

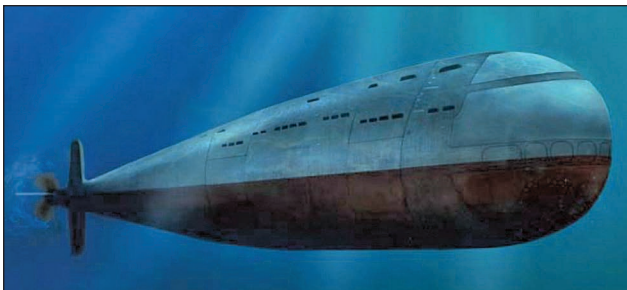
Laczkó Balázs*

A szovjet Lira (NATO-kód: Alfa) osztályú atom-tengeralattjárók **I. rész**

TERVEK

Alighogy 1958–59-ben szolgálatba álltak az első generációs szovjet atomtengeralattjárók, máris megkezdődött utódaik tervezése. A Projekt 627 típusjelű (NATO-kód: November) vadásztengeralattjárók, és az azon alapuló, de rakétaindító szekcióval kiegészített Projekt 658 (Hotel) osztályú egységek kialakításuk, és harcászati jellemzőik alapján is inkább átmeneti típusnak számítottak. Rögtön hozzákezdtek a következő generációs hajók felvázolásához, amihez először is az alapvető követelményeket kellett meghatározni. Egy „hagyományos”, nukleáris támadó tengeralattjáró mellett egy könnyebb és gyorsabb „elfogó” ötlete is felmerült. Ez utóbbinál az elméleti szakemberek a gyorsaságra helyezték a hangsúlyt: úgy gondolták, hogy erre nagyobb szükségük lesz, mint a „lopakodásra”, vagyis a halk üzemmódra. A sebességet lényegesnek tartották a kedvező pozíciók felvételére mind hadászati, mind harcászati szinten. Számukra elsődleges volt például egy amerikai hordozókötelék gyors megközelíthetősége. Nem volt mellékes az sem, hogy bár új atomreaktoraik kompaktabbak voltak ellenlábasaikénál, de egyben zajosabbak is,

1. ábra. A Projekt 673-as. A szinte tökéletesen áramvonalas test a kis méretekből adódó kevés rekeszen kívül a korabeli elrendezést követi; ilyen a torpedóvető csövek elülső kivezetése



eleve rontva hajóik rejtettségén. Valószínűleg úgy gondolták, hogy harc közben a nagyobb teljesítményű tengeralattjáróikkal fölénybe kerülve, fürgébb manőverekkel megközelíthetik az amerikaiakat.

Ezen elképzelés nyomán jött létre a Projekt 673-as, amely egy torony nélküli tervezet volt. Ezzel a megoldással a test ellenállásának minimalizálása volt a cél az egyébként is igen könnyű és kicsi hajón. A Projekt 673 titánból készült volna, a rendszerek rendkívül magas fokú automatizáltságával, így pedig csekély létszámú személyzettel. Egy folyékonyfém-hűtésű reaktor 29,4 MW (40 000 LE) teljesítménnyel hajtotta az egyetlen hajócsavart. Ez a koncepció újdonság volt, szakított az addig alkalmazott tervekkel, amelyek alapján a szovjet tengeralattjárókat két vagy három hajócsavarral hajtották. A csupán 1500 t felszíni vízkiszorítású típus 40 csomó feletti sebességet ért volna el. Felszíni menetben egy kitolható állás szolgált hídként. Mindezekkel azonban a 673-as annyira innovatív, azaz szokatlan volt, hogy helyette szovjet haditengerészet egy hasonló alapokon nyugvó, de konzervatívabb tervet szeretett volna megvalósítani. Így született meg a Projekt 705.

A Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottsága és a Miniszterek Tanácsa 1960. június 23-án elfogadott, 704–290. számú közös határozata kimondta, hogy a benyújtott tanulmánytervek alapján megkezdhetik az immár Projekt 705 Lira (Лира) jelölésű, forradalmian új technológiájú tengeralattjáró részletes tervezését. Az év végére két akadémikus, A. I. Lejpuszki és A. G. Joszifján is csatlakoztak a fejlesztéshez.

