

18. ábra. BrahMos hajók elleni robotrepülőgép 3D-s modellje [54]



Ott István Dániel*

India katonai atomprogramja, a hadászati triád kiépítésének folyamata III. rész

Az indiai haditengerészet első, hazai tervezésű, atommeghajtású ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjárója

A tanulmány első részében a szerző bemutatta India – a Föld második legnépesebb állama – katonai célú atomprogramját, amelynek eredményeként több kísérleti robbantást hajtottak végre, és az indiai haderőt nukleáris fegyverekkel szerelték fel. A második részben az indiai haditengerészetben rendszeresített első atom-tengeralattjárók alkalmazásának ismertetéséről olvashattak az érdeklődők. A harmadik (záró) részben az indiai atomarzenál legpotensebb tagját, az első indiai fejlesztésű és építésű ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjárót, az INS Arihant (S2)-t mutatja be a szerző.

AZ INDIAI NUKLEÁRIS ELRETTENTÉS REDUNDÁNCIÁJA, AVAGY AZ ATV-PROJEKT

Az India által lízingelt atom-tengeralattjárók csupán átmeneti megoldást jelentettek, ezért már a Charlie I béreleti szerződés előkészítésével párhuzamosan, 1983-ban Indira Gandhi miniszterelnök jóváhagyásával elindították a titkos indiai ATV-programot (Advanced Technology Vessel – fejlett technológiájú tengeralattjáró¹⁶ projekt). A program célja egy, a kor technikai szintjét kielégítő indiai atom-tengeralattjáró kifejlesztése volt, a kutatás-fejlesztésben maximálisan kihasználva a Szovjetuniótól bérelt tengeralattjáróval

szerzett tapasztalatokat. Először a háttér-infrastruktúra kiépítésébe kezdtek, Visakhapatnamban felépítettek egy teljesen új, 50 méter mély, fedett szárazdokkot. A tetőt nemcsak azért húzták a dokk fölé, hogy az eszköz védjen időjárás viszonyosságaitól, hanem hogy elrejtse az új tengeralattjárót a kíváncsi szemek és kéműholdak elől. Mint minden más atom-tengeralattjáró esetében, a legnagyobb kihívást az indiaiak számára is a kis méretű, biztonságosan és megbízhatóan működő atomreaktor létrehozása jelentette. 1987-ben Kalpakkamban, a vezérlőteremmel együtt egy működőképes kísérleti reaktort is beépítettek az egyik hajótestszekcióba. Ez a próbaverzió egy tesztek céljára épített atomreaktorral megépített „mock up”¹⁷ volt. Ezzel próbálták szimulálni a különböző üzemi állapotokat és a nyílt tengeri viszonyokat. A berendezést később a legénység kiképzésekor is alkalmazták.

Először egy nukleáris meghajtású vadász-támadó (SSN kategóriájú) tengeralattjárót kívántak létrehozni. Később felvetődött, hogy az új indiai atom-tengeralattjárót a torpedó-vetőcsövekből indítható robotrepülőgépekkel szerelik fel. Csak 1998-ban döntöttek úgy, hogy egy függőleges rakéta-indítócsövekkel ellátott atommeghajtású ballisztikusrakéta-hordozó (SSBN kategóriájú) eszközt építenek. Ez nyilván összefüggött azzal, hogy India abban az évben hajtott végre újabb sikeres kísérleti nukleáris robbantáso-

* Járműmérnök, gépipari szakoktató. ORCID: 0000-0001-5524-6735



19. ábra. Az INS Arihant (S2) makettje a Köztársaság napján rendezett felvonuláson, Újdelhi, 2014. Az eszköz az orosz Sindhughosh-osztály (Kilo) tengeralattjáróira emlékeztet [55]

kat, és deklarálta, hogy haderejét atomfegyverekkel látja el – ezáltal atomhatalommá válik. Mivel az indiai atom-tengeralattjáró tervezésénél a szovjet Charlie I osztály jelentette a mintát, egy SSBN kategóriájú eszközhöz radikálisan módosítani kellett a hajótestet. [47; 120–122. o.]

India, a fejlesztés során az utólag meghozott módosításról szóló döntés miatt hasonló utat járt be, mint Franciaország, rajtuk kívül ugyanis az összes többi ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjárót gyártó ország, az SSBN kategóriájú eszközeik első generációit a már meglévő és bevált SSN kategóriájú vadász-támadó atom-tengeralattjárók fő darabjainak felhasználásával készítette el.¹⁸ Ezzel rengeteg gyártási és technológiai folyamat megspóroltak, hiszen az SSN atom-tengeralattjárókon már bevált atomreaktor és hajtásláncot egyszerűen beépítették az új ballisztikusrakéta-hordozóba.

India csak 2009 júliusában hozta nyilvánosságra a program létezését, a rövid bemutatóról mindössze a védelmi minisztérium sajtóosztálya által készített, erősen cenzúrázott fotókat közölték. A tengeralattjáró akkor kapta meg hivatalosan is az INS Arihant (S2) nevet. A sötét dokkban készített fotókon – kis túlzással – még az is kérdéses, hogy egyáltalán mi látható a képen, a sajtóban megjelent ábrák némelyike pedig még a „gyermekrajzok” színvonalát sem érte el. Később a nyomtatott és elektronikus sajtóban már egyre több hivatalos információ is nyilvánosságra került. (19. ábra)

A közölt képek alapján megállapítható, hogy az INS Arihant (S2) az SSBN kategóriájú eszközök első generációjához hasonló hajótesttel rendelkezik. A kettős hajótörzs szerkezet mintája az orosz Akula-osztály volt, erre építették a magas tornyot, rajta a merülőkormányokkal. A torony mögött „púpszerűen” emelkedik ki a ballisztikus rakéták négy, egymás mögé helyezett függőleges vetőcsöveit fedő burkolat. A tengeralattjáró teljes felületét – az oroszokhoz hasonlóan – gumilappal fedték be, ezzel akadályozva, hogy az aktív szonárok akusztikus jelei visszaverődjenek a hajótestről, tehát az eszközt könnyen felderíthessék.

Az indiai mérnökök végül egy 83 MW teljesítményű, nyomottvízes reaktort építettek a tengeralattjáróba, amelyet 2013-ban hoztak működésbe. Hasadóanyagként 40%-os dúsítású urániumot használtak. Indiai források szerint a berendezés alapjait a közel harminc éve bérelt Charlie I osztályú atom-tengeralattjáró reaktora adta. A fejlesztéshez az oroszok konkrét terveket nem, de technikai asszisztenciát biztosítottak. Ahogy az INS Arihant „szíve” – a reaktor – működésbe lépett, úgy éledtek fel a tengeralattjáró különböző rendszerei. Az indítást követően a tengeralattjáró

minden csővezetékét nyomáspróbán tesztelték, hogy ellenőrizzék, működnek-e a meghajtó és az energiaellátó berendezések. A legkisebb szintű alrendszeréig minden rendszert teszteltek, így természetesen a ballaszttartályok elárasztását is. Az elárasztott dokkban végzett tesztek után, 2014 decemberében az INS Arihant készen állt a tengeri próbákra. Több hónapos ellenőrzések után – amelyek jelentős részét már merülésben végezték –, az első indiai gyártású atom-tengeralattjáró készen állt az átadásra.

„Hatalmas eredmény volt ez” – mondta az átadási ünnepségen Vadm D. S. P. Verma indiai altengernagy, az Arihant projekt vezetője, aki szerint a legnehezebb feladat a tengeralattjáró „szívének”, a reaktornak az elkészítése volt. Az altengernagy köszönetet mondott a teljes indiai ipart képviselő beszállítók munkájáért is. Csak a legnagyobbakat említve, a hajótestet a Larsen & Toubro Limited, a belső gépészetet a Tata Power Strategic Engineering Division indiai ipari trösztök építették. India erőfeszítéseit egy saját atom-tengeralattjáró létrehozására, Verma altengernagy az egész Amerikai Egyesült Államokat megmozgató holdprogramhoz hasonlította. A további beszédekben az Arihant építésével kapcsolatos orosz közreműködésről csak érintőlegesen, és sokszor ellentmondásosan esett szó. [47; 126. o.]

AZ ARIHANT CSAPÁSMÉRŐ ESZKÖZEI, A BALLISZTIKUS RAKÉTÁK

A tengeralattjáró-fejlesztéshez hasonló, hosszú utat járt be az Arihant fő csapásmérő eszközeinek, a rakétáknak a fejlesztése is. Az indiai űriparnak is köszönhetően a rakéták fejlesztésében több tapasztalat áll rendelkezésre, [48] és a szárazföldi haderőt is több típusal tudták ellátni, de tengeralattjáró fedélzetéről, akár víz alól is indítható hatékony rakétafegyver létrehozása még így sem volt egyszerű.

Az Arihant esetében jelenleg két típus áll rendelkezésre. Az első a kétfokozatú, szilárd hajtóanyagú, rövid hatótávolságú K-15 Sagarika ballisztikus rakéta. Ennek 1000 kg tömegű harci részével az Arihant több mint 700 km-es távolságból támadhat célokat. Érdekes, és a ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjáróknál egyedi megoldás, hogy a tengeralattjáró függőleges rakéta-indítócsöveibe egy tripla indítószervezettel három K-15 Sagarika tölthető. Ezzel a négy rakéta-indítócsővel rendelkező Arihant összesen 12 darab K-15 Sagarikát hordozhat. Bár a mennyiség elsőre

20. ábra. Rakétát indítanak a P78 víz alatti platformról. Az eszközről indítva tesztelték az INS Arihant (S2) ballisztikus rakétáit, és a BrahMos robotrepülőgépet [56]





21. ábra. P78 víz alatti platformról indított K-15 (projektnev B05) típusú rakéta a felszínre tör az Indiai-óceánon [57]

impozáns tűzerőnek tűnik, de a rakéta rövid hatótávolsága, és az a tény, hogy csak egyetlen harci résszel rendelkezik, igencsak behatárolja az indiai ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjáró csapásmérő képességeit.

A K-4 már közepes hatótávolságú, kétfokozatú szilárd hajtóanyagú rakéta, amely 2200 kg-os harci részét 3500 km-es távolságra röppítheti. Azonban a fegyver harci potenciálja – összehasonlítva a francia, az orosz, vagy az Egyesült Államok tengeralattjáróinak fedélzeti ballisztikus rakétaival –, alig nagyobb, mint az ezen országok 1960-as

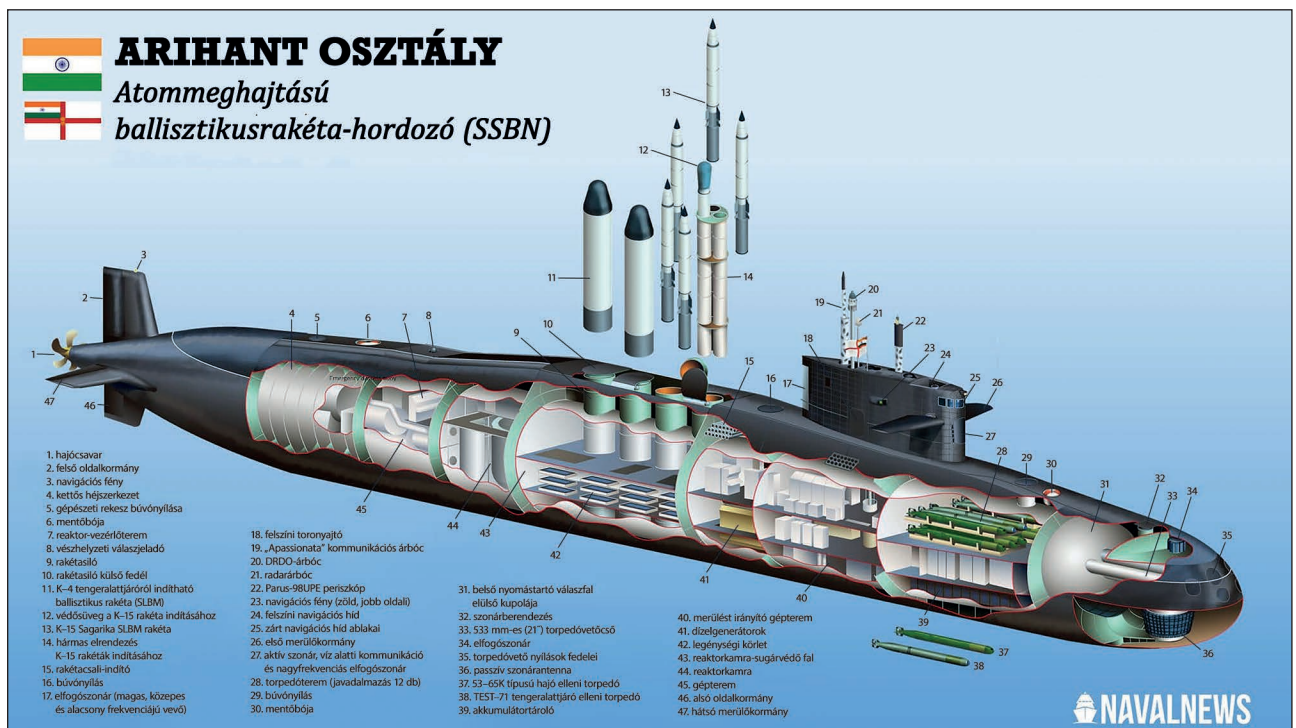
években alkalmazott, első generációs tengeralattjáróról indított rakétái. Ráadásul az Arihant – az általánosan alkalmazott 12–16 db függőleges rakéta-indítócsövekkel rendelkező SSBN kategóriájú tengeralattjárókkal ellentétben – indítócsöveiben mindössze 4 db K-4-es rakétát hordozhat, amelyeket csak egy-egy harci résszel szereltek fel, az Arihant tehát mindösszesen négy célpontot támadhat. A fejlesztés alatt álló K-5-ös rakétát már MIRV (Multiple Independently targetable Reentry Vehicle – önállóan a célra irányítható eszköz) nukleáris robbanó fejekkel tervezik felszerelni, de ezt a harcezkösztt valószínűleg, már csak az újabb generációs indiai ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjárókra telepítik. [49]

A rakéták tesztjeihez először Larsen & Toubro Limited által kifejlesztett Projekt 78 (P78) jelzésű, víz alatti rakéta-indítóállást építettek meg. Ez egy függőleges rakétaindító csővel ellátott, horgonyon rögzített keszonkamra volt, amely elég nagy volt ahhoz, hogy körülbelül 8–10 kezelő is lemerülhessen benne, és a tengeralattjárón alkalmazott rakétaindító teremhez hasonló berendezésen tesztelhesse a rakéták víz alatti indítását. A platformról víz alól, 20 méteres mélységből indítva sikerrel tesztelték a K-15 Sagarika rakétát, amely röppályája csúcsán 20 km magasságot ért el, harci része pedig 700 km távolságra repült. De a P78-as platformot sikerrel alkalmazták a tengeralattjárókról indítható orosz-indiai fejlesztésű BrahMos, hajók elleni robotrepülőgépek kipróbálásakor is. [47; 125. o.] (18. 20. és 21. ábrák)

AZ INDIAI SSBN-FEJLESZTÉS JÖVŐJE

Az INS Arihant (S2) megépítésére méltán lehet büszke India, de ahogy azt a rakétafegyverek ismertetésénél elemeztük, a tengeralattjáró valós harcértéke erősen megkérdőjelezhető. Bár rendszerbe állították és 2018-ban hivatalosan is megkezdte a harci őrjáratokat, ez a teljesítmény az

22. ábra. Metszeti rajz az INS Arihant (S2) ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjárójáról (A szerző szerkesztése az [58] alapján)



3. táblázat. A világ legújabb ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjáróinak főbb technikai paramétereit*
(A szerző szerkesztése)

Gyártó nemzet		India		Kína	USA	Oroszország	Nagy-Britannia	Franciaország
Hajóosztály neve		Arihant	S-5	JIN	Columbia	Borei	Vanguard	Triumphant
Megépült / megépül [db]		1 / 3	0 / 3	6 / 2	0 / 12	6 / 8	4 / 0	4 / 0
Vízkesztés [t] felszínen / merülésben		5900/ 6600	13 500/ 14 900	?/11 000	20 810/ 21 140	14 720/ 24 000	?/15 900	12 640/ 14 335
Hosszúság [m]		~ 111	n. a.	135	171	170	149,9	138
Hajtómű-teljesítmény [MW], hajócsavar		83, egy hét- lapátos hajócsavar	190, n. a.	n. a.	n. a.	190, n. a.	n. a.	150, n. a.
Sebesség [km/h]	felszínen	28	n. a.	n. a.	n. a.	28	n. a.	n. a.
	merülésben	44	n. a.	n. a.	n. a.	57	46	46
Merülési mélység [m]		~ 300	n. a.	n. a.	n. a.	400	n. a.	400
Fegyverzet		6 db 533 [mm] torpedóvető cső, 12 db K-15 vagy 4 db K-4 ballisztikus rakéta	torpedóvető – n. a., 12–16 db K-6 MIRV ballisztikus rakéta	torpedóvető – n. a., 12 db JL-2 MIRV ballisztikus rakéta	2 db torpedóvető cső, 16 db Trident D5 MIRV ballisztikus rakéta	6–8 db, 533 [mm] torpedóvető cső, 16 db RSM-56 Bulava MIRV ballisztikus rakéta	4 db 533 [mm] torpedóvető cső, 16 db Trident D5 MIRV ballisztikus rakéta	4 db 533 [mm] torpedóvető cső, 16 db M45, vagy M51 MIRV ballisztikus rakéta
Ballisztikus rakéták hatótávolsága [km]		K-15: 750, vagy K-4: 3500	10 000–12 000	7500	12 000	~ 8300	12 000	M45: 6000, vagy M51: 8000–10 000
Személyzet [fő]		95	n. a.	n. a.	155	107	135	111

* Az S-5, vagy az amerikai Columbia-osztály egyelőre csupán tervrajzon létező, a jövőben megépítendő egységek, több tengeralattjáró adatai jelenleg is titkosak, vagy hiteles adatok nem ismertek – a táblázatban ezeket az adatokat n. a. rövidítéssel jelölte a szerző. Az Arihant K-15, K-4-es rakétáit leszámítva mindegyik egység rakétái önállóan a célra irányítható nukleáris robbanófejekkel (MIRV) vannak felszerelve. Például a brit Vanguard-osztály 16 darab Trident II D5-ös rakétája – egyenként 8 darab nukleáris töltettel – elméletileg 128 célpont támadására képes.

indiai hadászati triád kiépítéshez még kevés. Az indiai haditengerészet is elismerte, hogy nem tudták eldönteni, hogy az Arihant csak egy technológiademonstrátor, vagy harci eszköz, de szolgálatba állították, mert kiképzésre és a másodlagos csapásmérő potenciál fenntartásra megfelelő. (23. ábra) [47; 127. o.] Az utóbbi kijelentéssel kapcsolatban megjegyzendő, hogy ezt egyetlen tengeralattjáróval, és azon mindössze 4 db rakéta-indítócsővel csak jelképesen lehet biztosítani. Az SSBN-ekkel rendelkező középhatalmak – Franciaország, Nagy Britannia –, doktrínája szerint ahhoz, hogy békeidőben folyamatosan biztosítani lehessen, hogy 1–3 ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjáró őrzárton legyen, legalább 6 db ilyen eszköz rendszerben tartása szükséges. Ezt a két említett állam közül gyakorlatban csak Franciaország érte el, amikor a hidegháború végén, az 1980-as években valóban 6 db SSBN tengeralattjárója volt rendszerben, amelyeket folyamatosan járőrozottatott. Egy egység az oda-, egy a visszaúton, egy pedig a felvonulásra kijelölt óceán- vagy tengerszakaszon

biztosította merülésben haladva a francia atomerő második csapásmérő képességét. [50] A britek ezzel szemben csak 4 db Resolution osztályú ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjáróval rendelkeztek, amelyek közül a gyakorlatban csak egyet tudtak folyamatosan járőrozttetni. [51] Érdemes tehát ehhez viszonyítani az egyetlen indiai SSBN lehetőségeit, és akkor még szóba sem került, hogy a francia és brit ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjáró egyenként 16 db függőleges rakéta-vetőcsővel, míg rakétáik újabb típusai már több harci részt is hordozó MIRV-vel rendelkeztek.

Természetesen felismerték ezt az indiai vezetők is, ezért az Arihanttal kezdődően, nagyszabású ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjáró-programot hirdettek. Az osztály második tagja, az INS Aridaman még hasonló elrendezésben készül, de már az orosz közreműködés teljes kizárásával, száz százalékban hazai gyártással építik meg.

A jövőben építendő egységek már teljesen új tervezésűek lesznek, 12 db ballisztikus rakéta-indító-csővel, és a már





23. ábra. A jövőben rendszeresíteni tervezett indiai K-5-ös tengeralattjáró fedélzeti rakétája. A háromfokozatú, több önállóan célra irányítható nukleáris töltettel felszerelt fegyverrendszer már összemérhető lesz az ellenfél, Kína hasonló eszközeivel. Az indítás után az orrkúpból kinyúló „aerodinamikai tűske” áramvonalasabb egyedi karakterisztikát ad a rakétának, az ötletet, az amerikai Trident rakétákon alkalmazott hasonló eszköz adhatta [59]

emlétt, a korábbiaknál nagyobb hatótávolságú, egyszerre több irányítható harci részt is célba juttató K-5-ös rakétákkal. [52] Ha a program megvalósul, az már méltó válasz lesz India ellenfeleinek – nem Pakisztánnak, hiszen a szomszédos országnak semmilyen atom-tengeralattjárója sincs, hanem a mintegy féltucat rakétahordozóval rendelkező valódi vetélytársnak, Kínának. Igaz, még a második generációs indiai SSBN-ek, és az új tengeralattjáró-fedélzetéről indítható ballisztikus rakéták sem fogják elérni azt a képességet, amivel az Amerikai Egyesült Államok vagy Oroszország ballisztikusrakéta-hordozó atom-tengeralattjárói rendelkeznek. Nevezetesen, hogy a fedélzetükről indítható interkontinentális ballisztikus rakéták biztosította hatótávolság miatt, akár a saját felségvizeiken, merülésben – így gyakorlatilag teljes biztonságban – az ellenség által érinthetetlenül kezdetnek megelőző nukleáris csapásmérést, majd továbbra is rejtve maradva biztosíthatják a második csapásmérés és a „visszavágás” lehetőségét is. [53] India számára aggasztó, hogy ezekkel a képességekkel már most rendelkezik a kínai SSBN-ek egy része, és a jövőben az újabb egységek is rendelkezni fognak.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [47] Josep P. Chacko, Foxtrot to Arihant, *The story of Indian Navy's Submarine Arm* (Dombivli West, Frontier India Technology, 2015). 120.;
- [48] Giles Sparrow, *Az Űrrepülés. M-Érték Kiadó*, Budapest, 2009. pp. 238–237. p.;
- [49] „India's 5,000 Km Range Submarine Launched Ballistic Missile To Significantly Enhance Its 2nd

Strike Capability”, *By EurAsian Times Desk* October 10, 2020 <https://eurasianimes.com/indias-5000-km-range-submarine-launched-ballistic-missile-to-significantly-enhance-its-2nd-strike-capability/> (Letöltve: 2022.4.24.);

- [50] Sárhaidai Gyula, *Atom-tengeralattjárók*. (Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó, hn.1987), 47.;
- [51] David Miller, *Korszerű hadihajók*. (Kossuth Könyv Kiadó, 1993), 116.;
- [52] Mazudmar Mrityunjoy, „All at sea”. *Jane's Defence Weekly*. (2019. June 19) 25.;
- [53] David Miller, *Modern Tengeralattjárók*. (Hajja & Fiai Kiadó, Debrecen, 1993), 70.;
- [54] Forrás: <https://cdnb.artstation.com/p/assets/images/images/007/421/833/large/sayantan-biswas-02.jpg?1506018777> (Letöltve: 2022.5.2.);
- [55] Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/The_tableau_of_Indian_Navy_passes_through_the_Rajpath_during_the_full_dress_rehearsal_for_the_Republic_Day_Parade-2014%2C_in_New_Delhi_on_January_23%2C_2014.jpg (Letöltve: 2022.5.2.);
- [56] „#BrahMos Missile Underwater Launch | Submarine-Launched BrahMos” készítette Defending India 2022. márc. 24. YouTube videó https://youtu.be/HA3M75ry_S0 (Letöltve: 2022.5.2.);
- [57] Forrás: https://defense-update.com/wp-content/uploads/2013/01/BO5_K15_test650.jpg (Letöltve: 2022.5.2.);
- [58] Forrás: <https://www.navalnews.com/wp-content/uploads/2021/05/Indian-Navy-Arihant-Class-Submarine-Cutaway-scaled.jpg> (Letöltve: 2022.5.2.);
- [59] Forrás: <https://www.strategicfront.org/forums/threads/agni-prithvi-ballistic-missiles-news-discussions.834/page-9> (Letöltve: 2022.5.2.).

JEGYZETEK

- 16 Nem szó szerinti fordítás. (A szerző.)
- 17 Nincs szó szerinti fordítása, az eredetivel megegyező méretű makett, mintadarab. (A szerző.)
- 18 Az amerikai USS George Washington (SSBN-598), a Skipjack osztályú SSN vadász-tengeralattjárók áttervezésével készült; a már sólyán álló USS Scorpion (SSN-589) módosították oly módon, hogy az orrszekció és a tat közé beépítették a 16 darab rakétaindító csövet. Az így „szabaddá” vált SSN-589 lajstromot és a Scorpion nevet, a gyártási sorban következő Skipjack osztályú vadász-tengeralattjáró kapta, amely 1968-ban katasztrófát szenvedett az Atlanti-óceánon. A brit Resultion osztályú SSBN-ek a Valiant osztályú SSN, a kínai Xia, a Han osztály, valamint a szovjet ballisztikusrakéta-hordozó tengeralattjárók több típusa is vadász tengeralattjárók módosításával készült el.

HADITECHNIKA FOLYÓIRAT

A *Haditechnika* folyóirat szerkesztőségének elérhetőségei:

haditechnika@hm.gov.hu;
<https://www.facebook.com/HTfolyoirat/>;
kiadvany.magyarhonvedseg.hu/index.php/HT/;
 telefon: 061-224-8306.