán a legnagyobb tapasztalata az ilyen szerencsétlenségekkel kapcsolatban. A legváratlanabb a régi ellenfél, Nagy-Britannia önzetlen segítségnyújtása volt, több hajója is mentési szándékkal érkezett a térségbe. A hajóknak iszonyatos viharban kellett láncon haladniuk, ha rá akartak lelni a tengeralattjáróra. Mindez nem volt túl egyszerű.

Hiábavaló volt azonban minden erőfeszítés.

November 22-én jelentés érkezett a CTBTO-tól (The Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization – Átfogó Atomcsend Szerződés Szervezete), amelynek feladata a rendellenes rezonanciák, detonációk detektálása elsősorban az atomcsend betartásáért, tehát hogy kiszűrhessek a bolygón bekövetkező illegális atomteszteket. Ehhez a földet behálózó szeizmikus és akusztikus nyomásmérőkkel, légköri mintavételező automata mikrolaborokkal, és egy tucat tenger alatti akusztikus érzékelővel rendelkezik.⁵⁵ Ez utóbbiak mérték azt az akusztikus anomáliát november 15-én, ami három órával az ARA SAN JUAN utolsó bejelentkezése után volt tapasztalható a térségben. Közérthetőbben: egy robbanást, aminek forrása a tenger-

18. ábra. Az ARA SAN JUAN, vízre bocsátásra várva. A tengeralattjáró itt már közel harminc évesen a Buenos Aires-i Tandanor Hajógyárban 2008 és 2013 között elvégzett felújítás után áll a sólyán





19. ábra. Az ARA SAN JUAN felkutatására rekordgyorsasággal állt össze egy nemzetközi koalíció. A képen az amerikai haditengerészet P-8 Poseidon járőrrepülőgépe. Bár még csak néhány évvel korábban rendszeresítették, több ismert kutató-mentő akcióban bevetették, többek között a 2014. március 8-án eltűnt maláj utasszállító keresésébe is

alattjáró lehetett. A szakemberek ebből biztosra veszik, hogy a legénység egyetlen tagja sem élhette túl a szerencsétlenséget, tehát a kutató-mentő csapatok már csak egy roncsért futottak versenyt az idővel, túlélőket remélve.

A szakavatottak fejében felmerül egy újabb párhuzam. 1970. március 4-én egy olasz geofizikai laboratórium egy a Földközi-tengerről érkező detonációt érzékelt. Néhány órával az eset közre adása után a francia haditengerészet konstatálta, hogy a hanghatás a Toulontól 56 km-re merülést végrehajtó EURYDICE (S 644) dízel-elektromos tengeralattjárójuk utolsó „jelzése” volt. A mentésre induló olasz-francia expedíció már csak olajfoltotokat, és roncsdarabokat talált a felszínen, a tengerfenéken pedig a kifacsart hajótörzs volt tanúbizonysága az elemek szörnyű erejének. Az 57 fős legénység mind odaveszett.⁵⁶

Visszatérve a SAN JUAN haváriájára, a CTBTO jelentésén a közvélemény felháborodott, úgy hiszik, hogy az argentin admirális már a november 15-én, a hajón kitört tűzről szóló jelentés után tisztában lehetett azzal, hogy az eltűnés annak következménye, és így nem volt esély a túlélésre. Ennek ellenére még egy hétig hamis reményeket keltett a mentőexpedícióban és a családtagokban. Azok számára, akik jobban belegondoltak, a hírek, amelyek szerint a tengeralattjáró legénysége a fenékre ült hajótörzsben várja a segítséget, már az első napokban cáfolható volt azzal, hogy ahol a hajó eltűnt, ott 1200 méter a víz átlagmélysége. A süllyedő ARA SAN JUAN pedig 300 méter után a víznyomás hatására biztosan összeroppant.

A BALESET FELTÉTELEZHETŐ OKAI

Sokáig úgy tűnt, hogy az ARA SAN JUAN roncsai sosem kerülnek elő. Sajnos erre is akadt példa, 1968-ban a Földközi-tengeren teljes személyzetével eltűnt francia tengeralattjárót, a MINERVE-t (S 647), a mai napig nem találták meg, pedig a keresésbe még a nagy tapasztalattal rendelkező és közsímt tengerkutató, Jacques-Yves Cousteau is bekapcsolódott.

Szinte napra pontosan a tragédia után egy évvel, a kereséssel megbízott Ocean Infinity tengerfenék-kutató magáncég Comodoro Rivadaviától 600 kilométerre, 920 méteres mélységben megtalálta az ARA SAN JUANt.⁵⁷ Ez sajnos még koránt sem jelenti azt, hogy megtudjuk a katasztrófa okát, ahhoz a roncsot, a maradványokat nagyon alapos vizsgálatnak kellene alávetni. Csakhogy ahhoz azokat felszínre is kéne emelni. Technikailag ez nem lehetetlen, hiszen a hetvenes évek elején a CIA egy titkos akció keretén belül, több mint ötezer méteres(!) vízoszlop alól emelte

ki a K 129 szovjet tengeralattjárót. Igaz csak részben, mert a törzs kettétört a művelet közben.⁵⁸ Az Ocean Infinity, orosz és más, főleg mélytengeri olajfúrásban érintett nemzetek képesek lennének végrehajtani a feladatot. Kérdéses azonban, hogy a gyenge argentin gazdaság tudná-e finanszírozni ezt az akciót. Bízunk abban, hogy a világ közvéleménye és többi ország tengeralattjárós közösségeinek összefogása elég ösztönzést fog adni ahhoz, hogy belevágjanak az ARA SAN JUAN kiemelésének expedíciójába. A többi ország haditengerészetének is érdeke, hogy kiderüljön pontosan mi történt az argentin tengeralattjáróval, mert az események feltárásával megelőzhetőek a későbbi hasonló okból bekövetkező balesetek.

Fentiek ismeretében:

Kizárt lehetőségek:

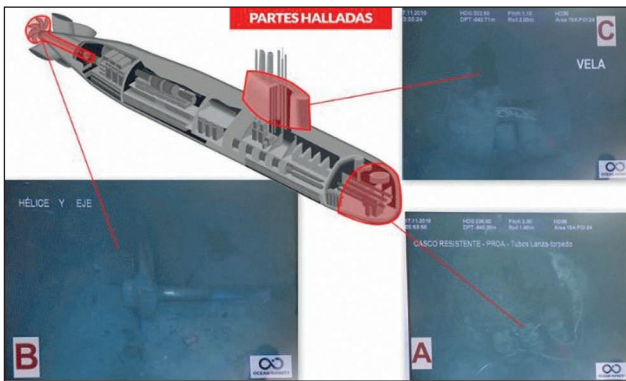
- Idegen tengeralattjáró vagy hajó támadása, esteleges szabotázs teljesen kizárt az Armada állítása szerint. Argentína nem állt hadban senkivel, és a térségben sem tartózkodott másik hajó.
- Ennek alapján egy másik hajóval történt ütközés sem merült fel baleseti okként.
- Bár egy ideig szó volt róla, hogy torpedó robbanhatott a tengeralattjárón – és az eset nem lenne egyedi, az orosz KURSJK pusztulását is saját torpedójának felrobbanása okozta –, de a haditengerészet végül elismerte, hogy békeidő lévén semmilyen éles tengeralattjáró, vagy hajó elleni fegyver, így torpedó sem volt az ARA SAN JUAN fedélzetén. (A prózaibb valóság, hogy már nincs is működőképes SST-4 és Mark 37-es torpedója az Armadának, és nem is tudta pótolni azokat.)

Valószínűsíthető okok:

- A személyzet vagy a hajó valamilyen fatális hibája, amely miatt az összeroppanási mélység, vagyis 300 méter alá süllyedtek. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ilyenkor a víznyomás egy pillanat alatt bekövetkező detonációval roppantja össze a levegővel telt tengeralattjáró-törzset, ezt mérhette robbanásként az Átfogó Atomcsend Szerződés Szervezete november 15-én. Hasonló okok vezettek az amerikai THRESHER (SSN-593) atomtengeralattjáró katasztrófájához 1963. áprilisában.⁵⁹
- Ehhez kapcsolódóan azonnal felmerül az ARA SAN JUAN öt évig húzódó javítása, amely a törzs kettévágásával járt. A nem szakszerű illesztés és hegesztés miatt szétnyíló hajóttest is lehetett baleseti ok vagy következmény, például egy még engedélyezett, de nagyobb merülési mélységben.
- A fent említettekkel összefügghet még a triviális, de nem alaptalan magyarázat, amely szerint az ARA SAN

20. ábra. Plazmavágással metszik ketté az ARA SAN JUAN törzsét, a kép a 2008 és 2013 között Tandanorban végzett javítások során készült





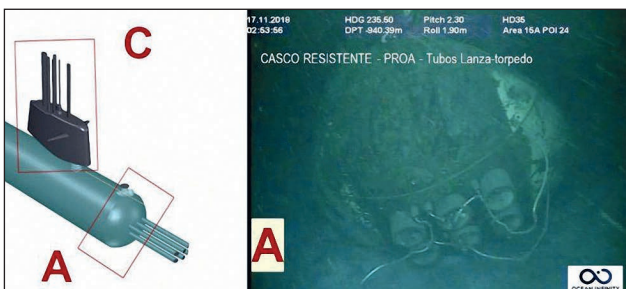
21. ábra. Az első vízalatti felvételek a 900 méter mélyen fekvő ARA SAN JUAN roncsairól, a képek tanúsága szerint több darabra szakadt

JUAN egyszerűen már túl öreg volt a nyílt tengeri feladatokhoz. Ne feledjük, több mint harminc éves volt. Az állandó sós környezet, az acéltest számára hatalmas nyomással járó merülések gyengítették annak anyagszerkezetét. Egy bizonyos túréshatárig ezzel számoltak a tervezőmérnökök, ahogy azzal is, hogy a hajótest formája egy megengedett értéken belül mindig deformálódik a víz alatti nyomás hatására.⁶⁰ Egy időn túl már azonban ezek a betervezett nyomó, és húzó erők olyan roncsolást végeztek az acél kristályszerkezetében, amely annak sokjához, közérthetően, anyagfáradásos töréshez vezettek.

- A legvalószínűbb, és ma legelfogadottabb magyarázat szerint a légperiszkóp hibájából történt a baleset, amely tengervizet eresztett a hajótestbe, s így zárlat keletkezett az akkumulátorokban. Ezek ólomsav tartalma a sós tengervízzel reagálva hidrogén gázt termelt a zárt térben – a tengeralattjáró egyértelműen az – a 4%-os koncentrációban megjelent hidrogén durrangázként begyulladt, és így egy még a víznyomásnál is pusztítóbb, fedélzetben bekövetkező robbanás egy pillanat alatt végzett az ARA SAN JUAN-nal, és legénységével.

Ez sem lenne egyedi eset, 1949. augusztus 25-én a USS COCHINO (SS 345) dízel-elektromos tengeralattjáró, akkumulátorainak felrobbanását követő heves tűzben pusztult és merült hullámsírbá Norvégia partjai előtt.⁶¹ Emlékezzünk vissza arra is, hogy a légperiszkópokon beszívargó víz mindig visszatérő problémát jelentett az argentin tengeralattjárókon, és feltételezhető, hogy a francia MINERVE (S 647) és az EURYDICE (S 644) pusztulását is ennek a szerkezetnek a meghibásodása okozta.⁶²

22. ábra. A roncsok elhelyezkedéséből rekonstruált számítógépes grafikán látható, hogy a torony, a torpedóvetőcsöveket rejtő áramvonalas burkolattal együtt leszakadt a hajótestről. Utóbbi részlet látható a roncsról készült vízalatti felvételen is



A roncs megtalálása és az Ocean Infinity által nyilvánosságra hozott fotók elemzése szerint a tengeralattjáró mintegy 60 méter hosszú roncsmezőt hagyott maga után a fenéken. Ez nem túl nagy, hisz az ARA SAN JUAN ép törzse is ilyen hosszú volt, persze nem lehet tudni, hogy kisebb alkatrészei nem sodródtak-e messzebbre. A három közeli fotón (21. ábra.) az látható, hogy igen nagy erejű hatás érte a törzset, mert a hajócsavar kiszakadt a helyéről, a torony letört, és a torpedóvető csöveket fedő burkolat is eltűnt a helyéről. A kérdést, hogy ezek a sérülések a feltételezett robbanás, a víznyomás, esetleg a süllyedés után a tengerfenékkal történt ütközés mechanikai hatásának a következményei, a további vizsgálatok fogják tisztázni.

A történetek után kérdéses az is, hogy például pótolják-e valaha az elveszett egységet, vagy Argentína használja-e tovább a megmaradt három, nem túl fiatal tengeralattjáróját?

A roncs kiemelése, a vizsgálatok végéig a családtagoknak marad a gyász a temetetlen hozzátartozókért, a világ tengeralattjáró közösségének pedig a tiszteletadás argentin bajtársaiknak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Könyvek:

- David Miller, John Jordan: Modern Submarine Warfare. Salamander Books, London, 1987.;
David Miller: Korszerű tengeralattjárók. Kossuth Könyvkiadó hn. 1994.;
David Miller: Modern Tengeralattjárók, Hajja és Fiai Kiadó, Debrecen 1993.;
Dr. Bak József – Lévai Gábor – Sárhidai Gyula: Arzenál 1985. Zrínyi Katonai könyvkiadó lapkiadó, hn. én.;
Horváth Gyula – Anderle Ádám: Fekete-fehér Perón-Che Guevara. Pannonica kiadó, hn. 2000.;
Jane's Fighting Ships 1986-87. Jane's Publishing Company, London, én.;
Jane's Fighting Ships 2004-2005. Jane's Information Group. Coulsdon, én.;
Josh Dean: The Taking of K129. Dutton. hn. 2017.;
Tony Gibbison – David Miller Korszerű Hadihajók. Kossuth Könyvkiadó hn. 1993.;
Vagyim Arisztov – Izing Antal: A Kurszk utolsó útja. Focus Kiadó, Kaposvár, én..

Periodikum:

Santiago Rivas: Military Technology, Opinion 2018/1.

A Tragedy That Should Reshape Argentinian Defence.

Internetes források:

- <https://www.aviacionargentina.net/foros/forum/fuerzas-armadas-argentina-argentina-argentina/5699-reparaciones-del-submarino-ara-san-juan/page34> (Letöltve: 2018. 02. 21.);
<https://defence.pk/pdf/threads/lest-we-forget-tcg-dumlupinar-for-our-country-was-their-last-words.307912/> (Letöltve: 2018. 03. 18.);
<http://desarrollloydefensa.blogspot.hu/search?q=TR+1700&updated-max=2008-06-15T10:42:00-07:00&max-results=20&start=0&by-date=false> (Letöltve: 2018. 02. 21.);
<http://elbunkerblog.blogspot.hu/2016/09/ara-santa-fe-el-submarino-argentino-que.html> (Letöltve: 2018.02.19.);
<http://www.elsnorkel.com/2008/11/la-fuerza-de-submarinos-de-la-armada.html> (Letöltve: 2018. 02. 21.);
<https://htka.hu/cimke/tr-1700/> (Letöltve: 2018. 02. 21.);
<http://www.hmsbrilliant.com/> (Letöltve: 2018. 02. 23.);
<news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/april/17/.../2847935.stm> (Letöltve: 2018.02.14.);

https://oceaninfinity.com/locates_ARA_San_ (Letöltve: 2018.11. 19.);
http://www.pravdareport.com/society/stories/16-05-2013/124586-eridis_french_submarine-0/ (Letöltve: 2018. 02. 26.);
https://www.revolvy.com/main/index.php?s...item_type=topic (Letöltve: 2018.02.16.);
<https://rickydpPhillipsauthor.wordpress.com/2016/03/03/operation-rosario-the-real-story-part-2/>;
<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1387576/How-France-helped-us-win-Falklands-war-by-John-Nott.html>
(Letöltve: 2018. 02. 25.);
<https://www.timesofisrael.com/israeli-navy-presents-findings-in-sinkin> (Letöltve: 2018.02.14.);
<https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1982/09/13/argentina-is-said-to-have-penetrated-british-sub-defense/e0993152-1174-4539-b675-65718212f91d/> (Letöltve: 2018. 02. 25.);
<https://www.wrecksite.eu/wreck.aspx?15318> (Letöltve: 2018. 02. 22.);
<http://ussnautilus.org/blog/uss-cochino-ss-345-and-uss-tusk-ss-426/> (Letöltve: 2018. 03. 18.).

2. táblázat. Második világháború után, a nyugati világban történt (a hajók teljes süllyedésével járó) dízel-elektromos tengeralattjáró-balesetek

Nemzet	USA	Nagy-Britannia	Nagy-Britannia	Franciaország	Törökország	Nagy-Britannia	USA	Izrael	Franciaország	Franciaország	Argentína
Tengeralattjáró név és lajstrom	USS COHINO (SS 345)	HMS TRUCULENT (P 315)	HMS AFFRAY (P 421)	SYBILLE (S 613)	TCG DUMLU-PINAR	HMS SIDON (P 259)	USS STICKLEBACK (SS 415)	INS DAKAR	MINERVE (S 647)	EURYDICE (S 644)	ARA SAN JUAN(S 42)
Baleset időpontja	1949. augusztus 26.	1950. január 12.	1951. április 16.	1952. szeptember 24.	1953. április 4.	1955. június 16.	1958. május 29.	1968. január 24.	1968. január 27.	1970. március 4.	2017. november 15.
Baleset helyszíne	Norvégiától Északra	Temze-torkolat	Alderney-től 27 km-re északkeletre	Toulon előtt Camarat-fok	Dardanellák szoros, Nara pont	Portland kikötő	Hawaii térségében	Krétától Keletre	Lyoni-öböl	Toulontól 56 km-re keletre, Camarat-fok	Comodoro Rivadaviától 600 km-re keletre
Áldozatok, túlélők száma	1 halott + 6 a mentésre érkező tengeralattjáróról, 70-81? túlélő	64 halott, 15 túlélő	teljes személyzet, 75 halott	teljes személyzet, 47 halott	93 halott, 3 túlélő	12 halott + 1 a mentőhajóról, 36? túlélő	A teljes személyzet evakuált, nem volt halott 70-81? túlélő	teljes személyzet, 69 halott	teljes személyzet, 52 halott	teljes személyzet, 57 halott	teljes személyzet, 44 halott
Balesethez vezető okok	Akkumulátorokban keletkezett hidrogén-robbanás	Ütközés a svéd Divina tank-hajóval	Ismeretlen ok, a feltételezés szerint a ballaszt tartály szelephibája	Ismeretlen ok, össze-roppanási mélység alá merült, 700 m mélyre	Ütközés a svéd Naboland teher-hajóval	Teszt hidrogén-peroxid torpedó robbanása	Feltételezés: gyakorlaton a SILVER-STEIN (DE 534) torpedó-naszáddal ütközött	Ismeretlen ok: feltételezés szerint a lég-periszkóp törése után vízzel telt a hajótest	Ismeretlen ok: feltételezés szerint a lég-periszkóp törése után vízzel telt a hajótest	Ismeretlen ok: feltételezés szerint a lég-periszkóp törése után vízzel telt a hajótest	Ismeretlen ok: feltételezés szerint az akkukban keletkezett hidrogén-robbanás
Tengeralattjáró roncsának sorsa	Nem emelték ki, elsüllyedés helyén	Kiemelték, ócskavas	Elsüllyedés helyén, víz alatti sírhely	Elsüllyedés helyén, víz alatti sírhely	Elsüllyedés helyén, víz alatti sírhely	Kiemelték, 1957-ben céltárgyként elsüllyesztették	Nem emelték ki, elsüllyedés helyén	30 év után 1999-ben megtalálták, csak a tornyát kiemelték, sír-, műemlék	Napjainkig nem találták meg	Elsüllyedés helyén, víz alatti sírhely	2018. november 15-én 920 m mélyen megtalálták. Kiemeléséről döntenek.

JEGYZETEK

- 53 International Submarine Escape and Rescue Liaison Office – Nemzetközi Tengeralattjáró-evakuálási és mentési Összekötő Hivatal. <http://www.ismerlo.org/> 2018. 02. 26.
- 54 Santiago Rivas: Opinion Militari Technology 2018/1. A Tragedy That Should Reshape Argentinian Defence. 5. p.
- 55 CTBTO Comprehensive Nuclear-Test-BanTreaty Organization-Átfogó Atomcsend szerződés szervezete <https://www.ctbto.org/> 2018. 02. 26.
- 56 http://www.pravdareport.com/society/stories/16-05-2013/124586-eridis_french_submarine-0/ 2018. 02. 26.
- 57 https://oceaninfinity.com/locates_ARA_San_ 2018 11. 19.
- 58 Josh Dean: The Taking of K-129. Dutton. hn. 2017.
- 59 <http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/one-the-us-navys-greatest-tragedies-the-sinking-the-uss-18296> 2018. 02. 27.
- 60 David Miller: Modern Tengeralattjárók, Hajja és Fiai Kiadó, Debrecen 1993. 8. p.
- 61 <http://ussnautilus.org/blog/uss-cochino-ss-345-and-uss-tusk-ss-426/> 2018. 03. 18.
- 62 David Miller: Korszerű tengeralattjárók. Kossuth Könyvkiadó hn. 1994. 113. p.