A torony nélküli tervezet utódjának kidolgozása során, a mérnökök szeme előtt a Projekt 673-asnál már bemutatott elgondolások lebegtek. Először is, az új hajót – hogy legalább 40 csomó (74 km/h) sebességet érhesen el –, nagyon kis méretűre kellett tervezni. Eredetileg csak 1500 t vízkiszorítást akartak megengedni, ami egy nem part menti bevetésekre tervezett, atomhajtású tengeralattjárónál valóban extrém alacsony lett volna. Ezzel összhangban a személyzet (amely csak tisztekből állt) létszámát drasztikusan

ÖSSZEFOGLALÁS: Alighogy 1958-59-ben szolgálatba álltak az első generációs szovjet atom-tengeralattjárók, máris megkezdődött utódaik tervezése. Az új típust hosszú fejlesztés, jól átgondolt tervezés útján valósították meg. Bár szakítottak az első elképzelések merész terveivel – mint pl. a torony nélküli atom-tengeralattjáróval és a mindössze 6-7 fős személyzettel(!) – a Projekt 705 Lira típusa maga korábban így is az egyik legkorszerűbb, leggyorsabb és legnagyobb merülési mélységet elérni képes egységnek számított nemcsak a szovjet, hanem más nemzetek tengeralattjáróihoz mérve is. Az újításokat képviselte többek között a kis méretű, folyékony fémhűtött atomreaktor és titánnal ötvözött nagy nyomásnak ellenálló acéltest – igaz ezek váltak később a visszatérő hibák forrásává is. A nyugaton is legendává vált vadásztengeralattjárónak a NATO az Alfa kódnevet adta.

KULCSSZAVAK: atom-tengeralattjáró, Projekt 705, Lira, Alfa osztály, folyékony fémhűtött reaktor, ólom-bizmut eutektikum, mentőkabin, rakéta-meghajtású torpedó, Severodvinszk, Északi Flotta

ABSTRACT: Just as the first-generation Soviet nuclear submarines were entered into service in 1958-59, the planning of their offspring had begun. The new type has been implemented through long development and well thought-out design. Although the bold conceptions of the first designs – for example, tower-free nuclear submarine with a crew of 6-7 altogether – was broken, the Project 705 Lira became one of the most advanced, fastest, and deepest submersible units of its time, in comparison not only with the Soviet submarines, but also with the submarines of other nations. The unique design included the small-size nuclear reactor cooled by liquid metal and the hull made from the steel alloyed with titanium and resistant to high pressure, though later they became the source of recurring defects. Alfa was the NATO reporting name of this interceptor submarine which became legendary even in the West.

KEY WORDS: nuclear-powered submarine, Projekt 705 Lira, Alfa-class, nuclear reactor cooled by liquid metal, lead-bismuth eutectic, rescue capsule, rocket-propelled torpedo, Severodvinsk, Northern Fleet.

* Fizikus (MSc). ORCID: 0000-0002-1005-6951



15-17 főre kívánták csökkenteni. Szinte minden tevékenységet automatikus rendszerek végeztek volna. A fejlesztők a stratégiai bombázó repülőgépek személyzetének létszámához hasonlóan, azaz csupán 6-7 fővel terveztek. Kezdetben még nem a szovjet tengeralattjáróknál szokásos, kettős hajótestet vázoltak fel, hanem csak egy szimplát, és ezt is csak három rekeszre osztották volna. Az egyetlen „réteg” tömege könnyebb lett volna, és kisebb felülete révén a sűrűdési ellenállása is lecsökkenne. Egy ideig fel-fújható légzsákokkal is számoltak, amikbe sűrített levegőt töltve, egy elárasztott rekeszsel még a felszínen maradna a tengeralattjáró. Ennek oka a terv által felvázolt, relatíve kevés tartalék úszóképesség volt. A lehetőségeket felmérve azonban, ez utóbbit elhagyták (pedig kísérleteket is végeztek már ehhez), a törzset kettősre cserélték, a rekeszek és a személyzet számát pedig megduplázták (6 db és 29 fő). Ez a növelt létszám is a harmada, de legalábbis a fele volt bármilyen, atommeghajtású tengeralattjáró létszámának akkoriban. A vízkiszorítás is 2000 t fölé nőtt. Ráadásul, hogy a turbina számára kis helyen is nagy gőzmennyiséget tudjanak előállítani, fontolóra vették a gázgenerátor alkalmazását is.

Sokáig kérdéses volt, hogy a megszokott 50 Hz-es, belső áramhálózati frekvenciát használják-e majd, de végül úgy döntöttek, hogy a további fejlesztésekkel jár, de kisebb, könnyebb berendezéseket eredményező, 400 Hz-re térnek át. (Ez hasonló módosítás, mint az évtizedek alatt egyre nagyobb nyomású, de így kisebb busztereket igénylő hidraulikarendszer a repülőgépeken.) A frekvenciáról szóló döntés nehezen, három napon át tartó, folyamatos egyeztetés végére született meg. A súlycsökkentést szolgálta a titán használata is, a szokásos acél helyett. A titán könnyebb, de ellenállóbb, mint az acél, nem hajlamos a korrózióra, továbbá a vasból készülő acéllal ellentétben nem mágneses (paramágneses) anyag, ezért különösen alkalmas tengeralattjárók készítésére, hiszen azokat – a szonáron kívül – mágneses anomáliadetektorral lehet felderíteni. (Emiatt demagnetizálásnak vetik alá az acéltestű hajókat és tengeralattjárókat is.) A test minden korábbiánál nagyságrendekkel hidrodinamikusabb alakot kapott, egyetlen hajócsavarral. A 673-assal ellentétben azonban nem hagyták el a tornyot, de az is igen jól belesimul a testbe. Az új típus számára a 40 csomó feletti sebesség azt jelentette, hogy gyorsabb volt, mint a nagyjából 30, de legfeljebb 40 csomóra képes korabeli, ellene bevethető torpedók. A folyékony fémmel hűtött reaktorra is a 300 t-ás tömegelőnye miatt volt szükség az új tengeralattjárón.

ÓLÓM-BIZMUT HŰTÉSŰ ATOMREAKTOR – A PROJEKT 705-ÖS SZÍVE

A Szovjetunió az 1950-es évek legelején kezdte meg (hadi) tengerészeti célokra szánt, folyékony fémmel hűtött reaktorának tervezését. A korábbi, Projekt 627-es és 658-as hajókhöz ugyanis a relatíve egyszerűbb, nyomottvízes technológiát használták fel.

A víz helyett a szovjetek alternatív hűtőközeget kerestek. A választék nem túl széles, különösen egy hadihajón alkalmazandó típushoz. Így jutottak el a tudósok a folyékony fémek használathoz, amelyek közül ugyancsak kevés alkalmas erre a feladatra. Az űrbeli alkalmazásra, a Legendá műholdrendszer esetében a -11°C -on is folyékony nátrium-kálium eutektikumot (NaK-78) választották, de a hajók működtetéséhez, amelyek környezetében közel sem ennyire extrémek a körülmények, az ólom-bizmut eutektikum (44,5% Pb és 55,5% Bi) bizonyult megfelelőbbnek. Összehasonlításként: az USA a korabeli SSN-575 Seawolf szá-



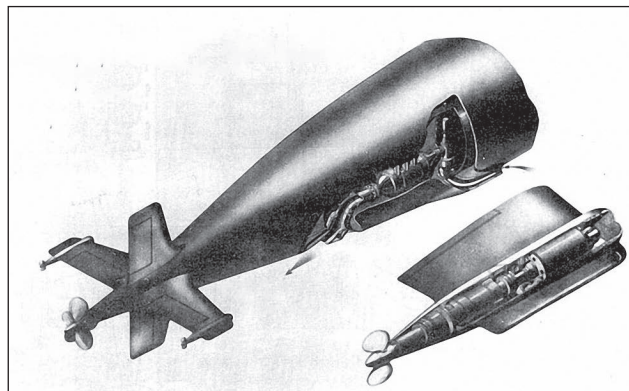
2. ábra. Az első ólom-bizmut eutektikummal hűtött reaktoros tengeralattjáró, a K-27-es, amely a Projekt 627-esen alapult

mára egy nátriumhűtésű típust, a General Electric S2G-t választotta. A nátrium kedvező korróziós és termohidraulikai tulajdonságokkal rendelkezik; mindkét sajátosság rendkívül fontos az atomreaktorok üzemeltetése során. Ezek az előnyök a szerkezeti anyagok és az üzemanyagok terén is jelentős könnyebbséget jelentenek. Ugyanakkor ez a vegyület heves reakcióba lép a levegővel és a vízzel is, amik mindenhol jelen vannak egy tengeralattjárón.

1962-ben történt meg a következő lépés, amikor a K-27-est, a Projekt 645 osztály egyetlen tagját vízre bocsátották. A Projekt 627A/November osztályon alapuló, módosított egységet két, egyenként 73 MW hőteljesítményű, a Gidropressz és az IPPE által készített RM-1 (másol VT-1 típusjellel) reaktorral látták el. Ez volt a technológiai demonstrátora az ólom-bizmut hűtésnek. A hajónak folyamatos gépészeti problémái keletkeztek, de a próbákra alkalmasnak bizonyult. 1967-ben még üzemanyagot is cseréltek benne, ami egyfelől a folyamatos folyékony állapot biztosítása miatt nehézséget jelent, ugyanakkor azonban könnyebbség is, mert a konstrukció miatt a reaktorzónát lényegében egy az egyben kiemelik, és egy újat tesznek a helyére, azaz az üzemanyag-kazettákkal nem kell egyenként foglalkozni. Az új zónának azonban nem sokáig örülhettek, mert 1968-ban a bal oldali reaktor felmondta a szolgálatot.

Az RM-1-esre alapozva kétféle reaktort is fejlesztettek a 705-ösök számára. A korábban elkészült OK-550-ös primer körét hármasan osztott vezetékek képezték, de ennél

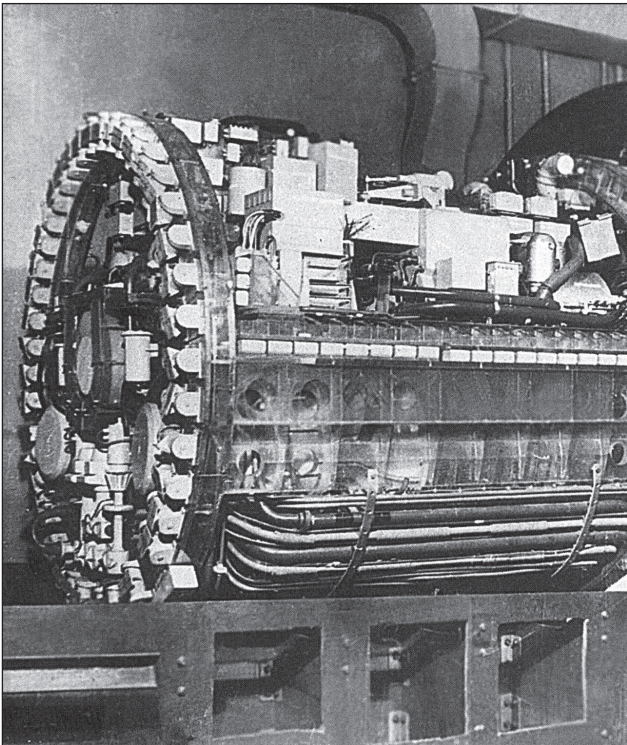
3. ábra. A Projekt 705 Alfa tengeralattjáró törzsének hátsó szekciója, a reaktor utolsó hűtőkörét, illetve a kiegészítő meghajtást szemléltető rajzon



több publikus információ nincs róla. A másik a BM-40A volt, amelynél két, normál módon elkülönített primerköri vezeték és azokon egy-egy főkeringető szivattyú végezte az eutektikum áramoltatását. A gőzfejlesztő típusa MP-7M. Egyes eszközöket (valószínűleg elsősorban a szivattyúkat) pneumatikus amortizátorokon helyezték el, hogy csökkentsék a hajótestnek átadott rezgéseket, vagyis a tengeralattjáró keltette zajt.

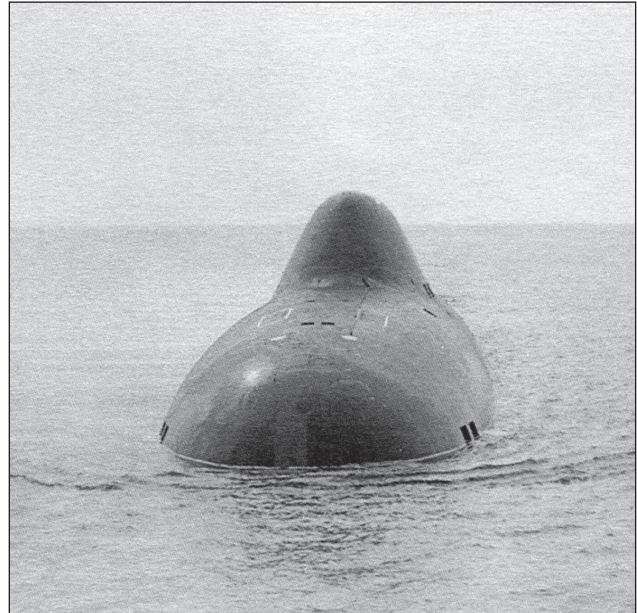
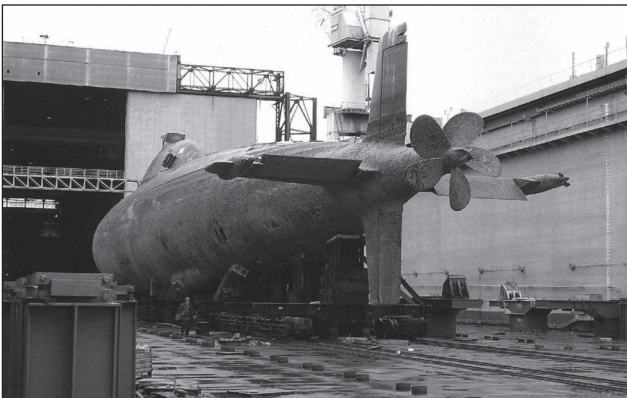
AZ ATOM-TENGERALATTJÁRÓ BELSŐ FELÉPÍTÉSE

A reaktorok ugyan különböztek az egyes hajókon (lásd később), de az egyetlen, OK-7 típusú gőzturbina azonos volt. Ezt a berendezést a Kalugai Turbinagyár szállította a hajókhöz, amely egyébként addig sosem gyártott tengeré-



4. ábra. Az OK-7-es turbina a gyárban

5. ábra. Egy, az 1970-es években készült fotón jól látható a fő hajtómű szabadon hagyott ötlapátú hajócsavarja. Ez egyébként a tengeralattjárók egyik legtitkosabb része. A merülési kormányok végeihez közel a segédmeghajtás két-ágú hajócsavarjai



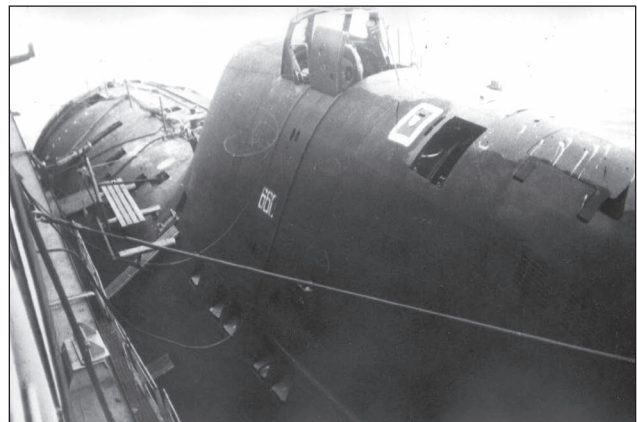
6. ábra. A hidrodinamikus formájú és kis méretű K-64 lajtromszámú tengeralattjáró előlről fotózva

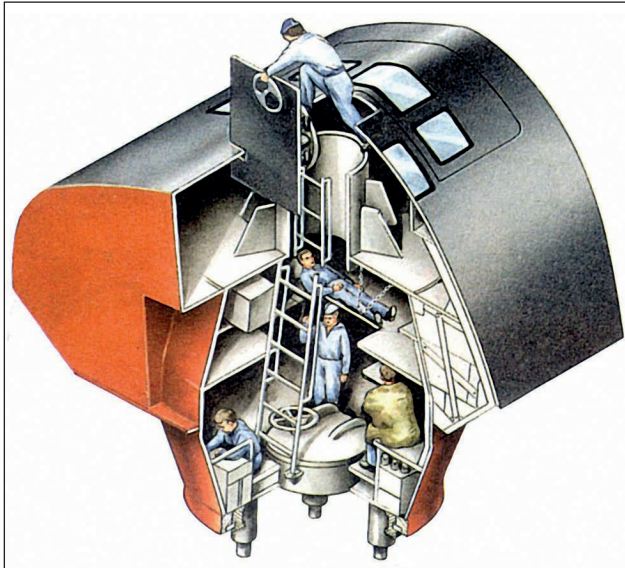
zeti turbinát. Az OK-7(K?) 29,4 MW (40 000 LE) teljesítménnyel hajtotta az egyetlen, ötlapátú hajócsavart.

Két darab, egyenként 1,5 MW-os OK-1,5 turbógenerátor táplálta a hajó 380V/400 Hz-es villamos hálózatát. Mindkét egység a teljes hálózatot elláthatta. A leírások alapján valószínűsíthető, hogy a két segédhajtóművet is ezek áramát látták el energiával, egyenként 100 kW (136 LE) teljesítménnyel. Ezeken kétágú hajócsavarok voltak, feltehetően azért is csak ennyi ággal, hogy használaton kívül a vezérsíkokhoz valamennyire illeszkedve ne keltsenek feleslegesen ellenállást. A reaktor összteljesítményhez mért hatásfokát körülbelül 21%-ban állapították meg. Vészhelyzet esetére egy 500 kW-os (680 LE) dízelgenerátor látható el a fő fogyasztókat, és feltételezhetően a segédhajtóműveket is. További hálózati elemként egy 112 cellás ezüst-cink akkumulátortelep is rendelkezésre állt.

A szovjet tengeralattjáróknál szokásos kettős burkolat külső héját a moszkvai CAGI-ban (Központi Aero- és Hidrodinamikai Intézet) K. K. Fegyajevszkij irányításával is tesztelték, hogy megtalálják az optimális alakot. De nem csak emiatt vizsgálták a modelleket, hanem a víz alatti

7. ábra. Egy dokkban álló Projekt 705-ös tornyáról készült közeli fotó, amelyen látszik a felhajtható szélvédő és a nyitott búvónyílás is





8. ábra. A személyzet minden korábbinál nagyobb esélyt kapott a menekülésre a toronyba illeszkedő mentőkabin beépítésével. A Lira esetében a kabin egyben a legénység felszíni menetben való figyelőállását is adta, ezen volt a jellegzetes, felhajtható szélvédő is, behajtott állapotában teljesen belesimulva a külső kontúrba

robbanásokkal szembeni ellenállás fokozása érdekében, valamint az aktív szonárral történő felderíthetőség csökkentése érdekében is. Ha már nagy tempó esetén passzívan könnyen érzékelhető volt a Projekt 705-ös, legalább az aktív észlelését próbálták megnehezíteni. A kettős burkolat nem a hajótest végéig tartott, a reaktor rekesze mögött egyszeres héjszerkezetre váltottak a mérnökök. Ennek – a tömegcsökkentés mellett – a fő oka az egyre vékonyodó törzsben a belső helykihasználás biztosítása lehetett. A harmadik, vagyis a személyzet által használt szekció külön, ívelt nyomásálló válaszfalakkal készült, és önállóan is ellenállt az előírt maximális mélységben uralkodó nyomásnak. Ez egy plusz biztonsági faktor volt, amely számos szovjet típust jellemez.

A torony – különösen sima alakja mellett – két további újdonsággal is bírt. Bár a felszínen nem tudott 40 csomóval haladni a tengeralattjáró, mégis egy felhajtható szélvédőt szereltek fel rá. Más hajókon – ha hasonló alkatrészrel szerelték fel azokat – egy eleve zárt(abb) állást építettek be, fix ablakkal. Emellett Ulrich Gabler német mérnök ötlete alapján egy, a teljes személyzetet befogadni képes mentőkabin alkotta a torony első részének egy szakaszát. Ez az elem nyomásálló volt, és segítségével az egyébként süllyedő tengeralattjárót is biztonságosan elhagyhatta a személyzet. Úszóképessége révén a leválasztott mentőkabin ezután a felszínre emelkedett, és némi ellátmánya és jelzőeszközei segítségével, a személyzet elvileg pár napig kiélhetett benne, illetve gumicsónakokban körülötte. A Lira kis létszámú legénysége esetében a mentőkabint könnyebb volt beépíteni, mint a többi típus 100 fő nagyságrendű személyzete számára. Ahogyan a mentőkabin, úgy behúzott állapotban az összes periszkóp és antenna is teljesen belesimult a toronyba. A sima áramlást lehetővé téve – amikor használaton kívül volt – ugyanígy minden nyílást le lehetett zárni a külső testen. Ez korábban, főleg a vízberesztő nyílások esetén, egyáltalán nem volt általános.

Számos későbbi típussal ellentétben, a Projekt 705-ös orrát még nem foglalta el teljes egészében a szonárrendszer. Az orrán felül 6 db, szabványos, 533 mm-es torpedóvető

csövet helyeztek el, alattuk a szonárral. A 3. rekeszben, a legénységi tér alsó szintjét foglalták el a készletek, a konyha és a 12 fős étkezőhelyiség. A tengeralattjáró 50 napos küldetésekre elegendő ellátmányt tudott magával vinni. Középen helyezkedtek el a legénységi szállások, amelyekhez mosdó és zuhanyzó helyiség, valamint az orvosi szoba tartozott. Az egyetlen vezérlőterem a felső szinten működött, és bár végül a személyzet létszáma 31 (32?) főre nőtt (egyedül a szakács nem volt tisztí rendfokozatú), valójában 8 fő szolgált váltásban a harci feladatokra – és néhányan még egyéb tevékenységekre. Mivel minden automatikusan funkcionált, a tengerészek alig hagyták el a 3. rekeszt. A többi rekesz nem volt alkalmas a hosszabb ott tartózkodásra. Az operátorok mindent az irányítópultok műszereinek segítségével, illetve néhány esetben tévékamerákon keresztül figyeltek. Készült olyan, a Projekt 705-ösök belsőjét feltáró rajz, amelyeken a hat rekeszen felül két nagy részre osztották a hajót: az első három a normál hozzáférésű, a második három pedig a korlátozott hozzáférésű jelzőt kapta. Azaz a fegyverzethez és a berendezésekhez hagyományos módon hozzá lehetett férni, a gépészeti berendezésekhez azonban nem. Ez, a 3. rekesztől hátrafelé elsősorban a rendes szintek, közlekedőfolyosók, világítás stb. hiányát jelentette.

ELEKTRONIKUS RENDSZEREK

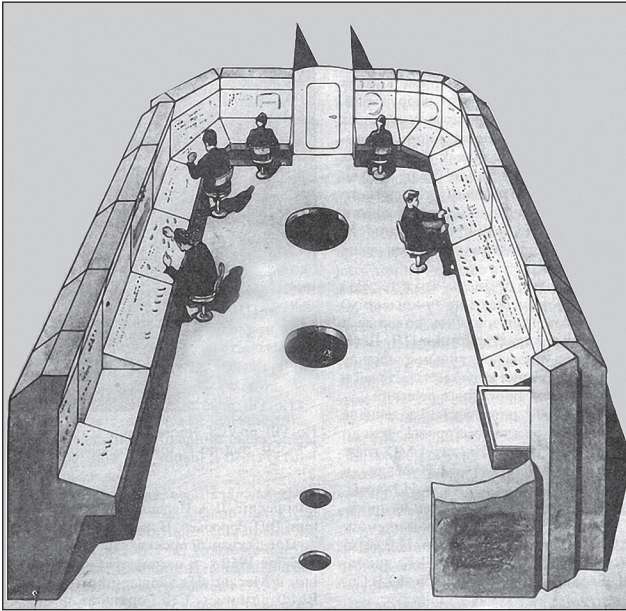
A műszaki oldalról a Ritmus (*Ритм*) számítógépes rendszer fogta össze a reaktort, a meghajtást, az elektromos hálózatot és az egyéb berendezéseket. A Ritmus az egyik legfontosabb tényleges eszköze volt annak, hogy automatikus és – a korabeli értelemben véve – teljesen integrált rendszerek vegyék át a reaktor kezelését, így szükségtelessé téve annak karbantartó és kezelőszemélyzetét. A tengeralattjáró manővereit a Boxit (*Боксит*) rendszer fogta össze, és a térbeli mozgás során a trimmelést a Tan (*Тан*) rendszer végezte. A Boxittal elvileg a hajó képes volt emberi beavatkozás nélkül akár egy előre programozott útvonalat, minden manőverrel együtt, megtenni.

A harci információs és parancsnoki komplexum az MVU-711 Akkord (*Аккорд*) nevet kapta. Utóbbit az A. A. Kulakov Művek készítette (később Gránit Központi Kutató Intézet, majd Gránit-Elektron Konzern, amely napjainkban az NPO Masinosztrojnyija része). Az Akkord segítségével minden gépesítve történt, a torpedókat – emberi beavatkozás nélkül – a hidropneumatikus rendszer töltötte. Az indítás immár a teljes merülési tartományban lehetséges volt.

Az Akkord a korabeli elektronika csúcspontját jelentette; minden szenzor adata oda futott be, és az operátorok ezen a rendszeren keresztül adták ki az utasításokat. Természetesen az elsődleges érzékelő a CNII Morfizpribor készítette MGK-1000 Óceán (*Океан*) szonárrendszer volt, amely a víz alól gyűjtötte be az akusztikus információt. Az MGK-1000-est fejlesztő csoport teljesen független fejlesztési pénzekkel, felelősökkel, erőforrásokkal stb. rendelkezett, bár a berendezés kifejezetten a Projekt 705-ös számára készült. Számos alrendszert foglalt magába:

- a Jenyiszej (*Енисей*) passzív szonárt (MGK-1001),
- a Szig (*Сиз*) aktív szonárt,
- a Lucs (*Луч*) akadály- és aknakereső szonárt,
- a Rosza (*Роса-705*) helymeghatározó (navigációs) szonárt (máshol *Rosza-P*),
- a Tisza (*Тисса*) akusztikus mélységmérőt, és
- a Szever (*Север*) jégvastagságmérő szonárt.

A tűzvezetést a Szargan (*Сарган*) komplexum végezte. Tekintettel a kis méretekre, a Projekt 705-ös nem rendelke-



9. ábra. A Lira irányítása ebből az egyetlen teremből történt. A kapitány helye elvileg a jobb felső, ferde pultnál van



10. ábra. A felszíni menetben haladó tengeralattjáró majdnem minden, a toronyban lévő eszköze kítolva látható. Balról jobbra: Veszlo-P rádióiránymérő, Topol kommunikációs antenna, Csibisz radar, Szignál periszkóp, