

Baj József
Hordszárnyas és Légpárnás hajók
Haditechnika Fiataloknak

Szakmailag ellenőrizte: Lévay Gábor, Szabó Sándor
A színes illusztráció Molnár Ottó munkája
A színes fényképek Kiséri Nagy Ferenc felvételei
A rajzokat készítette Bak Ferenc

ISBN 963 327 0278
ISSN 0134-1987
Zrínyi Katonai Könyv- és Lapkiadó
Budapest 1989
73 oldal

1. RÉSZ

(1 – 33. oldal)



A hadihajók hajtóműve és meghajtó energiája a fejlődés során gyakorta változott. Az emberi erővel mozgatott evezők több évezredek korszakát a szélhajtotta vitorla évszázadai váltották fel, majd az 1800-as évek elején - a gőzgépek megjelenésével - a lapátkereket és hajócsavart működtető széntüzelésű kazános, dugattyús gőzgép következett. A gőzkazán szén tüzelőanyaga helyébe az 1900-as évek elején folyamatosan a nyersolaj lépett, a dugattyús gőzgépet pedig az első világháború éveiben a gőzturbina váltotta fel. Hajógépként a belső égésű (robbanó-) motorok, továbbá a gőzturbina-meghajtású generátorok által fejlesztett, árammal működő villamos motorok szinte egyidejűleg jelentek meg.

Napjainkban főüzemi hajógépként egyre inkább a gázturbinát, valamint - a szinte korlátlan teljesítményt és üzemidőt biztosító - atomhajtóművet alkalmazzák. Vízi hajtóműként a hajócsavar továbbra is megmaradt. Egyes kisebb és speciális rendeltetésű hadihajótípusokat újabban reaktív (vízsugár- vagy gázsugár-) hajtóművel és légcsavarral üzemeltetik.

A hajtómű és a felhasznált energia az évezredek folyamán sűrűn változott, ugyanakkor az, hogy a hadihajók a vízfelszínen, hajótestükkel a vízbe merülve mozogtak, a XIX. század végéig azonos maradt. (Az ilyen hajókat, amelyeknek felszínen tartását álló- és menethelyzetben egyaránt a testükkel kiszorított víz tömegével azonos értékű statikus felhajtóerő biztosítja, szaknyelven displacement-hajónak nevezzük.) Amikor a technika fejlődése lehetővé tette, hogy hadihajók a vízfelszín alá merülve haladjanak, a tengeralattjárók rendszerbe állítása, majd alig több mint három évtizede a vízfelszín fölé emelkedő hadihajók létrejötte hozott forradalmi változást a hajózásban. Megjegyezzük, hogy amíg a tengeralattjárónál is mind a felszíni, mind a víz alatti merült üzemmódban lényegében fennáll az önsúly és a víz statikus felhajtóerejének egyensúlya, addig a testével a levegőbe emelkedő hajónál már más fizikai hatások is szerepet játszanak.

A tengeralattjáró megalkotásakor a szakemberek olyan hadihajó megvalósítását tűzték célul; amely a többi hadihajó - majd később a repülőgépek - számára egyáltalán nem, vagy nehezen észlelhető. A haladás közben a vízfelszín fölé emelkedő hadihajók kifejlesztésénél a sebesség növelhetőségét, a légpárnás hadihajóknál pedig a tengerről közvetlen a partra történő felfutás lehetőségét tartották elsődlegesen szem előtt.

Napjainkban a hadihajókat haladási közeg szerint a következőképpen osztályozzuk.

- A vízfelszínen és hajótestükkel a vízbe merülve úszó hadihajók (évezredek óta készítének ilyen hajókat).
- A vízfelszín alá merülve mozgó hadihajók (tengeralattjárók, a hadiflottákban a XIX. század végén jelentek meg).
- Hajótestükkel a vízfelszín felett, azt csak érintve haladó hadihajók (gyártásuk az 1960-as években kezdődött).

Ez utóbbi csoportba sorolt hadihajók kétfélék lehetnek:

- hordszárnyas hadihajók,
- légpárnás hadihajók

A vízbe merülve mozgó hadihajók, valamint a vízfelszín felett haladó hajók csoportjába tartozó hord hordszárnyas hadihajók között a katonai siklónaszádok átmenetet képeznek. A felsorolt szakkifejezések a magyar nyelvben még nem honosodtak meg, ezért célszerű áttekinteni, hogy ezeket a hadihajó-kategóriákat a külföldi haditengerészeti szakirodalomban miként említik:

- Hordszárnyas hajó, illetve naszád. Németül: Tragflächenschiff, Tragflügelschiff; rövidítve: TFschiff, -boot. Angolul: hydrofoil. Franciául: hydroptere. Oroszul: Катер на подводных крыльях
- Légpárnás hajó, illetve naszád. Németül: Luftkissenschiff, Bodeneffektschiff, -boot. Angolul: air cushion vessel, rövidítve: ACV; vagy Hovercraft, vagy surface effect ship, rövidítve: SES. Franciául: aereglisseur. Oroszul: Корабль на воздушной подушке
- Siklónaszád, illetve -csónak. Németül: Gleitboot. Angolul: gliding boat. Franciául: glisseur. Oroszul: Глиссер

A HORDSZÁRNYAS ÉS LÉGPÁRNÁS HADIHAJÓK SAJÁTOSSÁGAI

Hordszárnyas hadihajók és naszádok

A hordszárnyas hajóknál a hajótest alatt lefelé nyúló tartó-függesztő szerkezeten (oszlopokon vagy bakokon elől és hátul) elhelyezett talpfelületek - hordszárnyak - a vízszintes síkhoz mérten néhány fokos szöveget zárnak be, és az előrehaladás közben a víz dinamikus felhajtóereje következtében a hajótestet a vízből kiemelik. Ezáltal a víz közegellenállása a hajótestre menet közben nem fejt ki fékező hatást, így jelentősen nagyobb sebesség érhető el velük, mint az ugyanolyan méretű és motorteljesítményű, de a hajótest aljával vízbe merülő hajóknál. Természetesen a víz közegellenállásának fékező hatása a hordszárnyas hajónál sem szűnik meg teljesen, de csak a hordszárny és a tartó-oszlop felületére hat, ami a hajótest teljes felületénél jóval kisebb. Hasonló a helyzet az úgynevezett félhordszárnyas hajótípusnál is, amelyen csak elől vannak hordszárnyak, így a far egy része menet közben is a vízben marad. A hordszárnyas hadihajók és naszádok hajtóművei belső égésű motorok, újabban gázturbinák, amelyek a hajókat hajócsavarokkal vagy vízszugárszivattyúkkal mozgatják. A hordszárny-tartószerkezetek lehetnek mereven ráépítettek, illetve oldal- vagy hosszirányban felhajthatóak. Ez utóbbi esetben a hajó, hordszárnyait felhajtván és testével a vízbe merülve, rendszerint kisebb teljesítményű külön kisegítő motorral és hajócsavarral képes üzemanyag-takarékos, lassú és biztonságos kikötői mozgást végezni.

Korábban a hordszárnyas hajókat csak sima vízfelületen üzemeltethették. Az elektronika fejlődésével az 1960-as évek második felétől kezdve lehetőség nyílt arra, hogy a hordszárnyak állásszögének automatikus változtatását fedélzeti számítógéppel vezéreljék. Ezáltal a hajó követheti a hullámhegyeket és hullámvölgyeket anélkül, hogy a hullámok a hajó fedélzetén átcsapnának, vagy borulásveszély állna elő. Így a hordszárnyas hadihajók bevetési lehetőségei mind kevésbé függenek az időjárástól.

A hordszárnyas hadihajókat és naszádokat rendeltetésük szerint ugyanúgy csoportosíthatjuk, mint a többi hadihajót: lehetnek gyors őrhajók, ágyús naszádok, rakétás naszádok vagy torpedóvető gyorsnaszádok. Méreteik szerinti osztályozásukra nincs egységes álláspont. Ha mégis határt kellene húznunk, azt mondhatnánk: hordszárnyas ...

- csónak 20 t vízkiszorításig [elérheti a 60 csomó (111 km/h) sebességet],
- (gyors)naszád, vízkiszorítása 20 - 200 t; sebessége 50 csomóig (92,5 km/h-ig),
- hajó 200 t feletti vízkiszorítással 40-45 (50) csomó (75-84 [93] km/h) végsebességgel.

Légpárnás hadihajók és naszádok

Ezekre a hajókra az a jellemző, hogy olyan légsűrítővel (axiális vagy radiális ventilátorral) és terelő csatornarendszerrel látják el őket, amely lefelé, a hajótest alá nyomja a levegőt. A levegő oldalra való kiáramlását a hajótest alja körül egy ún. szoknya fékezi. Ezáltal a lapos

fenekű hajótest, a szoknya, valamint a vízfelszín között sűrített levegős „légpárna” képződik, és ez kiemeli a hajótestet a vízből.

Mindössze 0,02-0,25 bar túlnyomás már elegendő ahhoz, hogy az önsúly és az emelőerő egyensúlyát létrehozza. A szoknya merev vagy rugalmas anyagból készülhet. Az előbbi jobban fékezi a levegő kiáramlását a hajótest alól, de kevésbé bírja a hullámzást, vagy a parton a terep egyenetlenségét. Ma már többnyire rugalmas műanyagból készült szoknyát alkalmaznak.

Gépüzemüket - általában külön egységekben a párna létrehozására emelőmotorként, illetve a mozgásra tolómotorként - gázturbinák, a kisebbeknél belső égésű motorok alkotják. A meghajtást főleg hátul elhelyezett toló- vagy elől elhelyezett vonólégcsavarokkal, ritkábban hajócsavarokkal, vízszugárhajtóművel vagy gázszugárhajtóművel oldják meg.

A légpárnás hajókat oldalirányban rendszerint a jármű hátsó részéről felfelé nyúló - a repülőgépekéhez hasonló - elfordítható, függőleges vezérsíkokkal kormányozzák. Mivel a víz közegellenállásának a vízfelszín fölé emelkedő hajótestre semmilyen fékező hatása nincs - a légpárnás hajó egy sűrített levegőből képződő légpárna felett lebegve siklik a tenger szintje fölött -, ezeknél a hadihajóknál érhető el a legnagyobb haladási sebesség.

A légpárnás hajók (a polgáriakat is beleértve) a következőképpen oszthatók:

- csak vízen, hajóként vagy önjáró kompként (komphajóként) működő típusok, ezek a valódi *légpárnás hajók*,
- vízen üzemelő, de partra is felfutni (kifeküdni) képes, ún. félig kétéltű (félamfib) típusok, amelyek átmenetet képeznek a hajó és a jármű között; így mindkét minősítés alkalmazható rájuk,
- vízen és szárazföldön egyaránt mozgásra képes, ún. kétéltű (amfib) típusok, ezek helyes elnevezése *légpárnás jármű*.

Katonai szempontból a légpárnás hajók csak szállításra, a kétéltű hajók harcászati és szakfeladatok (felderítés; partraszállás; víziakna-felderítés és mentés stb.) végrehajtására és könnyű rakétafegyverekkel, gépágyúval, géppuskával és aknavetővel felszerelve harci hajóként is alkalmazhatók.

A katonai rendeltetésű kétéltű és félkétéltű járműveket légpárnás naszádoknak is nevezik. Könyvünkben, mivel a kérdést hajózási oldalról közelítjük meg, a légpárnás hajó kifejezést használjuk, mivel mindegyik típus vízi közlekedésre alkalmas.

Katonai siklónaszádok (csónakok)

A siklónaszádok tulajdonképpen a vízbe merülő naszádok és a hordszárnyas vízi jármű közötti átmenetet képezik. A lapos hajófenék, a hajótest alsó részének kiképzése és a súlypont helye lehetővé teszi, hogy gyorsabb haladásnál a víz dinamikus felhajtóereje a hajótest elejét a vízfelszín fölé emelje, és csak a hajótest hátsó része marad a vízbe merülve. Így a víz közegellenállásának és súrlódásának fékező ereje csak kisebb felületre hat, s ennek eredményeképpen a sebesség növelhető. Ezeknek a hajóknak a hajtóművei rendszerint robbanómotorok, ritkábban gázturbinák, a mozgásukat hajócsavar vagy légcsavar tolóereje segítségével hozzák létre. Az első világháborútól kezdve katonai célú siklónaszád típusokat is kialakítottak, azonban nyílt tengeri szolgálatra a világ egyetlen

haditengerészeténél sem rendszeresítették, mivel csak sima, hullámszámmentes vizeken működőképesek, a hullámszámmentes a borulás veszélye nélkül nem viselik el.

Megismerve az alapfogalmakat, tekintsük át részleteiben e különleges és érdekes hadihajók múltját, jelenét és pillantsunk be a jövőjükbe is.

A HORDSZÁRNYAS HADIHAJÓK TÖRTÉNETE

Az első hordszárnyas vízi jármű feltalálása a korabeli feljegyzések szerint *Thomas Moy* nevéhez fűződik. Az angol tudós a repülés korát messze megelőzve, széles körű aerodinamikai kísérleteket végzett. Moy, aki egy légi jármű megalkotásának gondolatával foglalkozott, azt szerette volna megfigyelni, hogy levegőben haladó szárnyak milyen légáramlásokat és örvényléseket hoznak létre. Korának technikai adottságai közepette azonban a különböző szárnyfelületek áramló levegőben való rögzítése és az általuk keltett légörvények közelről történő megfigyelése túl bonyolultnak tűnt. Az angol tudós ezért kis vitorlás hajójának oldalára a vízvonal alatt szárnyfelületeket szerelt, és hajójának mozgása közben akarta megfigyelni, hogy a szárnyak a vízben haladva milyen örvénylést hoznak létre. Feltevése szerint ezeknek az örvényeknek hasonlóknak kell lenniük azokhoz, amelyeket szárnyak a levegőben kelthetnek.

A Surrey-csatornában 1861-ben végrehajtott kísérlete során Moy meglepődve tapasztalta, hogy a vízszint alatt - a vízszinthez mérten a haladás irányában hegyes szögben - elhelyezett szárnyakkal felszerelt kis vitorlás hajójának törzse a kedvező szélről hajtva mind jobban kiemelkedik a vízből. Ugyanakkor a sebessége annak arányában nő, amilyen mértékben a hajótest kiemelkedik a vízből.

Felfedezése hazájában nem váltott ki különösebb érdeklődést. Látva a közönyt, a továbbiakban egy légi jármű megteremtésének a tervével foglalkozott inkább, mint az általa tulajdonképpen véletlenül felfedezett szárnyas hajó működési elvével. A szárnyas hajó gondolata így csaknem három évtizedre feledésbe merült.

Franciaországban - 1891-ben *de Lamberti gróf* - talán Moy felfedezésének nyomaira bukkanva - egy hordszárnyakkal ellátott gőzgépes, hajócsavaros naszád tervét készítette el. A terv kivitelezését követően 1892-ben végrehajtott kísérletei során sikerült hajójával az akkoriban igen figyelemre méltó 16 csomó (30 km/h) sebességet elérnie.

A hordszárnyas hajók előnyei igazán csak a hajók meghajtására is alkalmas, viszonylag nagy fajlagos teljesítményű, tehát kis tömegű belső égésű motorok alkalmazásakor derültek ki. *Enrico Forlanini* milánói olasz mérnök az 1898-ban megkezdett sikeres kísérleteinek eredményeképpen egy 55 kW (75 LE) teljesítményű légcsavaros repülőgépmotorral meghajtott, több egymás feletti síkban elhelyezett, hordszárnyakkal ellátott naszádot épített. Ezzel a hajójával 1905-ben az akkor hihetetlennek tűnő 44 csomó (81 km/h) csúcsebességet ért el. Ezekben az években az Amerikai Egyesült Államokban a *Wright* testvérek is kísérleteztek hordszárnyas repülőgép-motoros naszádokkal, de ők igazán a repülőgéppel foglalkoztak, és Forlanini sebességrekordját meg sem tudták közelíteni. A milánói olasz mérnök nem örülhetett túlságosan sokáig dicsőségének, ugyanis honfitársa - *Crocco* - olyan, már a maihoz hasonló hordszárnyas vízi járművet szerkesztett, amelynek a maximális sebessége 49 csomó (90 km/h) volt.

Az első világháborút megelőző másfél évtizedben a hordszárnyas hajókísérletek a vízi jármű sebességcsúcsért történő versengés jegyeit viselték magukon, e hajók katonai vagy polgári célú hasznosítására, mintha nem is gondolt volna senki. Az első világháború kitörése után Európában a hordszárnyas hajókkal a kísérletek abbamaradtak.

Érdekes módon az első világháború éveiben csak a kor nyolcadik legnagyobb haditengerészeténél - az Osztrák-Magyar Monarchia haditengerészeténél - foglalkoztak egy, a haladás közben vízből kiemelkedő testű, és ezáltal nagyobb sebességet elérő - hadihajó létrehozásának a gondolatával. A háború kezdetén *Szombathy* nevű magyar mérnök egy olyan naszád terveit készítette el, amelynek elülső része - a hajótest vonalainak és súlypontjának kialakítása folytán - haladás közben a dinamikai felhajtóerő hatására a vízből kiemelkedik, ezáltal a víz közegellenállása kisebb hajófelületre hat, következésképpen ugyanazon motorteljesítmény mellett a sebesség növelhető.

A Szombathy által tervezett naszád nem hordszárnyas hajó volt, hanem a siklónaszád kategóriába tartozott. Szombathy az első világháború előtti években figyelemmel kísérte a franciák és az olaszok hordszárnyas hajókkal végzett kísérleteit. Katonai célokra való felhasználásukat azonban a hullámmal szembeni érzékenységük, valamint a hordszárnyak sérülékenysége miatt nem tartotta alkalmasnak. Azt viszont egyértelműen felismerte, hogy a hordszárnyak kialakításán kívül más módszer is lehetséges arra, hogy a hajótest egy része kellő sebesség elérése után a vízből kiemelkedjék.

A magyar mérnök tervei alapján 1917-ben és 1918-ban a Polai Arzenálban GLEITBOOT I-VI. néven 6 db siklónaszád építését kezdték meg. Ezek standard vízkiszorítása egyenként 6,2 tonnát, maximális vízkiszorítása pedig 6,7 tonnát tett ki. Legnagyobb hosszúságuk 13,45 m, szélességük 2,9 m, merülésük 0,44 m volt. A meghajtást 4 db, egyenként 150 LE (111 kW) teljesítményű, Rapp típusú repülőgépmotor végezte, a naszád faránál mélyen vízbe merülő négy darab hajócsavarral. A számítások szerint a csúcsebesség elérte a 35 csomót (65 km/h).

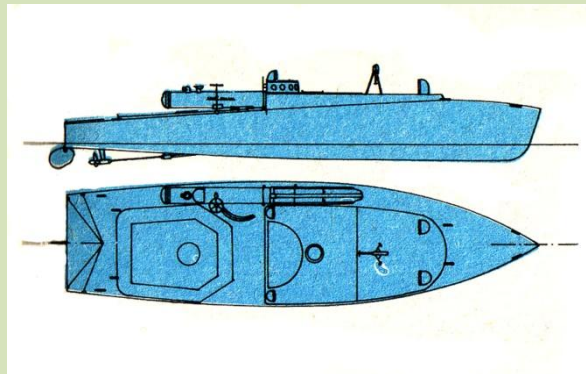
Érdekes itt a siklónaszádok motorjainak 90 LE/vízkiszorítás-tonna (röviden: LE/t) (67,5 kW/t) fajlagos teljesítményét a második világháború idején üzemeltetett VS 6, VS 8 és TS 1 típusú kísérleti hordszárnyas naszádok 55,3 (39,2 kW) - 60 LE (46,4 kW/t) fajlagos teljesítményével összehasonlítani. Ebből kiderül, hogy Szombathy a sebesség növelése érdekében a naszádtest vízzel érintkező részének menet közbeni csökkentése mellett a fajlagos motorteljesítményt is milyen fontosnak tartotta.

Az osztrák-magyar haditengerészet vezetői a siklónaszádokat eredetileg torpedóvető gyorsnaszádnak kívánták kialakíttatni. Úgy tervezték, hogy fegyverzetét a naszád bal oldalára elhelyezett 1 db 35 centiméteres torpedóvető cső, és 4 db géppuska alkotja.

A tervet azonban - a motorok, a szükséges üzemanyag, a torpedófegyverzet és lőszer mennyiségét, illetve tömegét felülvizsgálva, - elvetették, mivel a fegyverzetet az adott hajótestméretek és vízkiszorítás miatt a hajóra csak kevesebb motor alkalmazásával lehetett volna elhelyezni, ez pedig az elérhető sebesség jelentős csökkenéséhez vezetett volna. Ezután ágyús gyorsnaszáddá történő kialakításra gondoltak, amelynek fegyverzetéül 1 db 6,6 cm űrméretű ágyút és 1 db géppuskát javasoltak. Végül a fegyverzetet 2 db géppuskára és 4 db mélyvízi bombára változtatták, és a siklónaszádok rendeltetéseként véglegesen a tengeralattjáró-vadászatot határozták meg.

A tengeralattjáró-vadászat azonban nem igényelt 35 csomó (65 km/h) sebességű naszádot. Viszont az olasz torpedóvető gyorsnaszádok mintájára a hajón csak a torpedó fegyverzetet hagyva, az üzemanyagkészletet s vele együtt a hatótávolságot, sőt csúcsebesség terhére a motorok számát is csökkentve úgy tűnik, hogy a torpedóvető gyorsnaszád jellegű fejlesztés jobb, és mindenesetre gyorsabb eredményre vezetett volna.

Az építés közbeni sok átalakítás következtében a GLEITBOOT I. csak 1918. szeptember 7-én, a GLEITBOOT II. pedig 1918 októberében készült el, így a szolgálatba állításukat a háború vége megakadályozta. A GLEITBOOT I. első és egyetlen próbaútján az egykori feljegyzések szerint 33,8 csomó (62,5 km/h) - tehát igen jelentős - sebességet ért el. Az Osztrák Magyar Monarchia összeomlásával a két elkészült, illetve az építés alatt álló négy további siklónaszád a Polát megszálló olaszok kezébe került. A Szombathy mérnök által tervezett siklónaszádot további sorsa ismeretlen. Csak következtetni lehet arra, hogy ezeket az egységeket, mivel az olasz haditengerészet hajóállományában az első világháború utáni időkben nem jelentek meg, valószínűleg alkalmatlannak tartották a katonai feladatokra, ezért szétbontották, illetve leselejtezték őket.



Az osztrák-magyar haditengerészet GLEITBOOT I. nevű –az eredeti terv szerinti torpedóvető csövel ellátott- első világháborús siklónaszádjá. A naszádot a magyar Szombathy mérnök tervezte.

Mialatt Európában dúlt az első világháború, a hordszárnyas hajókísérleteknek, az újabb és újabb sebességrekordok elérésének színtere az Egyesült Államok lett. Itt különösen *Bell és Baldwin* hordszárnyas vízi járművei kerültek az érdeklődés középpontjába. Alexander Graham Bell 5 t vízkiszorítású két repülőgépmotor által hajtott naszádjá 1918-ban 62 csomó (115 km/h) csúcsebességével minden addigi rekordot túlszárnyalt.

A két világháború közötti időszakban a Szovjetuniót és Németországot kivéve, egyetlen tengeri hatalom sem foglalkozott tovább katonai, illetve polgári felhasználásra szánt hordszárnyas hajók kifejlesztésével. Az Egyesült Államokban és a nyugati országokban az egyedi gyártású, kis hordszárnyas naszádot csak a vízi sportban használták.

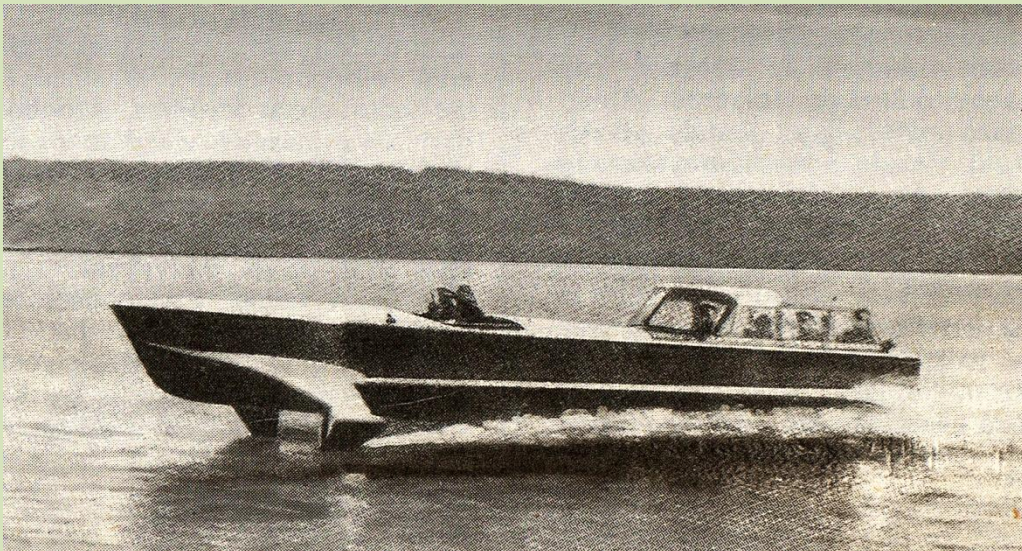
A Szovjetunióban 1935-től kezdtek behatóbban tanulmányozni a hordszárnyas hajókkal kapcsolatos elméleti kérdéseket. Különösen *M. V. Kelbis, M. A. Lavrentyev és N. J. Kocsin* szovjet tudósok munkája és tervei érdemelnek említést. E hajók gyakorlati megvalósítását azonban a második világháború kitörése megakadályozta.

Németországban a haditengerészet kutatómérnökei és konstruktőrei 1927-től foglalkoztak hordszárnyas hajók, mégpedig elsődlegesen hadihajók megalkotásának a lehetőségével. A németek már az első világháború végén élénk figyelemmel kísérték Szombathy magyar

mérnök siklónaszádjainak építését, majd a húszas évek közepétől igyekeztek minden információt megszerezni más országok hordszárnyas hajókísérleteiről.

Hans von Schertel német tengerészeti kutatómérnök 1927 és 1936 között több hordszárnyformát, modellt dolgozott és próbáit ki. Kísérleteit ezekben az években csak laboratóriumban folytatta. Különböző sebességgel áramló vizekbe különféle alakú hordszárnyakat rögzített, és módszeresen vizsgálta, hogy a hordszárnyakkal szemben áramló víz milyen erőhatásokat fejt ki azokra.

Schertel kilencévi kísérletezés után a legkedvezőbbnek tartott hordszárnyformákat 1936-ban egy általa elkészített kis uszályra szerelte, hogy a vízfelületen mozgásba hozható „hordszárnyas vízi járművel” bizonyítsa a laboratóriumi munka hasznosságát Wiesbaden-Schiersteinben, egy kis használaton kívüli rajnai kikötőben. A kisméretű uszályt nagyobb távolságból egy 110 LE (82 kW) teljesítményű motorcsónakkal vontatta. A hordszárnyakat az uszály falára különböző szögekben és a vízfelszíntől más és más távolságban helyezte el. A kísérletekbe a Sachsenberg hajógyár tudományos munkatársai is bekapcsolódtak, majd 1937-ben Schertel társult Sachsenberggel, és a kutatásokat *G. Weinblum* professzor vezetésével folytatták.

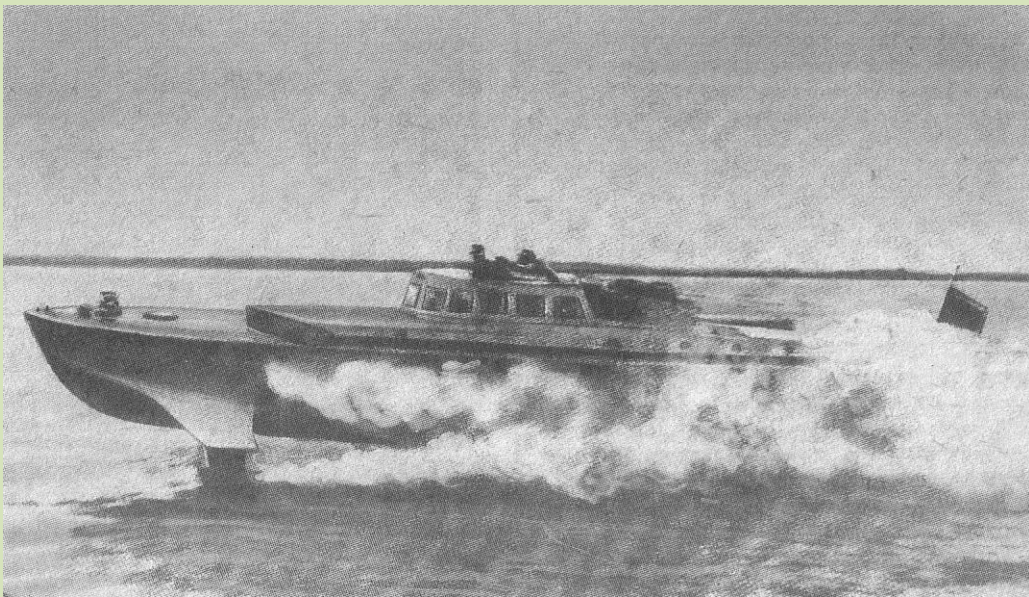


Schertel német mérnök első kísérleti hordszárnyas vízijármű-modellje 1939-ben

1939-ig a német katonai vezetés a hordszárnyas hajókísérletek hadicélú felhasználásának lehetőségével nem sokat törődött. Azonban röviddel a második világháború kitörése után a haditengerészet vezetői felfigyeltek Schertelék munkájára, és a kísérletek továbbfolytatása már az ő irányításuk alatt történt. A német haditengerészet megrendelésére a wiesbaden-schiersteini hajóépítő műhelyben elkészült egy kísérleti, 2,8 t vízkiszorítású hordszárnyas csónak. A hajótest fából, a hordszárnyak bronzból készültek. A meghajtást 2 db, összesen 150 LE (110 kW) teljesítményű motor végezte. Ez a kísérleti hajó a Wann-tavon magas rangú német haditengerészeti személyiségek jelenlétében végrehajtott bemutatón - miután a hordszárnyak menet közben a hajótestet a víz felszíne fölé emelték - érte el az akkoriban igen figyelemre méltó 38,5 csomó (71 km/h) sebességet. Ezt követően a kísérleti naszádot a Balti-tengerre, Warnemündébe szállították, hogy erősebb hullámzású vizeken is kipróbálják. A tengeri próbautakon a naszád az erősebb igénybevétel és a kezdetleges kivitelezés miatt számos sérülést szenvedett. Egy alkalommal a hirtelen keletkezett magas hullámzásban elülső hordszárnyai letörtek és a hajócsavar is megrongálódott. A gyakorlati

tapasztalatok alapján a kísérleti naszád elemeit újra és újra módosították, a szükséges javításokat elvégezték. Közben egy olyan giroszkópot (a térbeli helyzet stabilizálására és vezérlésére alkalmas pörgettyűs készülék) szerkesztettek, amely a hordszárnyak állását önműködően vezérelte, és ezzel a kísérleti naszádot erősebb hullámzásban is stabilizálni lehetett.

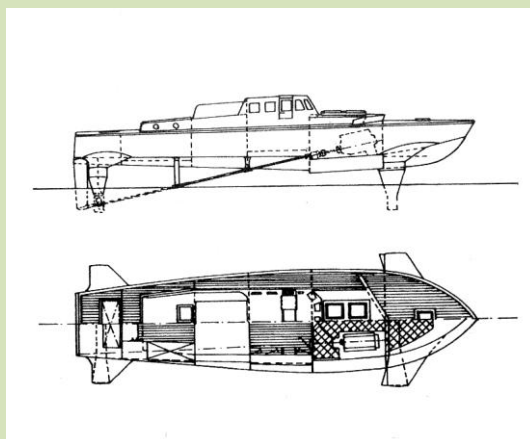
A német haditengerészet vezérkara a hordszárnyas hajót, a kísérleti utak tapasztalatait összegezve, végül is katonai célra felhasználhatónak minősítette. Olyan vélemény alakult ki, hogy megfelelő teljesítményű motorok alkalmazásával megvan a lehetősége annak, hogy eddig soha nem látott sebességű „titkos fegyverként” bevetve, ellenfeleknek nagy meglepetéseket okozzanak vele.



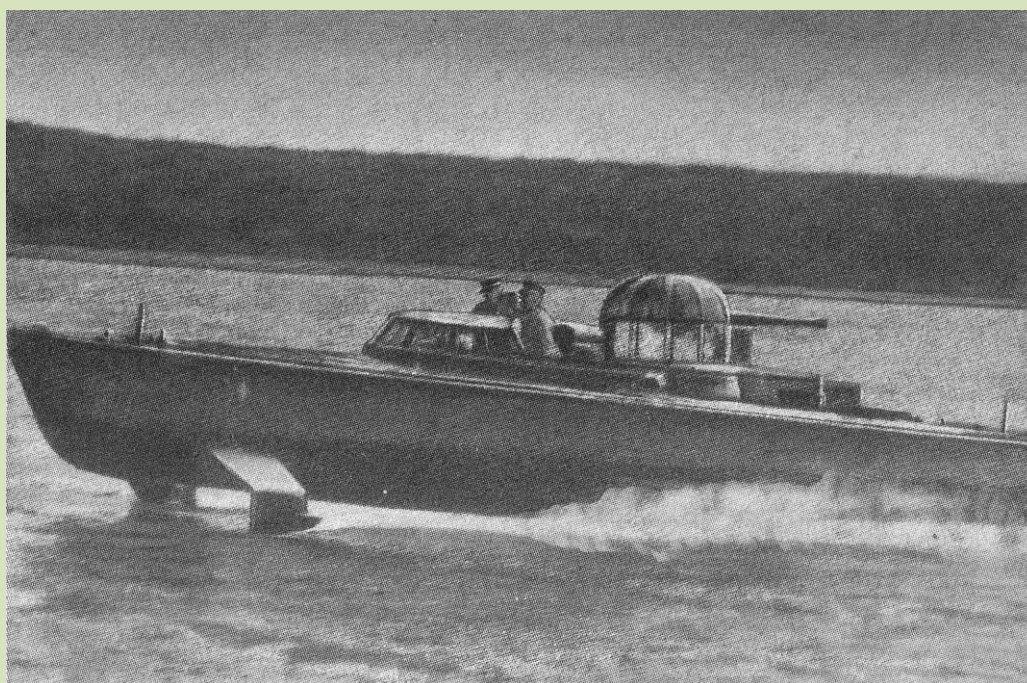
A VS6, az első német kísérleti hordszárnyas hadihajó 1941-ben próbajáraton

A kutató- és tervezőmérnökök 1940 júniusában a kísérleti naszádnál szerzett tapasztalatok alapján újabb hordszárnyas hajók terveit dolgozták ki. A német haditengerészet két típusból egy-egy egység gyártására azzal a feltétellel adott megrendelést a Sachsenberg hajógyárnak, hogy az első hajónak 1941 végére el kell készülnie. A VS 6 jelzésű, eredetileg gyors aknarakónak szánt hordszárnyas hadihajó 1941 végére el is készült. A 17 t vízkiszorítású, két benzinmotorral és két hajócsavarral meghajtott acéltestű naszád próbaútján 47 csomó (87 km/h) sebességet ért el.

E sebesség értékeléséhez tudnunk kell, hogy akkoriban a világ leggyorsabb hadihajója a LA TERRIBLE francia torpedóromboló maximális sebessége 45,2 csomó (84 km/h) volt. Annak érdekében, hogy a VS 6-ot még és újabb kísérletekre felhasználhassák, a harci bevetésétől elálltak. A hajó 1945-ben szovjet csapatok birtokába került.

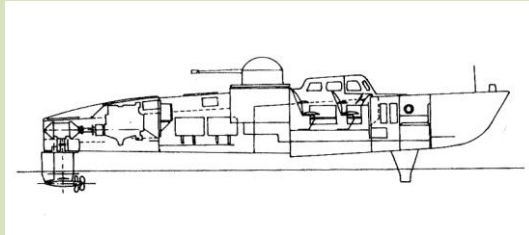


A második világháború idején épített VS6 jelű német kísérleti hordszárnyas hadihajó. Adatai: vízkiszorítás: 17 t, hosszúsága: 15,74 m, szélessége: 4,25 m, a hordszárny merülése álló helyzetben 2,3 m, teljes sebességnél 0,96 m. A rajz a hajót haladás közben, a vízfelszín fölé emelkedve mutatja.



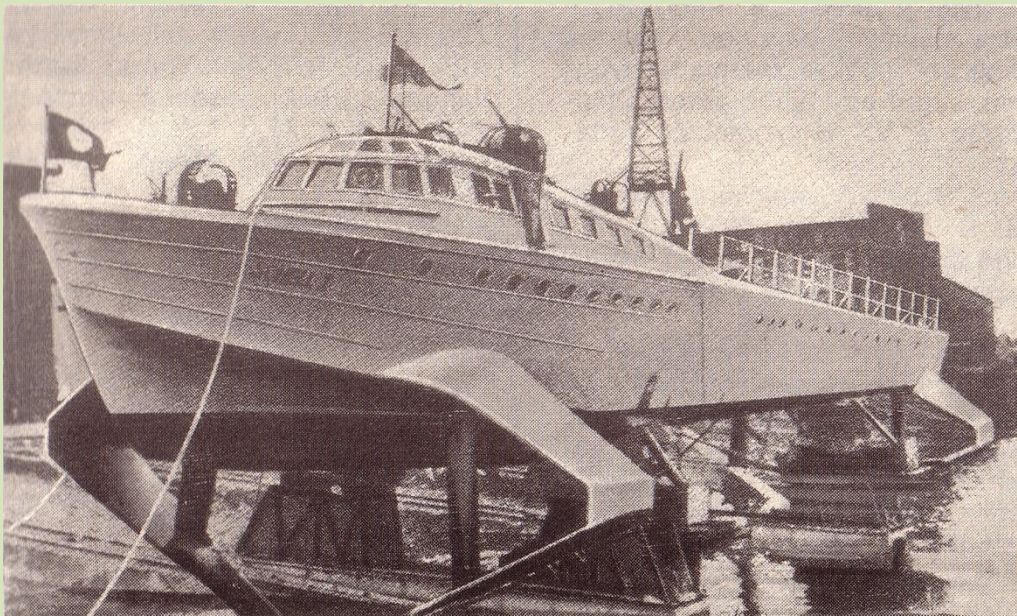
A TS 1 német hordszárnyas parti őrnaszád próbaüzemeltetése 1944ben

A németek TS 1, 2, 3, 4, 5 és 6 jelzéssel 1940-ben további 6 db kisméretű hordszárnyas hadihajó építését is megkezdték. Ezeket parti őrnaszádnak szánták. Fegyverzetüket egy, forgó toronyban elhelyezett, 20 mm űrméretű gépágyú képezte volna. A TS hordszárnyas naszádok megépítése a konstrukciós tervek menet közbeni sorozatos változtatásai, majd anyagihiány miatt rendkívül elhúzódott, végül is közvetlenül az elkészülésük és néhány próbaút elvégzése után, 1945-ben Dessau-Rosslauban az előretörő szovjet hadsereg tulajdonába kerültek.



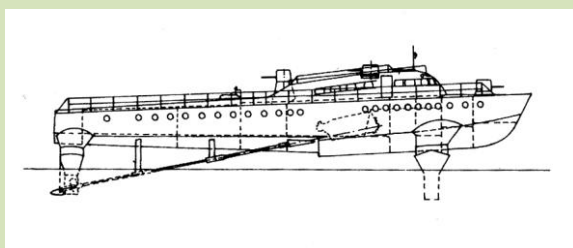
A második világháború idején épített TS 1 jelű német hordszárnyas parti őrnaszád. Adatai: vízkiszorítása: 6,3 t, hossza 11,96 m, szélesség 2,7 m, a hordszárny merülése álló helyzetben 1,7 m, teljes sebességnél 0,85 m. Hajógép: 1 db Lorrain Dietrich 12 LE típusú, 360 LE (266,4 kW) maximális teljesítményű benzinmotor. Legnagyobb tervezett sebesség: 40 csomó (74 km/h). Fegyverzet: 1 db 20 mm űrméretű gépágyú. A hajótest és a hordszárny anyaga acél. Gyártó: Sachsenberg Testvérek Rt. Dessau-Rosslau.

A gyors hordszárnyas szállítóhajók prototípusaként 1941-ben a VS 8, más néven SCHNELL 1 építését is megkezdték. Ezt a típust földközi-tengeri használatra szánták, Rommel hadserege utánpótlási gondjainak a megkönnyítésére. A hajó 45 csomó (84 km/h) sebessége lehetővé tette volna, hogy rakományával négy óra alatt eljusson, Szicíliából Líbiába. A VS 8-at 2 db különleges, húszhengeres, egyenként 2500-2500, összesen 5000 LE (3700 kW) teljesítményű Mercedes-Benz dízelmotorral szándékoztak meghajtani. A vízkiszorítása a számítások szerint 70 t lett volna. A Mercedes-Benz különleges befedésű motorjait azonban nem sokkal az építés megkezdése után a torpedóvető gyorsnaszádok (schnellbootok) számára zárolták, és így a VS 8 csak 1830 LE (1364 kW) teljesítményű motorokat kaphatott. A szárazföldi haderő kívánságára a hajót építés közben át kellett tervezni 80 t vízkiszorításúra annak érdekében, hogy a 20 t tömegű harckocsi szállítására is képes legyen. Mindez a hajó építésének lelassulását és azt jelentette, hogy a gépek tervezett fajlagos teljesítménye az eredeti 75 LE/t-ről (54,5 kW/t-ről) 46-ra (34,0 kW/t-ra) csökkent. Így az eredetileg tervezett 45 csomó (84 km/h) sebességet nem tudták elérni (40 csomóval 74 km/h, illetve erősebb hullámmásban 37 csomóval [69 km/h] haladhattott). A hajótest könnyűfémből készült.



A VS 8 (SCHELL 1) hordszárnyas német kísérleti haditengerészeti szállítóhajó vízre bocsátás előtt, 1943-ban. A képen a hajó hordszárnyformái jól láthatók

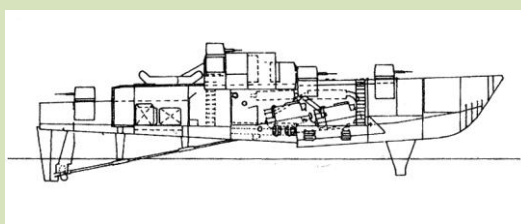
A VS 8 elkészülte után sem tartozott a szerencsés hajók közé. Próbaútjain sorozatosan megsérült. Először egy súlyos viharban zátonyra futott, ekkor a hajótest, valamint a hajócsavarok megrongálódtak. 1944 szeptemberében, miután Danzigban (ma Gdansk) kijavították - útban a Sachsenberg hajógyárba Hamburg felé -, egy újabb vihar rendkívül magas hullámai a géptermet a rosszul szigetelt fedélzeten keresztül vízzel árasztották el és a motorok emiatt leálltak. Nehogy a hajó elsodródjon, leengedték a horgonyt, de ennek láncja is hamarosan elszakadt. A tehetetlenül hánykódó hajót a vihar végül egy zátonyra sodorta, ahol a hordszárnyai a homokba fúródtak. A vihar elálltával napokon keresztül hiába próbálták a zátonyról levontatni, végül egy újabb viharos hullámsorozat a VS 8 hajótestét kettétörte.



A második világháború éveiben épített VS 8 jelű (SCHELL I.) német hordszárnyas haditengerészeti szállítóhajó. Adatai: vízkiszorítás 80 t, hossz 32 m, szélesség 8,08 m, a hordszárnyak merülése álló helyzetben 4,25 m, teljes sebességnél 2 m

A VS 8 testvérhajójaként tervezett VS 9 (másnéven SCHELL II) építésének megkezdésére Rommel hadseregének megsemmisülése miatt már nem került sor.

Az 1944-ben elkészült VS 10-et hordszárnyas torpedóvető gyorsnaszádnak szánták. Meghajtására 4 db egyenként 1500 LE (1110 kW) teljesítményű dízelmotor szolgált. Két-két motor két hajócsavart üzemeltetett. A 130 LE/t (96,2 kW/t) fajlagos teljesítmény alapján a számítások szerint 60 csomó (111 km/h) sebességet kellett volna elérnie. A hajót azonban elkészülte után, az első próbaútra tervezett időpont előtt néhány órával Hamburg kikötőjében egy szőnyegbombázás szétrombolta. Így örök titok marad, hogy a VS 10 valóban elérhette volna a tervezett 60 csomó (111 km/h) sebességet.

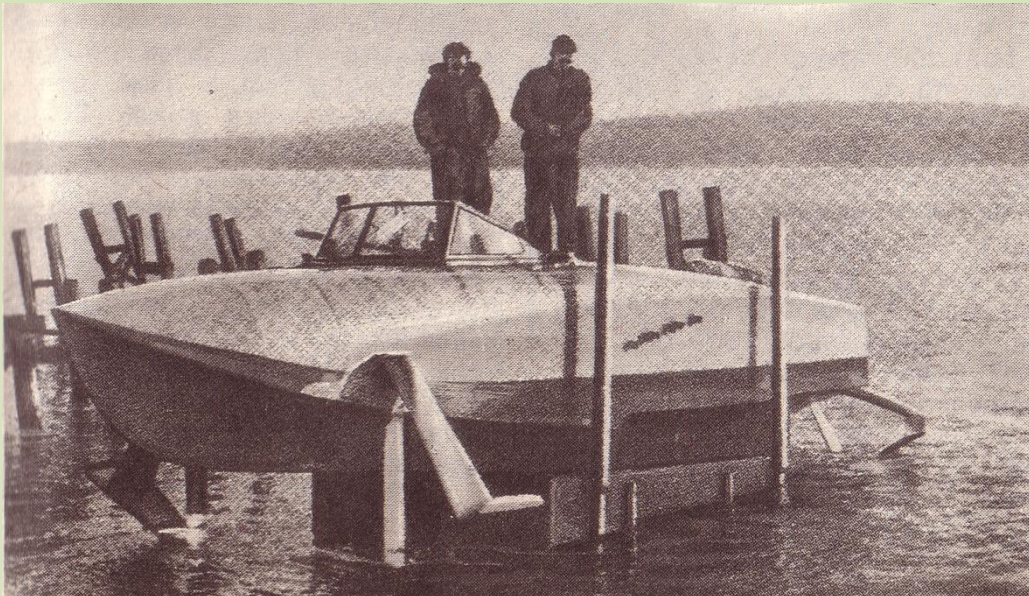


A második világháború idején épített VS 10 jelű német hordszárnyas torpedóvető gyorsnaszád. Adatai: vízkiszorítás 46 t, hossz 25,6 m, szélesség 6,37 m, a hordszárnyak merülése álló helyzetben 3,2 m, teljes sebességnél 0,82 m. Fegyverzet: 6 db 20 mm űrméretű gépágyú, 2 db torpedó

Néhány hónappal a háború vége előtt egy kis, 3 tonna vízkiszorítású, együlékes torpedóvető hordszárnyas csónak is készült. Ezt egy 720 LE (533 kW) teljesítményű Avia V 36 (Hispano-Suiza) motor hajtotta. Kiemelkedően magas 240 LE/t (177,6 kW/t) fajlagos teljesítménye a tervek szerint 60 csomó (111 km/h) sebesség elérését tette volna lehetővé. Már a Berlin melletti tavakon végrehajtott első próbaútján 52 csomó (96 km/h) sebességgel

haladt. Egy testvérhajója építését is megkezdték, azonban a szovjet csapatok megjelenése mind a további kísérleteknek, mind a naszád építésének véget vetett.

A német haderőben a haditengerészet mellett a szárazföldi hadsereg is kísérletezett egy, a műszaki csapatoknak szánt 4 t vízkiszorítású hordszárnyas átkelő rohamcsónak kialakításával. Terveit Schertellel készítették el. A kívánalom az volt, hogy a hajótest nyugvó állapotban sem merülhet 80 centiméternél mélyebben a vízbe, továbbá orrával képes legyen biztonságosan felfutni a partra. A prototípust Schertel kutatómérnök műhelyében készítették el. A naszád elejére mindkét oldalon egy-egy úszótestet szereltek, közöttük helyezték el az állítható vezérsíkkal ellátott elülső hordszárnyat. A hátsó hordszárny vezérsíkja szintén állítható volt. A naszád elejét nyugalmi helyzetben a két úszótest a vízszint fölött tartotta, a hajófar pedig a vízbe merült. Indulás után a hordszárny vezérsíkoknak a felszínhez mért kb. 30°-os beállításával a teljes hajótest, sőt az elülső ún. segédúszók is gyorsan a vízfelszín fölé emelkedtek. A part elérése előtt a hordszárny-vezérsíkokat ismét vízszintes helyzetbe állították, a motort leállították, ennek hatására a hajótest hátsó része a vízbe merült, de az úszótestek a hajó orrát a felszín felett tartották, így az lassan rácsúszhatott a partra, s a csónaktest nem sérült meg.



A 3 t vízkiszorítású, együléses német hordszárnyas torpedóvető gyorsnaszád kipróbálás előtt, 1945 elején

A 4 tonnás hordszárnyas rohamcsónak prototípusát a Rajnán sikeresen kipróbálták, majd 1945 elején szárazföldi szállítással útnak indították az ország belsejébe a Berlin melletti tavakhoz. A naszád azonban úti céljához sohasem érkezett meg, útközben eltűnt, valószínűleg egy légitámadás során pusztult el.

Schertel 1936. évi kísérleti naszádját is beleértve, a németek a második világháború végéig 16 különböző hadi célú, hordszárnyas vízijármű-típust terveztek és fejlesztettek ki. Ezeket ugyanúgy titkos fegyverekként kezelték, mint a V 1 és V 2 rakétákat, vagy az akkoriban „lök-hajtásosnak” nevezett sugárhajtóműves repülőgépeiket. Hordszárnyas hadihajóik fejlesztésében azonban sohasem jutottak el harcbevételükig.

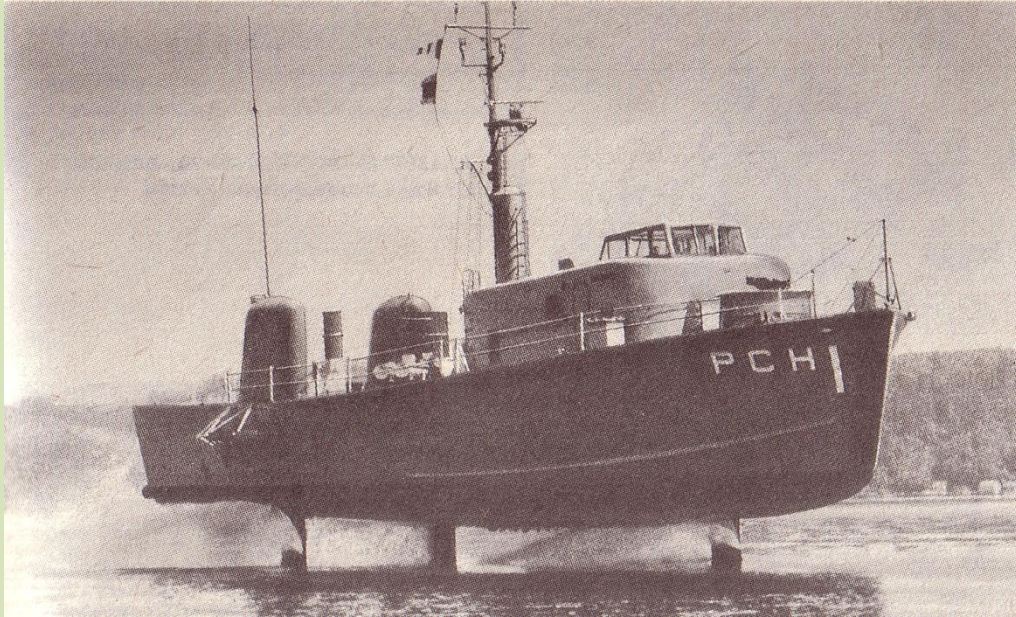
AZ UTÓBBI ÉVTIZEDEK HORDSZÁRNYAS HADIHAJÓI

A második világháború befejezése után csupán néhány évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a hordszárnyas hajók hasznosításának a gondolata ismét felmerüljön.

Világszerte az 1950-es évek elején indult meg a tervező-fejlesztő, majd a gyártási munka a polgári hajózásra alkalmas hordszárnyas hajók megteremtésére. A második világháború utáni technikai fejlődés folyamatában ez volt azoknak a kevés területeknek az egyike, ahol a polgári célú fejlesztés megelőzte a katonait. Az első menetrendszerűen közlekedő hordszárnyas utasszállító járat 1953-ban indult meg az olaszországi Lago Maggiore-n, majd a belvízi hordszárnyas hajóközlekedés kiszélesedése után, 1956-ban az első tengeri hordszárnyas utasszállító hajó is elhagyta a kikötőt. Ekkor már a Szovjetunióban is kezdetét vette a folyamaton, a tavakon és a tengerpartok mentén a polgári hordszárnyas hajóközlekedés, majd a hordszárnyas hajók tömeges gyártását is megoldották. 1982-ben már több mint 1000 szovjet polgári hordszárnyas vízi jármű üzemelt.

Polgári célú hordszárnyas utasszállító hajók Magyarországon is megjelentek. A MAHART megrendelésére 1962-ben a szovjetunióbeli Feodoszijában (Fekete-tenger) két RAKETA típusú hordszárnyas személyszállító hajót gyártottak. Ezt követően a MAHART 1971-ben egy METEOR típusú, majd egy újabb RAKETA típusú, majd 1976-ban egy VOSZHOD típusú hordszárnyas hajót vásárolt. A Dunán gyakran feltűnnek a vízen suhanó magyar hordszárnyas személyszállító hajók.

A hordszárnyas polgári hajózás világméretű kifejlődése után elsőként az Amerikai Egyesült Államokban, az 1950-es évek végén kezdtek foglalkozni újra hordszárnyas hadihajók megalkotásával. Ehhez a második világháborús német hordszárnyas hadihajókra vonatkozó dokumentációt is előszedték. A katonai költségvetésből 1959-ben 14 millió dollárt irányoztak elő a hordszárnyas hadihajók megtervezésére és kifejlesztésére. A munka elvégzésére a Boeing cég kapott megbízást, és alig egy év elmúltával már kész terveket mutatott fel. A tervek egyikében szereplő hordszárnyas naszád gyártását 1960 júniusában az amerikai haditengerészet 2 millió dollárért meg is rendelte. A HIGH POINT-nak elnevezett hordszárnyas naszád PCH 1 jelzéssel 1963-ban állt szolgálatba (*Patrol Craft Hydrofoil* = hordszárnyas őrnaszád).



A HIGH POINT PCH 1 amerikai hordszárnyas őrnaszád teljes sebességgel való haladás közben, hajótestével a víz fölé emelkedve

A HIGH POINT PCH 1-et eredetileg tengeralattjáró-vadásznak szánták. A 110 tonna standard vízkiszorítású naszád hossza 35,1 méter, szélessége 9,4 méter volt. A hajótest alumíniumból, az elől elhelyezett egy és a hátul lévő két hordszárny pedig acélból készült. Meghajtását a hátsó hordszárnytartó bakokra szerelt 2 db hajócsavar segítségével 2 db 2280 kW teljesítményű gázturbina végezte. A naszádot elindítva, a hordszárnyakat a vízbe hajtották ezek kellő sebesség elérésénél a hajótestet a vízből folyamatosan kiemelték, így a víz közegellenállásának és súrlódásának csökkenésével a naszád fokozatosan felgyorsulva 48 csomó (89 km/h) sebességet érhetett el.

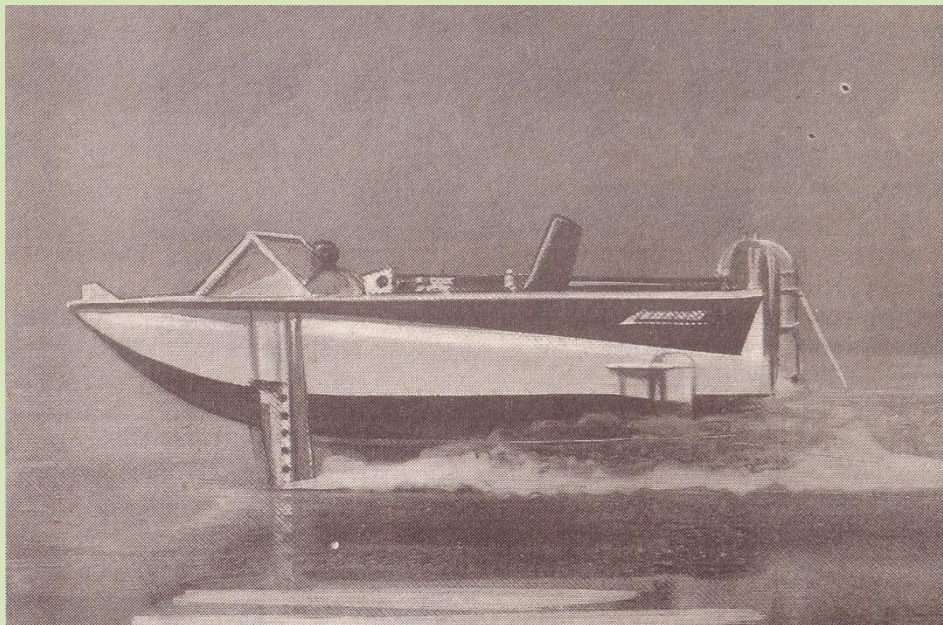


A HIGH POINT PCH 1 amerikai hordszárnyas őrnaszád álló helyzetben, vízbe merült alsó hajótesttel

A HIGH POINT építésének kezdete szerencsére egybeesett az elektronika gyors fejlődésével, így hamarosan lehetővé vált a hordszárnyak vezérsíkjainak önműködő vezérlése. Az elektronikus vezérlés bekapcsolásakor a hordszárnyak vezérsíkjai állandóan a hullámzásnak, a szélnek és a sebességnek megfelelően változtatták állásukat, és így a naszád egyenesen, dülöngélés nélkül haladhatott.

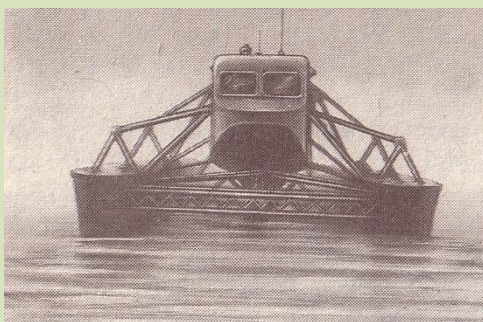
Az amerikai hordszárnyas naszádnak egy 440 kW teljesítményű dízelmotorja is volt. Segítségével a hajó felhajtott hordszárnyak esetén a dízelmotorral összekötött és a hajófaron kicsúszthatóan elhelyezett hajócsavarral, vízbe merült hajótesttel 12 csomó (22 km/h) sebességgel haladhatott. A dízelmotoros üzemelésre a kikötőből való ki- és beállásnál volt szükség. A HIGH POINT volt a világon az első ténylegesen szolgálatba állított hordszárnyas hadihajó (a második világháborús német kísérleti naszádok sohasem jutottak el a hadrendbe állításig). A HIGH POINT egyúttal a Harpoon típusú felszín-felszín osztályú fedélzeti rakéták kísérleti egysége volt.

HIGH POINT építésével egyidejűleg a Boeing cég az amerikai haditengerészet számára két kísérleti hordszárnyas csónakot is épített. Az egyik - a LITTLE SQUIRT - 6,1 m hosszúságával és 2,8 t vízkiszorításával az igen kis méretű hordszárnyas naszádok közé tartozott. Rajta próbálták ki, hogy miként lehetne hordszárnyas hajók meghajtását hajócsavarok helyett vízszugárhajtóművel (angolul: hydrojet) megoldani. Ennek lényege az, hogy a nagy nyomású vízszugárszivattyú, megfelelően kialakított csatornarendszeren át a jármű faránál beszívott vizet hátralöki, és ezzel a reaktív hajtás elve alapján a vízi járművet mozgásba hozza. A vízszugár kilövellési irányának változtatásával a jármű kormányzása is megoldható. Jelentős előnye - főként katonai szempontból -, hogy nincs sérülésre érzékeny külső szerkezeti eleme. A mozgatott tömegek (jármű, illetve víz) aránya szerint nagy mennyiségű vizet kell folyamatosan hátralökni. A LITTLE SQUIRT Boeing 520 típusú gázturbina által meghajtott vízszugárszivattyúja a percenkénti maximális 2900 fordulatszámnál 3500 gallon (13,3 m³) vizet fecskendezett ki hátrafelé és ezzel a naszád 43 csomó (80 km/h) sebességet ért el.



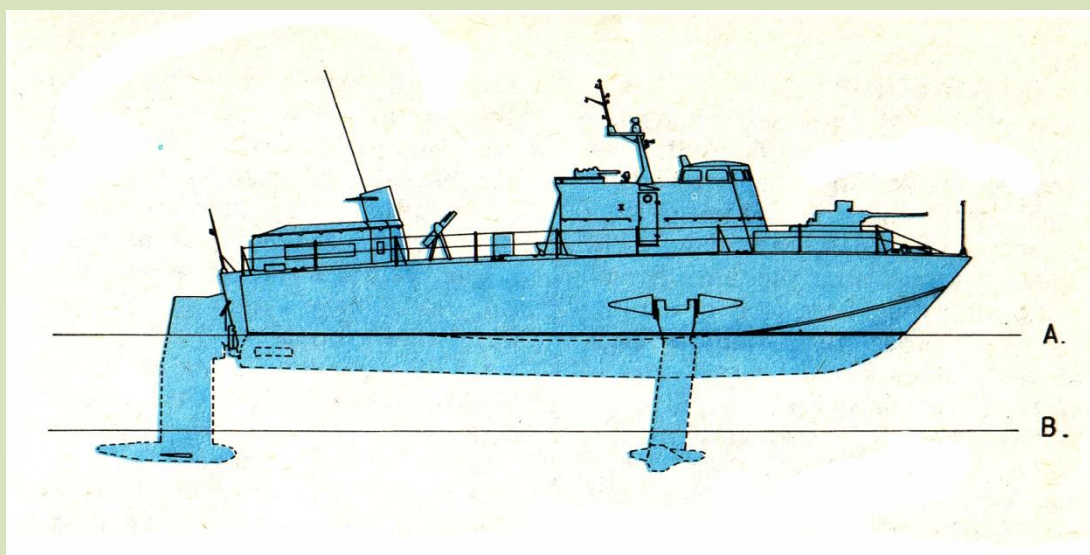
A LITTLE SQUIRT nevű, amerikai kísérleti hordszárnyas naszád

A LITTLE SQUIRT-tel - a vízszugár szivattyú alkalmazhatóságának kipróbálásán kívül - számos egyéb kísérletet is végrehajtottak. Ennek során minden időjárás- és hullámzási viszony közepette tanulmányozták a hordszárnyformákat, az elektronikus vezérlési változatokat és a hordszárnyas naszádok működési lehetőségeit. A kísérletekben szerzett tapasztalatokat a későbbi hordszárnyas hadihajók terveinek kialakításánál fel is használták.



A FRESH I. nevű, amerikai kísérleti hordszárnyas naszád

A Boeing cég másik kísérleti hordszárnyas kisnaszádjá a FRESH 1 volt. Ennek a katamarán- (kéttörzsű) naszádnak a vízkiszorítása elérte a 15 tonnát. Az új szempontok szerint kialakított hordszárny vezérsíkjai lehetővé tették, hogy sima vízfelületen 1963-ban, már első próbaútján 77 csomó (143 km/h) sebességgel haladjon. A későbbi évek kísérleti útjain a 99 csomó (184 km/h) maximális sebességig jutott el. A katonai célú hordszárnyas naszádoknál ezt a csúcsebességet még nem szárnyalták túl. A FRESH 1 hátrányos tulajdonságának csak azt lehet megemlíteni, hogy kéttörzsű jellege miatt az oldalról jövő erősebb hullámzást nem viselte el.



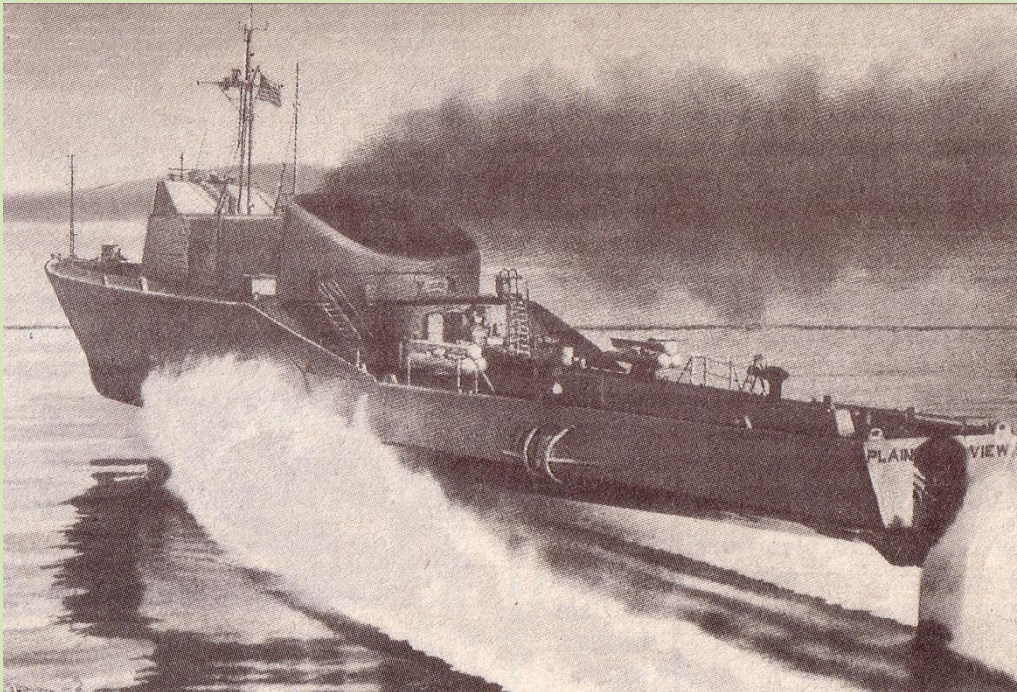
A FLAGSTAFF PGH 1 amerikai hordszárnyas ágyúnaszád. A vízszintet nyugvó helyzetben az A, a hordszárnyas haladás közbeni vízszintet pedig a B jelzésű vonal mutatja

Az amerikai haditengerészet a HIGH POINT használata, valamint a LITTLE SQUIRT és a FRESH 1 kísérletei során szerzett tapasztalatokat kedvezőnek értékelte, és 1965-ben két új hordszárnyas hadihajó építésére adott megrendelést. Ezeket gyors ágyúnaszádként kívánták szolgálatba állítani. Mivel akkoriban még nem dőlt el a vita, hogy a hordszárnyas hadihajóknál a gázturbinás-hajócsavaros vagy a gázturbinás-víz sugárszivattyús meghajtás a kedvezőbb, ezért az egyiknél az előbbi, a másiknál az utóbbi hajtómű alkalmazását írták elő.

A FLAGSTAFF PGH 1 (*Patrol Gunboat Hydrofoil* = hordszárnyas őrágyúnaszád) megépítésére a Grumman cég kapott megbízást. Az 56,8 t maximális vízkiszorítású naszád hossza 22,7 m, szélessége 6,5 m, a hajótest merülése pedig - álló helyzetben - 1,3 m. Álló helyzetben a leeresztett hordszárnyak legalsó pontja a víz szintje alatt a 4,1 méteren volt.

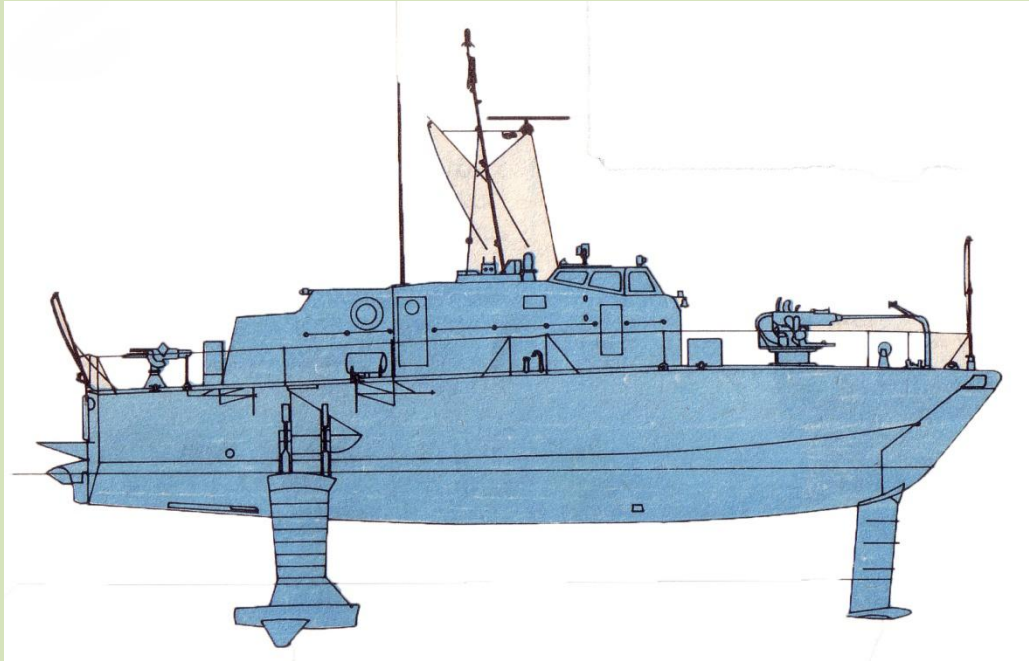
A hajótestet alumíniumlemezekből részben szegecseléssel, részben hegesztéssel állították össze. A naszádra elől két, hátul egy hordszárnyat helyeztek el. Hajtóműve egy Rolls Royce Tyne Mk 621 típusú gázturbina bonyolult áttételrendszeren keresztül a hátsó hordszárnytartó bakra szerelt hajócsavar meghajtásával 52 csomó (96 km/h) feletti sebesség elérését biztosította. A naszádnak 2 db dízelmotorja is volt. Ezek az indulásnál, illetve a kikötésnél a felhajtott hordszárnyú hajó lassú mozgását tették lehetővé.

Az 57,9 t maximális vízkiszorítású TUCUMCARI PGH 2-öt a Boeing cég készítette el. Hajótestének hossza 21,9, szélessége 5,9, merülése pedig 1,4 m volt. Álló helyzetben leeresztett hordszárnyai 4,3 méterre értek a tenger szintje alá. A naszádot a 2353 kW teljesítményű Proteus gázturbinája egy Byron Jackson típusú, magasnyomású víz-sugárszivattyúval 50 csomó (92,5 km/h) maximális sebességgel mozgatta. A kormányzást itt már a vízszugár kifecskendezési irányának változtatásával oldották meg. A naszád lassú menetben vízen úszó hajótesttel 1 db dízelmotor segítségével haladt.



A PLAINVIEW nevű, amerikai hordszárnyas torpedóvető naszád

A két meghajtási rendszert - az áttételes hajócsavarost és a magasnyomású vízszugárszivattyúst - összehasonlítva megállapítható, hogy a hajócsavaros meghajtás hatásfoka magasabb értékű, de az áttétel komplikáltságából eredően a meghibásodás valószínűsége nagyobb lett.



A TUCUMCARI PGH 2 amerikai hordszárnyas őrnaszád

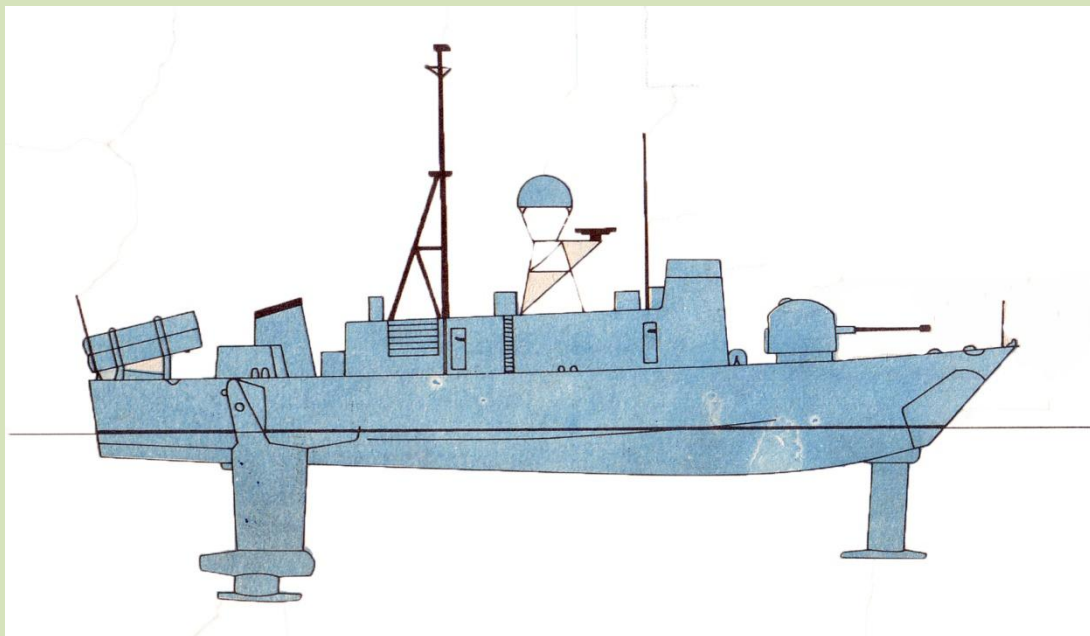
A FLAGSTAFF PGH 1 és TUCUMCARI PGH 2 fegyverzetéhez egyaránt 1-1 db 40 mm űrméretű univerzális géppuska, 4 db géppuska és 1 db 81 mm űrméretű aknavető tartozott. A két különböző meghajtású és hordszárny-elrendezésű naszádot az amerikaiak a vietnami háború éveiben harci körülmények között is kipróbálták. Nagy sebességük és fordulékonyságuk következtében a tengerpart menti és folyamtorkolati harci műveletekben eredményesebben alkalmazták, mint a hasonló méretű amerikai gyorsnaszádot.

1969-ben az Egyesült Államok haditengerészetében egy további, de a PGH-knál nagyobb méretű hordszárnyas hadihajót állítottak szolgálatba. A PLAINVIEW 1 fő fegyverzetét torpedóvető csövek képezték, maximális vízkiszorítása 320 t, hossza 64,6 m volt. A hajó előtt két, hátul egy hordszárnyal épült. Ennek az újabb változatnak a kialakítása során azt is kipróbálták, miként lehetne a hordszárnyas hadihajók méretét a fegyverzet erősítése érdekében növelni. Ekkoriban már jelentkezett a kisebb hadihajók vízfelszín-vízfelszín osztályú rakétákkal történő ellátásának szükségessége.



Az amerikai PEGASUS PHM 1 jelű hordszárnyas, rakétás gyorsnaszád

Az egyedi építésű FLAGSTAFF-fal TUCUMCARI-val és PLAINVIEW-val szerzett gyakorlati tapasztalatok után 1970-ben az amerikaiak – a NATO-államokkal együttműködve – elhatározták, hogy létrehozzák a hordszárnyas hadihajók második generációját. Hat ilyen hajó építését tervezték, amelyek fegyverzetül vízfelszín-vízfelszín osztályú rakétákat szántak. A megtervezésre és kifejlesztésre a megbízást fővállalkozóként a Boeing cég kapta. A hajótest anyagát és a dízelmotorokat a Német Szövetségi Köztársaságnak, a gépágyúkat pedig Olaszországnak kellett szállítania.



Az amerikai PEGASUS PHM 1 jelű hordszárnyas, rakétás gyorsnaszád

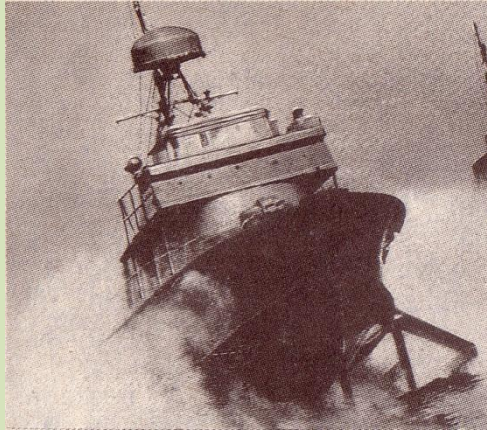
A közel három évig tartó tervezési-fejlesztési munka befejeztével az első hordszárnyas, rakétás gyorsnaszád – a PEGASUS PHM 1 (*Patrol Hydrofoil Missile – rakétás hordszárnyas űrnaszád*) készítését 1973-ban kezdték meg és 1977-ben fejezték be.

További öt hajó építése 1982-ig tartott. A hajótest, a hordszárnyak elrendezése és a meghajtás a TUCUMCARI jellegét viselte magán, de mérete a PLAINVIEW-ével majdnem megegyezett. A meghajtást a hordszárnyas üzemeléshez egy külön erre a célra gyártott 13 240 kW teljesítményű General Electric LM 2500 gázturbina - magasnyomású vízszivattyú működtetésével - végezte. A felemelt hordszárnyakkal úszó hajótest mozgását 2 db, összesen 1180 kW teljesítményű dízelmotor alkalmazásával oldották meg. A hátsó hordszárny-felfüggesztő szerkezet, a vezérlőszerkezet, valamint a magasnyomású vízszivattyú kifecskendező részének az egybeépítése technikai újdonságnak számított. A fegyverzetét 8 db - tároló-indító konténerben elhelyezett - Harpoon típusú vízfelület-vízfelület osztályú harcászati rakéta és 1 db olasz OTO-Melara 76 mm űrméretű, univerzális gépágyú képezte. A Harpoon rakéták 65 tengeri mérföldes (120 km-es) hatótávolsága 0,85 Mach sebessége és lokátoros félaktív célkereső feje nagy távolságból is meglepetésszerű támadás végrehajtását tette lehetővé. A PHM-ek korszerű elektronikai felszereltsége kiterjed a tengerfelszín, a légtér és a víz alatti részek megfigyelésére, az említett közegekben mozgó tárgy bemérésére éppúgy, mint az automatizált tűzvezetésre, továbbá - a bármilyen hullámzási viszonyok közötti zavartalan üzemelés érdekében - a hordszárnyak állásának automatikus vezérlésére.

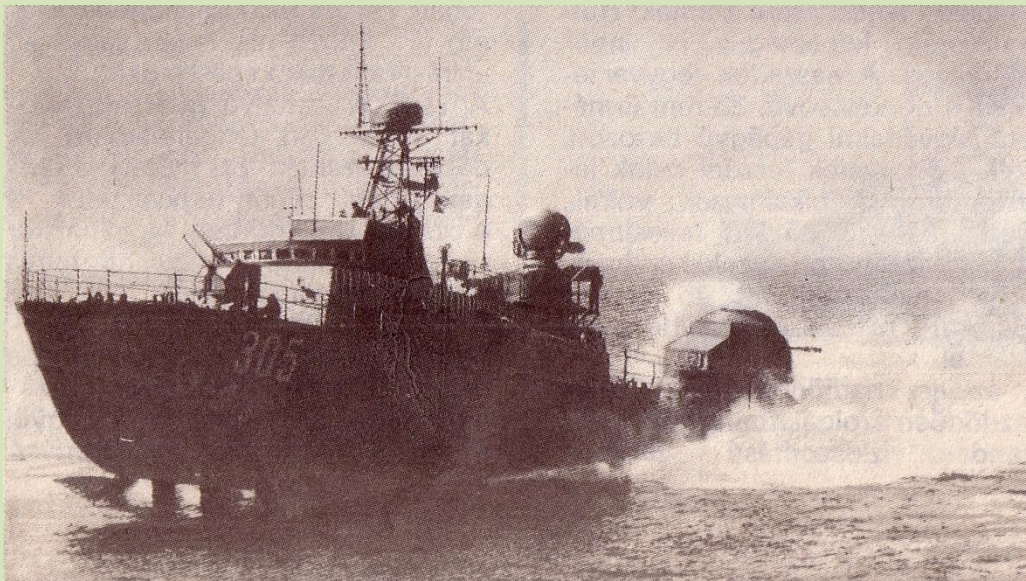
A Szovjetunióban a fegyverzettel is felszerelt első hordszárnyas naszádot 1965 és 1968 között állították szolgálatba. A Gorkijban gyártott - NATO-kódjelzés szerinti - PCHELA osztályú, 70 t standard vízkiszorítású naszádot még nem nyílt tengeri szolgálatra, hanem a folyókon, a tavakon és a tengerpart melléki vizeken a határvédelmi feladatok teljesítésére szánták. Hullámzástűrő képességük is ennek felelt meg. A naszádot fegyverzetéhez 4 db kétcsövű, 23 mm űrméretű légvédelmi gépágyú tartozott, ezek a fegyverek felszíni célok leküzdésére is alkalmasak voltak. Igen erős - 3535 kW teljesítményű - dízelmotorjaikkal, két hajócsavar meghajtásával 45 csomó (84 km/h) maximális sebességet értek el.

A szovjet hadiflottában 1973-tól kezdődően szolgálatba állított 190 t standard vízkiszorítású – részben Leningrádban, részben Vlagyivosztokban gyártott -, már nyílt tengeri szolgálatra is alkalmas TURYA osztály (NATO-kódjelzés) naszádjai tulajdonképpen a siklónaszád és a hordszárnyas naszád közötti átmenetet jelentették. Ezeknek a hajóknak csak elöl voltak hordszárnyai, amelyek megfelelő sebességnél a hajótest elejét a vízfelület fölé emelték, míg a hajótest hátsó része mintegy kétméteres merüléssel a vízre támaszkodott. A naszádot elülső részének a vízfelület fölé emelkedése jelentősen csökkentette a víz közegellenállását. Így 11 030 kW teljesítményű dízelmotorjaikkal három hajócsavarral 42 csomó (78 km/h) maximális sebesség elérésére tették képessé őket.

A TURYA osztályú gyorsnaszádot elsősorban tengeralattjáró-vadászatra szánták. Ezt mutatja a tengeralattjáró elleni fegyverzetük, a 4 db torpedóvető cső. Ugyanakkor viszonylag erős légvédelmi fegyverzettel is ellátták őket.

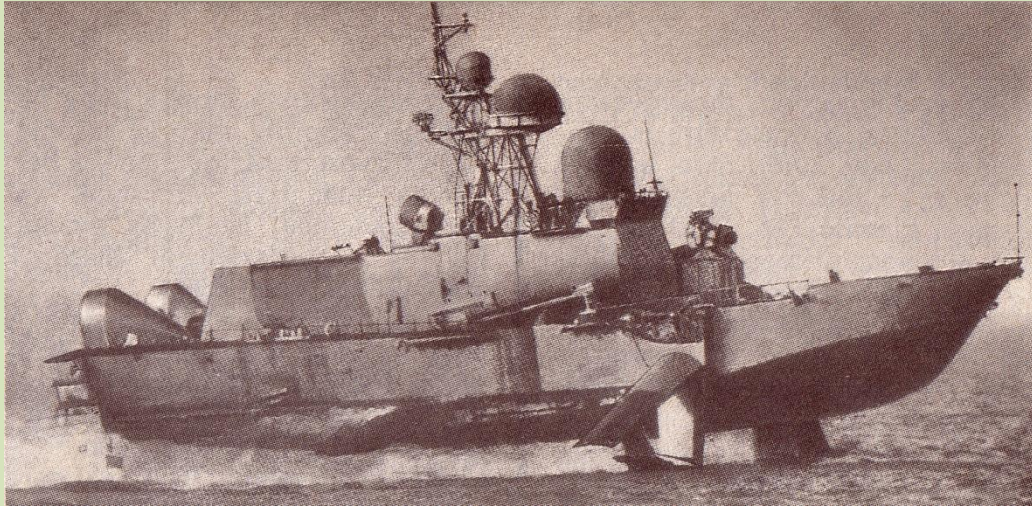


A szovjet PCHELA osztályú hordszárnyas naszád



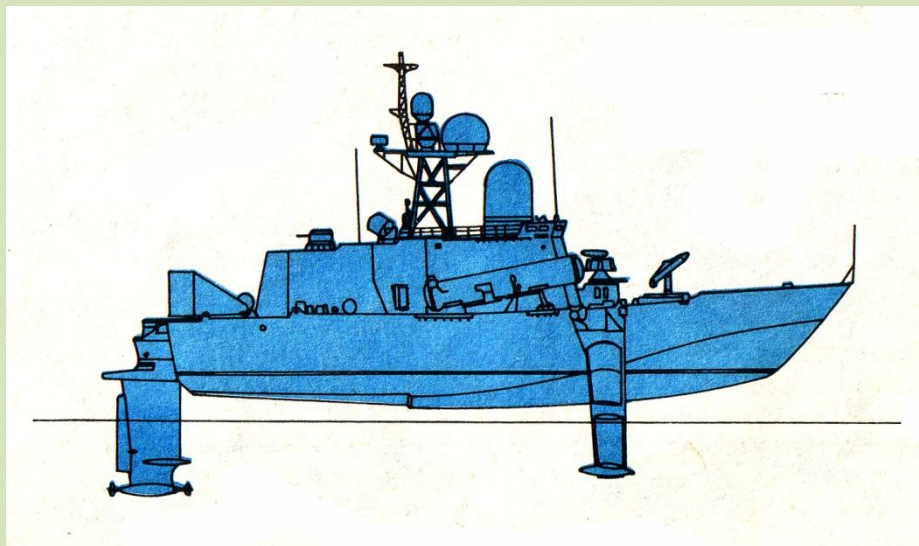
A szovjet TURYA osztályú hordszárnyas naszád

A szovjet haditengerészetnél 1977-ben két kísérleti, már gázturbinás meghajtású, hordszárnyas naszádot állítottak szolgálatba. Az egyik a 440 t maximális vízkiszorítású - a NATO-kódjelzés szerinti BABOCHKA -, amely jelenleg a világ legnagyobb hordszárnyas hadihajója; a másik pedig - NATO-kódjelzés szerinti SARANCHA, a világ második legnagyobb hordszárnyas hadihajója. Az előbbi alapvetően tengeralattjáró-elhárító torpedókkal felszerelve a tengeralattjáró-vadász, az utóbbi SSN 9-SIREN vízfelszín-vízfelszín és SAN 4 GANEF vízfelszín-levegő osztályú rakétával - NATO-kódjelzés - a rakétás gyorsnaszád kategóriába tartozik.



Szovjet SARANCHA osztályú hordszárnyas rakétás gyorsnaszád

A BABOCHKA három 22 060 kW teljesítményű gázturbinával és három hajócsavarral meghajtva 45 csomó (83 km/h) sebességet érhet el. Két dízelmotorja is van. Ez utóbbiak kikapcsolt gázturbinák mellett a kikötőből történő ki-, illetve behajózásnál, valamint az esetleges manőverezésnél a hordszárnyak nélküli hagyományos haladást szolgálják.



A SARANCHA osztályú szovjet hordszárnyas rakétás naszád. A vízszint hordszárnyas haladásánál

A SARANCHA 22 060 kW teljesítményű két gázturbinája négy hajócsavaron keresztül szintén 45 csomó (83 km/h) maximális sebességgel való haladást tesz lehetővé.

A szovjet haditengerészetnél a BABOCHKA-val és a SARANCHA-val végzett kísérletek után indult meg a hordszárnyas gyorsnaszádok második generációjának a kifejlesztése. 1979-től kezdték meg - a NATO-kódjelzés szerinti MATKA osztály -, 1980-tól pedig a MURAVEY osztály hajóinak szolgálatba állítását.

A 220 t standard vízkiszorítású MATKA osztályú hordszárnyas rakétás naszádoknál ismét visszatértek a dízelmotoros meghajtásra. Ezek a naszádok 11 030 kW összteljesítményű motorjaikkal három hajócsavaros meghajtással 40 csomó (74 km/h) maximális sebességet érnek el. Fegyverzetükhöz 2 db SSN 2-C vízfelszín-vízfelszín osztályú rakéta

(hatótávolságuk 45 tengeri mérföld, sebességük 0,9 Mach), valamint egy db 76 mm űrméretű és egy db hatsövű 30 mm űrméretű légvédelmi gépágyú tartozik.

A MURAVEY osztályú hordszárnyas, gázturbinás naszádok tengeralattjáró-vadászok. Standard vízkiszorításuk 230 t, fő fegyverzetük 4 db tengeralattjáró-elhárító torpedó. Légvédelmi tüzérségük a MATKA osztályú naszádokéval azonos.

A meglévőkön kívül mind a MATKA, mind a MURAVEY osztályból további egységeket építenek.

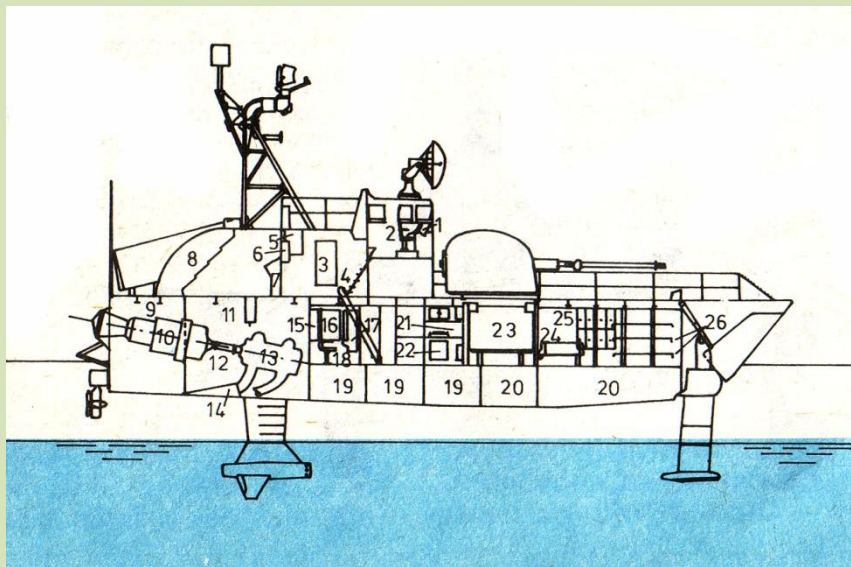
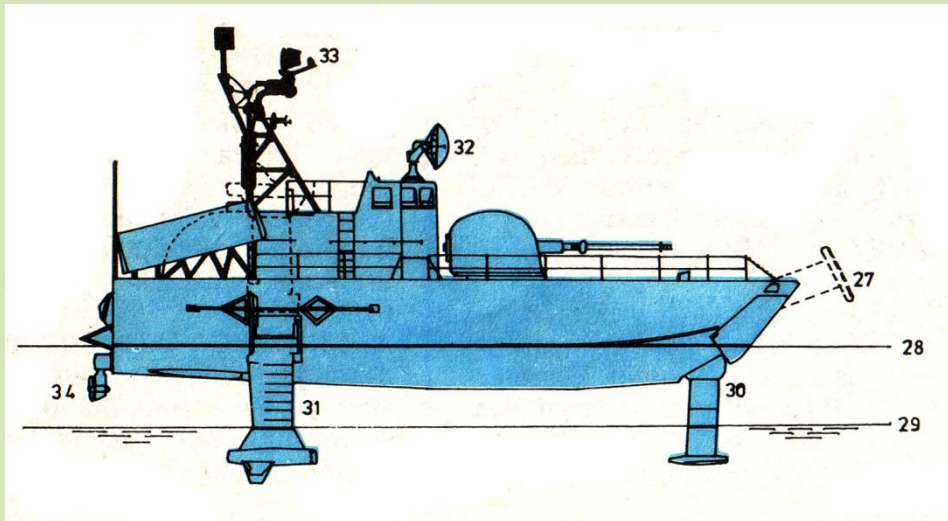
Olaszország haditengerészeténél az 1960-as évek végén határozták el a katonai célú hordszárnyas hadihajók üzembe állítását. Az első ilyen naszád megtervezésére és elkészítésére a megrendelést 1970-ben az Alinavi vállalatnak adták. Ezt a vállalatot az amerikai Boeing cég, amely a HIGH POINT (PCH 1) és TUCUMCARI (PGH 2) hordszárnyas naszádokat építette, az olasz Rodriguez Hajógyár, amely számos polgári hordszárnyas hajót gyártott, valamint az IRI vállalat együtt hozta létre még 1964-ben. Az alapítási cél már akkor az volt, hogy a szövetséges európai és földközi-tengeri államok részére haditechnikai eszközöket gyártsanak és adjanak el.

Az olasz haditengerészet által megrendelt, SPARVIERO nevet viselő P 420 jelzetű hordszárnyas naszádöt a TUCUMCARI mintájára tervezték. A vizsgálatok és a gyakorlati üzemeltetés során ugyanis ennek a hajónak a hordszárny-elrendezéséről, gázturbinás meghajtásáról és magasnyomású vízszugárszivattyújáról kedvező vélemény alakult ki. Az olasz haditengerészet kívánságára a SPARVIERO-nak ugyanolyan hordszárnyrendszerrel, kitérővel, automata vezérlőberendezéssel és magasnyomású vízszugárszivattyúval kellett készülnie, mint a TUCUMCARI-nak.

Az amerikai Boeing-terveken alapuló továbbfejlesztett olasz hordszárnyas naszádöt építését 1971-ben kezdték el. A vízre bocsátás 1973. május 10-én, a szolgálatba állítás pedig 1974. július 15-én történt. Maximális vízkiszorítása 63,5 t, ebből a fegyverzet és a lőszer tömege 11,7 t. A hajótest hosszúsága 24,56, szélessége 7,01, merülése pedig álló helyzetben - felhajtott hordszárnyakkal - 1,87 m. Lehajtott hordszárnyánál a naszád legalsó pontjától a legfelsőbb pontjáig mért magasság 12,06 m. Csúcssebessége 50 csomó (92,5 km/h). A hajótest és a felépítmények alumíniumlemezekből - hegesztett technológiával - készültek. A hajótestet vízmentes válaszfalakkal öt részre osztották. Elöl helyezték el a személyzetet, az ágyú- és a lőszerteret, a tisztai szállást, a gépek és az elektronikus berendezések irányítóhelyiségét, a hajófarban pedig a vízszugárszivattyút, a dízelmotort és a gázturbinát. A felépítményben található a parancsnoki állás, a harcvezetési központ és a gázturbina levegőbeszívója. Az üzemanyagtartályt a hajófenék közepére építették be.

A hordszárnyak a tartóbakokkal együtt rendkívül korrózióálló acélból készültek. Amikor a hajó hordszárnyak nélkül üzemanyag-takarékosság céljából csak dízelmotorjával és hajócsavarjaival kíván haladni, az elülső hordszárny a hajó orra felé, a két hátsó hordszárny pedig oldalra hajtható fel.

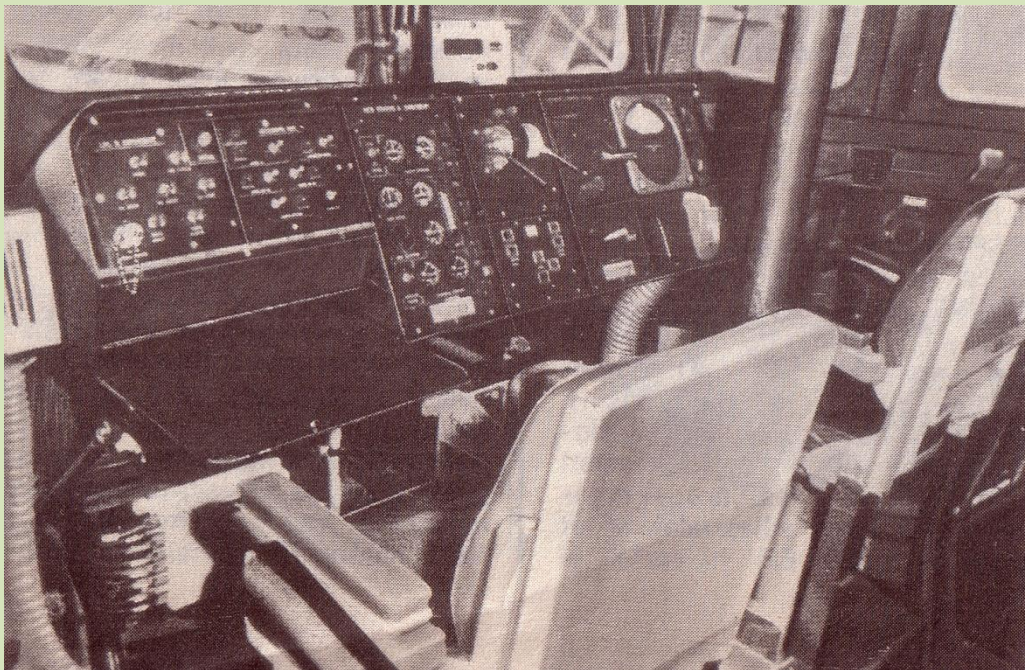
A SPARVIERO főhajtóművének egy 3310 kW teljesítményű Rolls-Royce 15 M/533 Proteus gázturbinát építettek be. A magasnyomású vízszugárszivattyú a gázturbina maximális teljesítményénél percenként két nyíláson keresztül 105 m³ vizet nyom ki.



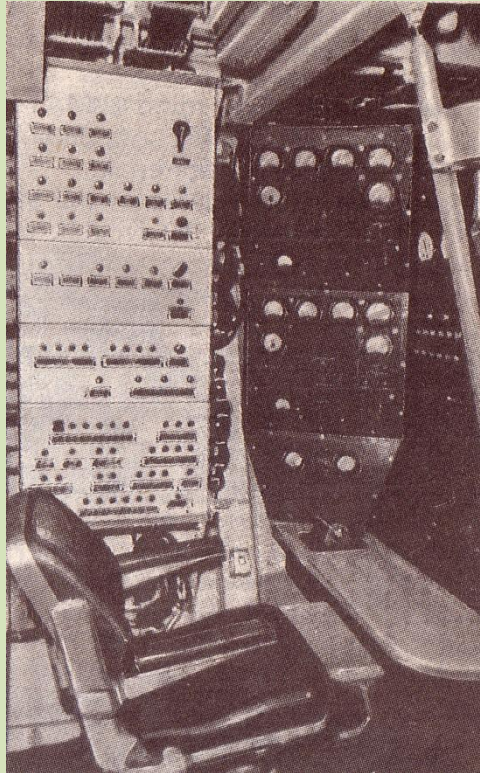
A SPARVIERO osztályú olasz hordszárnyas rakétás gyorsnaszád. 1. Parancsnoki torony. 2. Ülések. 3. Harcálláspont. 4. Közlekedőlépcső. 5. Áramelosztó kapcsolószekrény. 6. Elektronikus berendezések. 7. A hajógépterem légbeszívója. 8. Légszűrő. 9. Hátsó gépterem. 10. Gázturbina. 11. Első gépterem. 12. A magasnyomású vízszugárvivattyú maghajtó kardántengelye. 13. Magasnyomású vízszugárvivattyú. 14. A magasnyomású vízszugárvivattyú kifecskendező csőve. 15. Fedélközi áramszolgáltató helyiség. 16. Áramszolgáltató főkapcsoló szekrény. 17. Hajógépvezérlő helyiség. 18. Ülés. 19. Üzemanyagtartályok. 20. Tartalék üzemanyagtartály. 21. Hajókonyha. 22. Hűtőszekrény. 23. Lőszertároló kamra. 24. Étkezdé. 25. Szekrények. 26. Személyzeti pihenőhelyiség. 27. Az előlő hordszárny felhajtott állapotban. 28. Vízzint a naszád nyugvó állapotában, illetve dízelmotoros, hajócsavaros meghajtásnál. 29. Vízzint gázturbinás-vízszugárvivattyús hordszárnyas meghajtásnál. 30. Az előlő hordszárny lebocsátott állapotban. 31. A hátulsó hordszárny lebocsátott állapotban. 32. Tűzvezető lokátor. 33. Navigációs lokátor. 34. A dízelmotor-hajtású hajócsavar.



A SPARVIERO elektronikus berendezésének részlete: az árbocon elhelyezett 3 BM7 250 B típusú navigációs lokátor és a parancsnoki torony felépítményére szerelt OROIN 10 X NATO Mod.1. tűzirányító lokátor



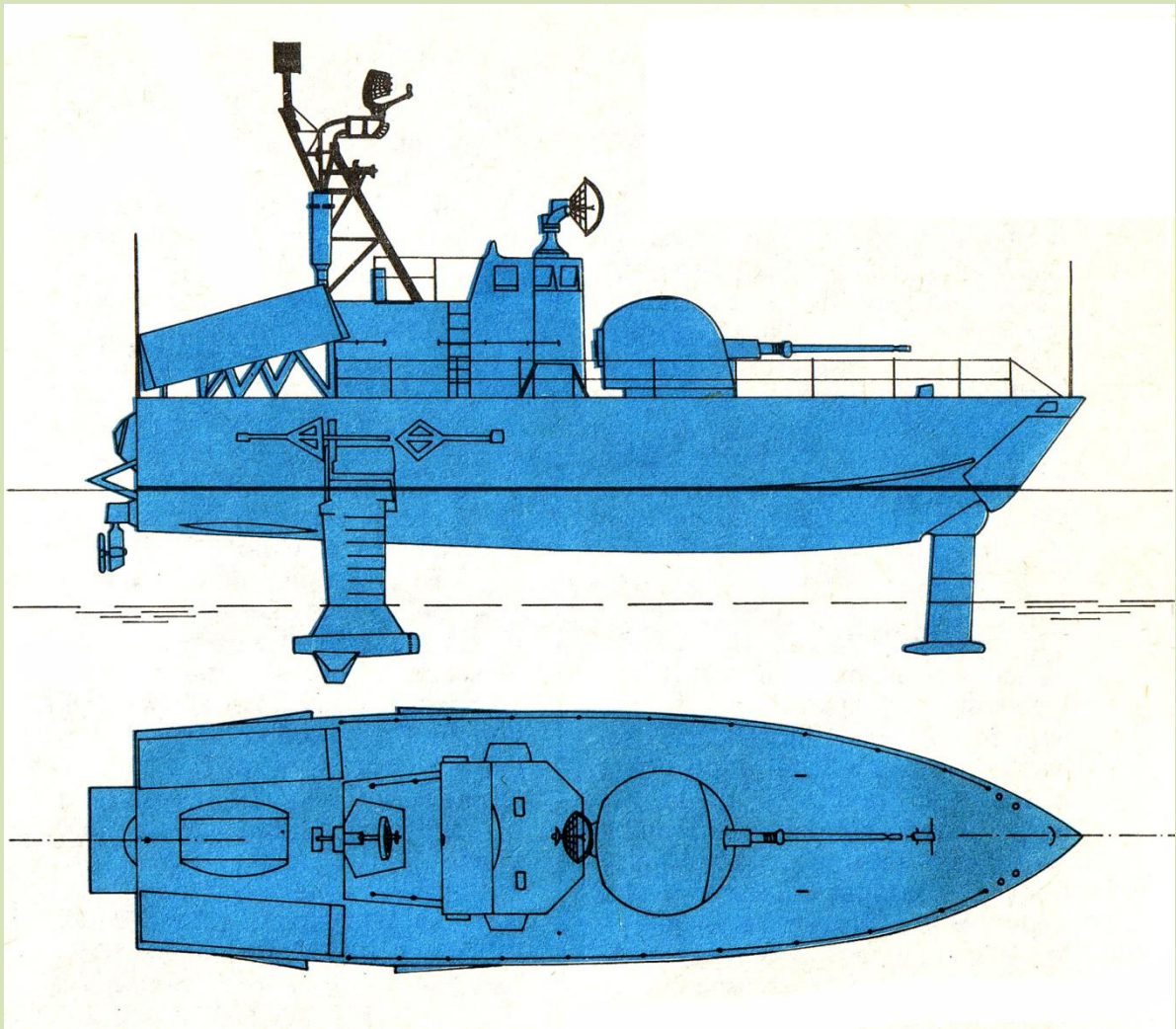
A SPARVIERO osztályú olasz, hordszárnyas rakétás gyorsnaszád parancsnoki tornya belülről.



A SPARVIERO osztályú olasz, hordszárnyas rakétás gyorsnaszád hajógépvezérlő helyisége belülről

A kisegítő hajtóműve egy hathengeres, 120 kW teljesítményű, 2600 maximális fordulatszámú dízelmotor. A hajófar alján elhelyezett, minden irányban forgatható hajócsavarház az előre- és hátrahaladást éppúgy lehetővé teszi, mint a hajófarnak oldalirányba való mozgatását a gyors megforduláshoz. A SPARVIERO bármilyen hullámzásviszonyok között hajózhat. Magas, széles hullámok esetén a számítógépekkel vezérelt hordszárnyaszög állandó változtatása teszi lehetővé, hogy a hajótest kövesse a hullámhegy és hullámvölgy vonalát, így mindig megbízhatóan a vízre támaszkodik.

Az azonos tüzelőanyaggal üzemelő gázturbina és dízelmotor tartós működtetéséhez 11 000 literes üzemanyagtartályt építettek. Gázturbinával a hatótávolsága 41 csomó (76 km/h) sebesség tartásakor 600 tengeri mérföld, dízelmotoros meghajtásnál 8 csomó (15 km/h) sebességnél 1050 tengeri mérföld. A naszád nemcsak a kikötőből történő ki-, illetve beállításnál, hanem a körülményektől függően a hatótávolság növelése érdekében a célkörzethez történő fel- és elvonulásnál is a dízelmotoros meghajtást használja. Harci körülmények között a nagy sebességet biztosító gázturbinás-vízszugárszivattyús meghajtással üzemel.



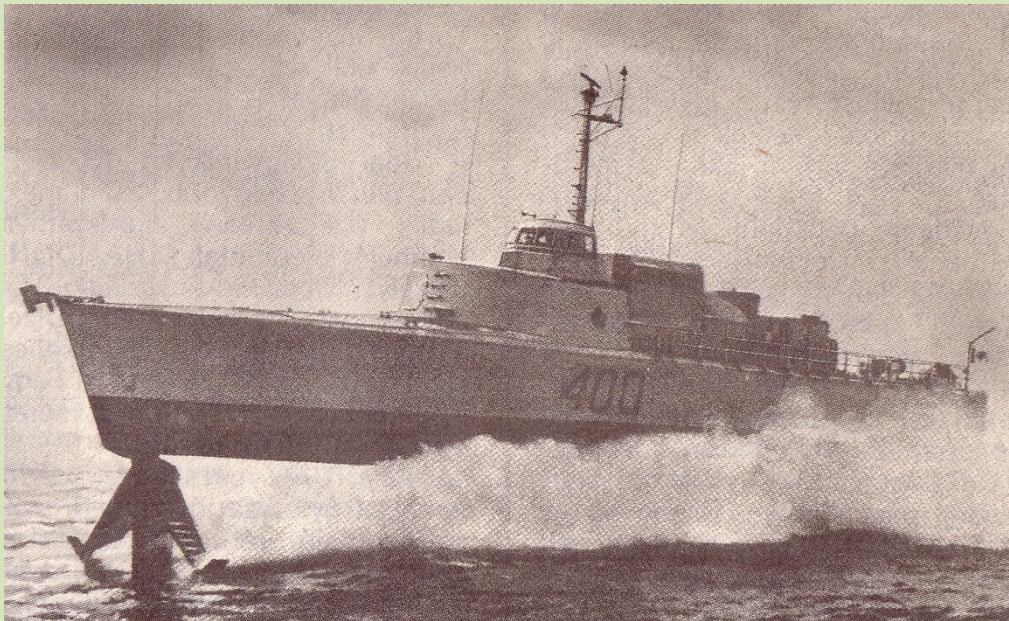
A SPARVIERO osztályú, FALCONE elnevezésű olasz hordszárnyas rakétás gyorsnaszád oldal- és felülnézeti rajza

A SPARVIERO fegyverzetét három változatban tervezték. Az első változat szerint a naszádon elöl, toronyban 1 db kétsövű 40 mm űrméretű Breda-Bofors univerzális gépágyú, hátul pedig egy Browning 12,7 mm űrméretű nehézgéppuska lett volna. A második változatban a naszád elülső részére 1 db 76 mm űrméretű OTO-Melara univerzális gépágyút, a hátsó részére 1 db 81 mm űrméretű aknavetőt és egy 12,7 mm űrméretű nehézgéppuskát terveztek. A harmadik változat szerint a hajófarra 2 db OTOMATTESEO vízfelszín-vízfelszín osztályú rakétaindító konténeret, a hajó elejére 1 db 76 mm űrméretű OTO-Melara univerzális gépágyút (62 db löszerrel) helyeztek el. Az első két változat a SPARVIERO-nak csak védő őrnaszád jelleget adott volna, a harmadik rakétáival olyan komoly támadóerőt képviselt, amely alkalmassá tette a naszádot arra, hogy gyorsaságát kihasználva akár nagyobb páncélozott hadihajók ellen is harcolhasson. Az olasz haditengerészet vezetői a harmadik változat mellett döntöttek. Az új OTOMAT Mk 2 TESEO rakéta maximális hatótávolsága 80 tengeri mérföld, sebessége 0,82 Mach. Lokátoros célkereső feje a pálya utolsó szakaszán lép működésbe és kisebb önműködő pályamódosítással biztosítja a pontos becsapódást. A naszád nagy mennyiségű elektronikai műszere és szenzorrendszere a hordszárnyak önműködő vezérlését, a légtér, a tengerfelszín és a felszín alatti vizek megfigyelését, továbbá a célkövetést és tűzvezetést egyaránt lehetővé teszi.

A SPARVIERO 1974-ben készült el, és ebből a rakétás hordszárnyas gyorsnaszád típusból 1984-ig további 6 db-ot építettek. Külön érdekessége, hogy minden szükséges alkatrészből a szárazföldön tartalékkészletet hoztak létre és megszervezték, hogy trélerrel vagy helikopterrel a kikötőbe, illetve a tengerre azonnal pótalkatrészeket szállíthatnak, így szinte bármilyen meghibásodást órák alatt képesek kijavítani.

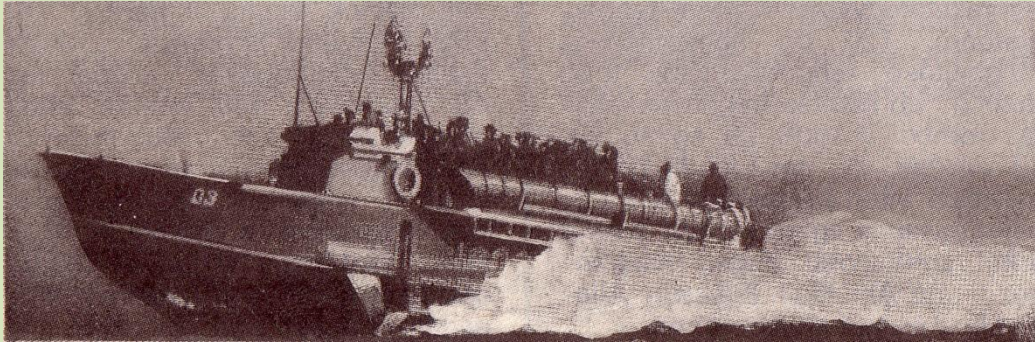
Az izraeli haditengerészetnél üzemelő SNAPIRIT, LIVNIT és SHIMRIT maximális vízkiszorítása 105 t, formájuk és működési rendszerük az amerikai FLAGSTAFF-hoz hasonló. A SHIMRIT-et az Amerikai Egyesült Államokban Floridában a Lantane hajógyárban, a LIVNIT-et és a SNAPIRIT-et pedig Haifában készítették el. A hajtóműve egy 3985 kW teljesítményű, Allison gázturbina, amely hordszárnyas haladásnál 52 csomó (96 km/h) maximális sebességgel mozgatja a hajót. A vízfelszín-vízfelszín rakétafejezetük, amely 4 db amerikai Harpoon és 2 db izraeli Gabriel rakétából áll, a hajó nagyságához képest feltűnően erős.

Az izraeli hordszárnyas gyorsnaszádok az utóbbi években részt vettek a libanoni és a szíriai partok előtt lezajlott harci műveletekben. Nyugati sajtójelentések szerint erős rakétafejezetüket és nagy sebességüket jól ki tudták használni.



A kanadai BRAS D'OR nevű hordszárnyas naszád

Kanadában az első és egyetlen hordszárnyas hadihajót a torontói de Havilland gyár termékeként 1968-ban állították szolgálatba. Ez a BRAS D'OR nevű hordszárnyas, tengeralattjáró-vadász naszád. Standard vízkiszorítása 180 t. Sebessége gázturbinás meghajtással elérte az 50 csomó (92 km/h) értéket. A BRAS D'OR-t néhány év után tartalékba helyezték, és újabb hordszárnyas hajót többé nem építettek.



A kínai HUCHUAN osztályú hordszárnyas torpedóvető gyorsnaszád

A Kínai Népköztársaság hordszárnyas hadihajó-állománya rendkívül figyelemre méltó. Haditengerészetében az első hordszárnyas naszádok már 1966-ban megjelentek. A HUCHUAN osztályként jelölt naszádokat Sanghajban a Kutang hajógyárban gyártották. Sajátosságuk, hogy csak a hajóorron vannak hordszárnyak. Nyugvó helyzetben vízkiszorításuk 39 t, maximális vízkiszorításuk pedig 45 t. Hosszúságuk 21,5, szélességük 5, merülésük álló helyzetben 0,9 m. Dízelmotorjaik teljesítménye 2560 kW. Legnagyobb sebességük elérésekor 55 csomó (102 km/h) sebességgel haladnak. Indulás után a hajóorr alatt lévő hordszárny kb. 20 csomó (37 km/h) sebesség elérésekor a hajótest elülső részét folyamatosan a vízszint fölé emeli és csak a hajófar marad a vízben. Ekkor a merülése kb. 2,4 m. Fegyverzetükhöz légvédelmi gépágyú és torpedók tartoznak. Hatótávolságuk 20 csomó (37 km/h) sebességnél 500 tengeri mérföld, nagyobb sebességnél arányosan kisebb.

A kínai HUCHUAN osztályú hordszárnyas naszádok külső formája és szerkezeti felépítése a szovjet PCHELA osztályú hajókhoz hasonló, bár némileg kisebbek. Az első HUCHUAN osztályú egységek a szovjet PCHELA osztályú naszádok szolgálatba állítása után alig másfél évvel készültek el Sanghajban. Ezt követően sorozatban gyártották őket. Nyugati becslések szerint ez idáig mintegy 185 db ilyen naszád készült. Ezekből 140 db a kínai haditengerészet állományába került, 32 db-ot Albániának, 4 db-ot Pakisztánnak, 4 db-ot Tanzániának, 5 db-ot pedig Romániának adtak el. Románia a HUCHUAN osztályú naszádok licencét is megvásárolta, és ebből a hajótípusból 17 továbbit a Dobreta hajógyárban Turnu-Severinben - részben a kínaiak által szállított fődarabok felhasználásával - gyártottak a saját haditengerészetük számára.

A kínai hajógyárakban 1972/73-ban néhány nagyobb, 80 t maximális vízkiszorítású hordszárnyas hadihajót is építettek (SHANDONG osztály). Méreteik: hosszúság 24,4, szélesség 4,9, merülés 1,8 m. Dízelmotoros meghajtással csúcssebességük 40 csomó (74 km/h). Fegyverzetükhöz 4 db 37 mm űrméretű légvédelmi gépágyú tartozik.

A HUCHUAN osztályú naszádok tömeges gyártása jól mutatja a kínai hadihajó-építő ipar teljesítőképességét. A Kínai Népköztársaság napjainkban egyrészt hadiflottájának mennyiségi adataival - tucatnyi rakétafegyverzetű atom-tengeralattjáró, 120 db hagyományos meghajtású tengeralattjáró, több mint 50 db rakétás fregatt és rakétás romboló, 1500 db egyéb kis, különleges és segédhadihajó -, másrészt mind korszerűbb új hadihajótípusaival egyre jobban közelít a két legnagyobb tengeri hatalomhoz - az Amerikai Egyesült Államokhoz és a Szovjetunióhoz.

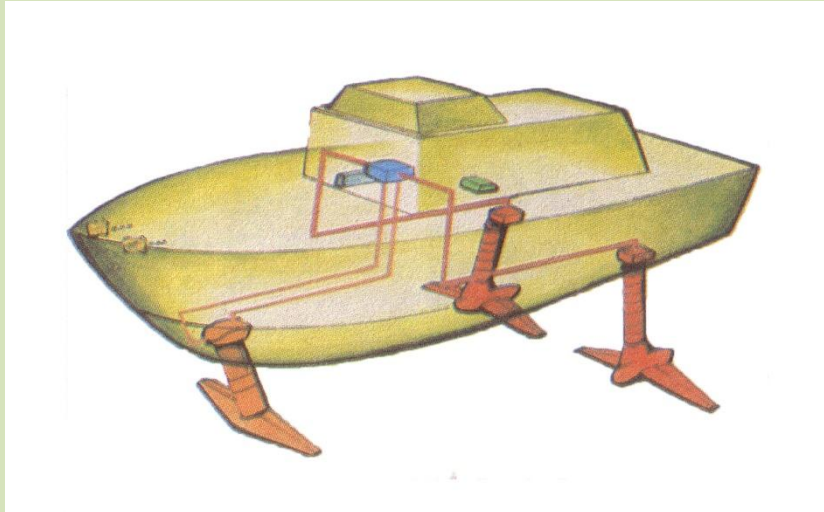
Indonézia az utóbbi években szintén belépett a hordszárnyas hadihajókat is üzemeltető országok sorába. Az 1981 és 1987 között szolgálatba állított 11 db amerikai tervezésű és kifejlesztésű JETFOIL típusú hordszárnyas naszádok egy részét a Boeing cég, másik

részét - amerikai fődarabok felhasználásával - az indonéziai PAL hajógyár gyártotta. Standard vízkiszorításuk 115 t, hosszúságuk 27,4 m, szélességük 9,1 m, merülésük 1,9 m. A meghajtást a hordszárnyas üzemelésnél 2 db Allison gázturbina, az úszó hajótesttel történő üzemelésnél pedig 2 db General Motors típusú dízelmotor végzi. A gépek összteljesítménye 6226 kW. Fegyverzetüket légvédelmi gépágyúk és nehézgéppuskák alkotják. Egyes információk szerint a hajókat később rakétákkal is felszerelik. Maximális sebességüket hivatalosan 43 csomóban (80 km/h) adták meg, a valóságban azonban ez az érték valószínűleg jóval magasabb. Érdekes, hogy az Amerikai Egyesült Államokon, a Szovjetunió, a Kínai Népköztársaságon és Olaszországon kívül csak Izraelnek, Kanadának, Albániának, Romániának, Pakisztánnak, Tanzániának, Indonéziának, Szaúd-Arábiának és Fülöp-szigeteknek vannak hordszárnyas hadihajóik. Ugyanakkor a többi tengeri állam - köztük a jelentős hadiflottával rendelkező Nagy-Britannia, Franciaország, a Német Szövetségi Köztársaság, Brazília stb. - nem épített hordszárnyas hadihajókat. Ennek egyik oka az, hogy a hordszárnyas hajók gyártási költsége az azonos méretű és fegyverzetű hagyományos hajókhoz képest magasabb (majdnem másfélszerese), ezzel szemben előnyük csak a mintegy másfél-kétszeres sebesség, igaz viszont, hogy ez sokszor valóban döntő jelentőségű. Ugyanakkor bizonyos, hogy zord, viharos időjárási körülmények között a vízkiszorítás elvén működő hagyományos, kisméretű hadihajók többsége még mindig kinn lesz a tengeren és teljesíti nehéz feladatát, a hordszárnyasokat pedig védett kikötőkbe kell menekíteni. Ezért valószínű, hogy a hordszárnyas naszádok és főként csónakok továbbra is csak speciális, kiegészítő szerepkörű hajóosztályok maradnak.

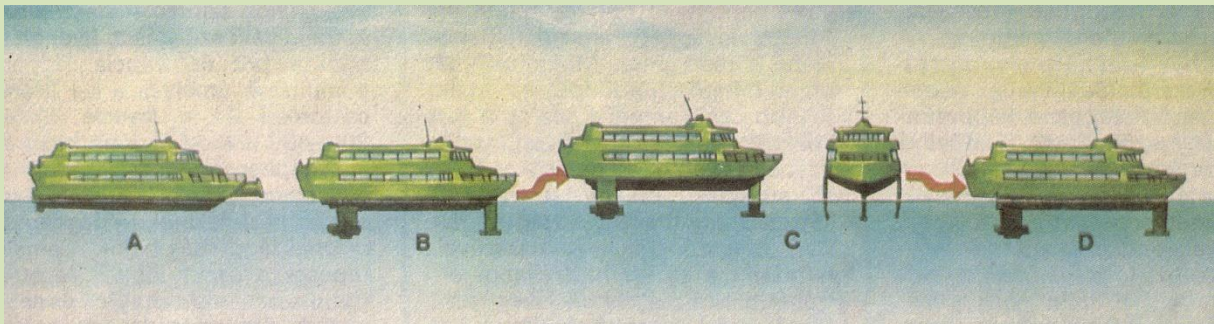
A hordszárnyas hadihajók jövője

A hordszárnyas megoldás - mint már láthattuk - egyfajta kompromisszum a sebesség és a tengerállóság között. Ez főként a tengeri (nyílt vízi) hajókra érvényes. Sokan úgy vélik, hogy a sebességet sem lehet már jelentősen fokozni, de nem is érdemes - arra ott vannak a légpárnás hajók. Ahhoz, hogy a hordszárnyas hajók fegyverzetét és hatótávolságát növelni lehessen, méreteiket is növelni kellene. Van olyan vélemény, amely szerint a mostani 200-250 t standard vízkiszorítást nem fogják túlhaladni. Mindenesetre erre utal, hogy a nagyobb szovjet és amerikai kísérleti egységeknek eddig nem születtek utódaik, és a 195 tonnás kanadai BRAS D'OR-t sem követte ilyen nagy hajó.

A szakemberek véleményei összegezéséeként elmondhatjuk, hogy a partvédelmi osztálynál e típusú hajók előnyei és hátrányai kiegyenlítik egymást, ezért valószínű, hogy mennyiségük növekedni fog és minőségüket is tovább tudják javítani. Várható, hogy a tengeri osztály hordszárnyas hajóit sem méretben, sem sebességben jelentősen már nem fokozzák. A hordszárnyas hadihajók a hagyományos gyors űrnaszádok általános szerepét még sokáig nem veszik át, létjogosultságát nem veszélyeztetik.



A hordszárnyas hajó elektronikus, automatikus vezérléseinek vázlata A hajó elülső hordszárnyába épített érzékelőberendezés jelzi a szélirányt, a szél sebességét, a hullámszámot és magasságát, valamint az egyéb, a navigációhoz szükséges adatokat, s azokat egyidejűleg továbbítja a fedélzeti számítógéphez. A számítógép az adatokat a minden lehetséges variációt tartalmazó, előre betáplált programnak megfelelően századmásodpercnyi idő alatt feldolgozza és a hordszárnyállásokat az optimum szerint vezérli. A jelzési és vezérlési kapcsolatot vékony színes vonal jelzi.



A hordszárnyas hajó haladási vázlata:

A = A hajó felhajtott hordszárnyakkal nyugvó helyzetben; a hajótest alsó részével a vízbe merülve látható.

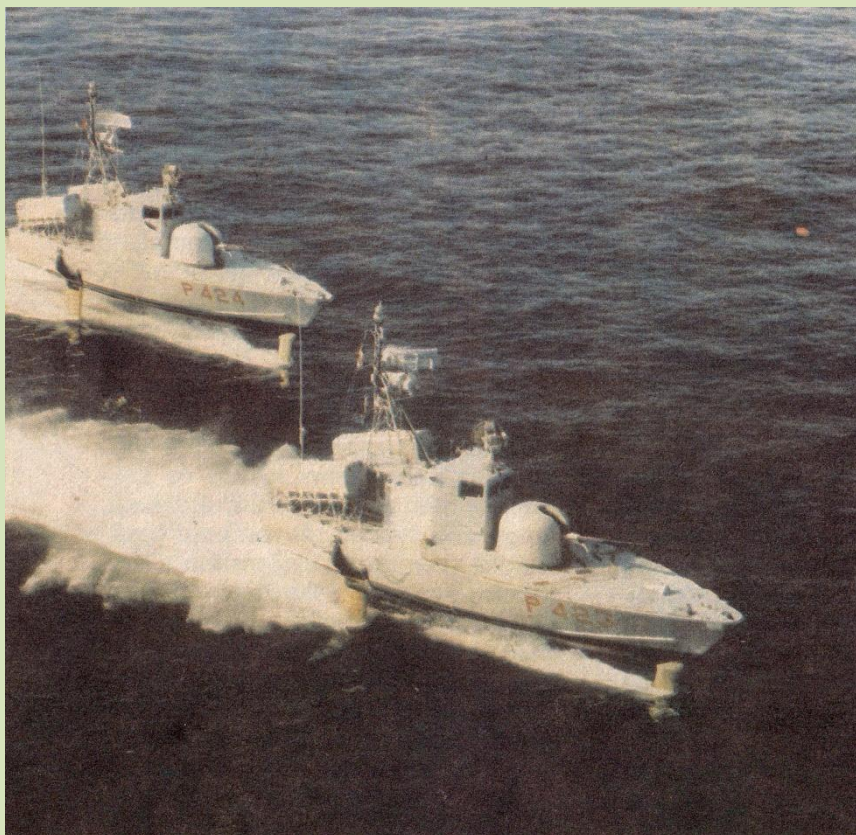
B = A hajó lebocsátott hordszárnyakkal elindul.

C = Haladás közben a meghajtómotorok megfelelő teljesítményénél a víz dinamikus felhajtó ereje a hordszárnyfelületekre hatást fejt ki, következményként a hordszárnyak kiemelik a hajótestet a vízből. A víz közegellenállása és súrlódása már nem hat fékezőleg a hajótestre, így a sebesség fokozódik.

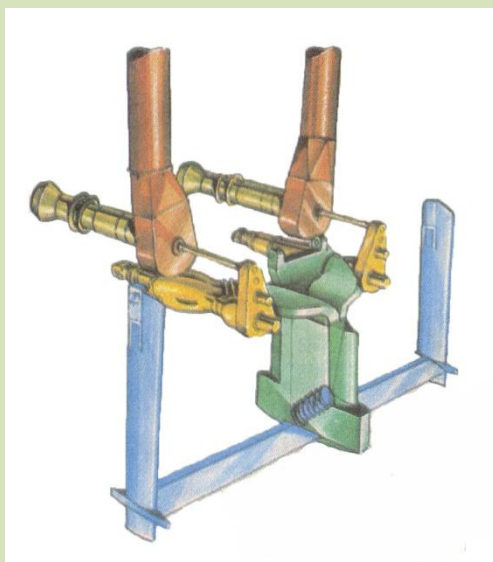
D = A motorok leállításával a víz dinamikus felhajtóerejének a hordszárnyfelületekre kifejtett hatása megszűnik, a hajótest alsó része ismét a vízbe merül.

A hordszárnyas tengeri hadihajók jellemző adatai				
Hajóosztály		Parti határőrizeti	Tengeri nyílt vízi	Tengeri kísérleti
Műszaki jellemzők	Legnagyobb tömeg = max. vízkiszorítás (t)	45–120	200–250	320–450
	Fűtési teljesítmény (kW) (LE)	2650–6 200 3600–8 400	11 000–17 000 15 000–23 000	21 000–22 200 28 500–31 000
	Fajlagos fűtési teljesítmény (dotáció) (kW/t) (LE/t)	40–58 55–69	45–55 (87)* 61–75 (117)	50–70 68–95
	Legnagyobb sebesség (csomó) (km/h)	40–55 74–100	40–50 (60)* 74–92 (110)	45–50 83–92
Harcászati jellemzők	géppuska (csövek)	2–4 (8)		
	gépgyű, cső/űrm.	1/76 mm és/vagy (1/2–4) 23–40–57 mm		
	rakétaindító sínek	2–4 (6) hajó-hajó osztályú	2–6 (8) hajó-hajó osztályú	4 hajó-hajó (SZU), 2 hajó-hajó osztályú
	torpedóvető csövek	1–2	4 (12)	6 (USA), 8 (SZU)
	Hatótáv (tmf) ált. a max. sebesség felénél	500–600	650–1000	nincs adat
személyzet (fő)	10–20	20–35	25–45	
Hajóállomány 1987-es adatok szerint	összesen 307+5**	246+3**	59+1**	2+1**
	megjegyzés	10 állam birtokában	csak SZU (53), USA (6) és Kanada (1)	csak SZU (2) és USA (1)

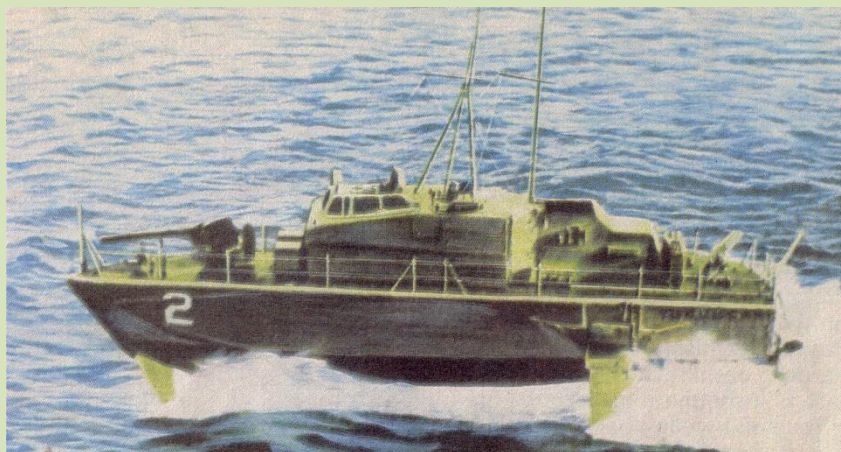
* A kanadai BRAS D'OR (FHE 400) tartalékba helyezett kísérleti egység adatai.
** Tartalékba helyezett, korábbi kísérleti hajóegységek mennyisége.



Olasz hordszárnyas rakétás gyorsnaszádok



A PEGASUS PHM 1 jelű amerikai hordszárnyas, rakétás gyorsnaszád egy egységbe épített hátsó hordszárnyának, felfüggesztő- és vezérlőberendezésének, valamint vízszugárszivattyú kifecskendező részének szerkezeti rajza



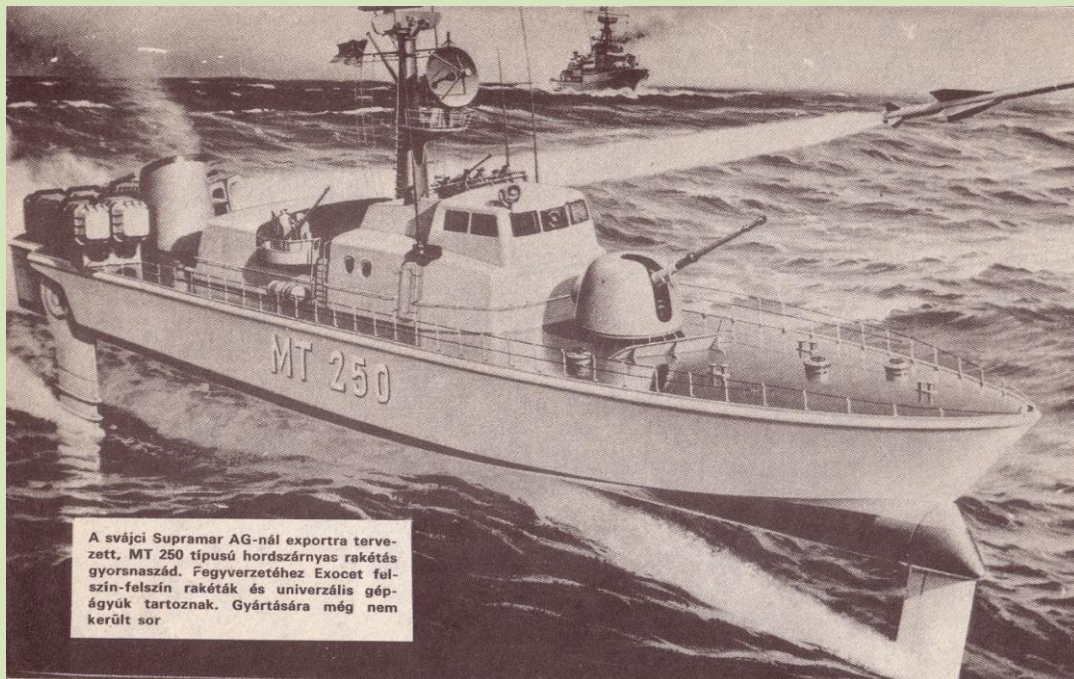
A TUCUMCARI PGH 2 amerikai hordszárnyas naszád gyors menetben



A HIGH POINT PCH 1 hordszárnyas őrnaszád, az amerikai haditengerészet első rendszerbe állított hordszárnyas hadihajója

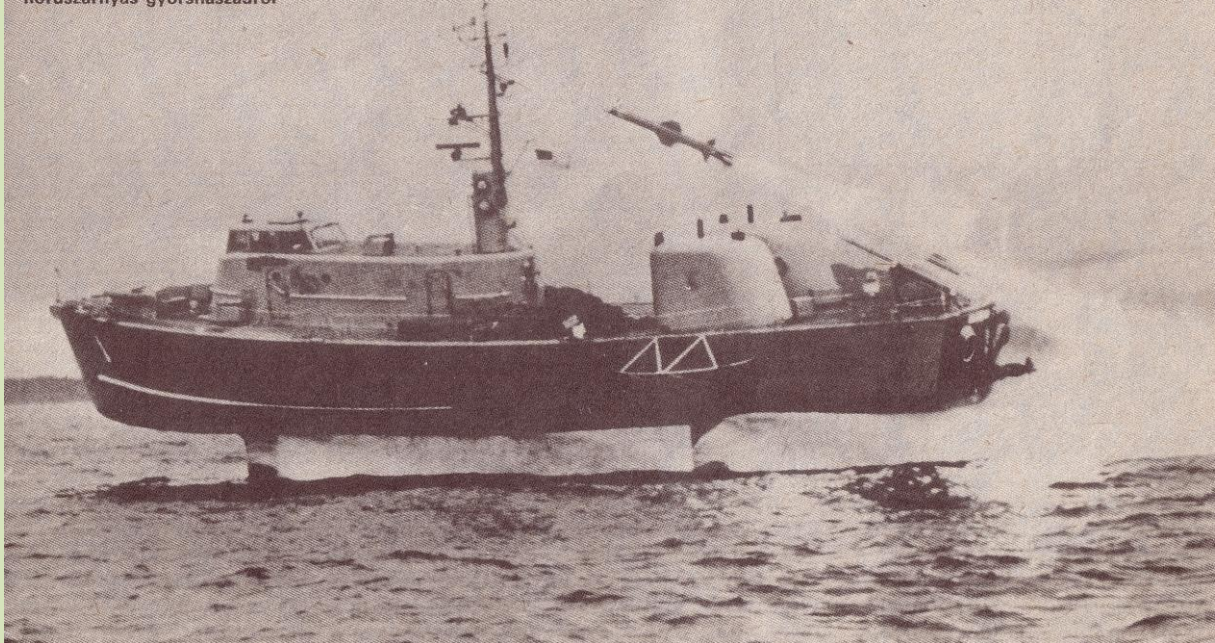


A SPARVIERO P 420 olasz rakétás hordszárnyas gyorsnaszád harcgyakorlat közben teljes sebességgel halad, miközben OTOMAT Mk2. TESEO vízfelszín-vízfelszín osztályú rakétát indít



A svájci Supramar AG-nál exportra tervezett, MT 250 típusú hordszárnyas rakétás gyorsnaszád. Fegyverzetéhez Exocet felszín-felszín rakéták és univerzális gépágyúk tartoznak. Gyártására még nem került sor

Harpoon felszín-felszín osztályú rakéta indítása a HIGH POINT (PCH-1) amerikai hordszárnyas gyorsnaszádról



Harpoon felszín-felszín osztályú rakéta indítása a HIGH POINT (PCH-1) amerikai hordszárnyas gyorsnaszádról

folytatás: [Hordszarnyas_hadihajok_2.PDF](#) fájlban.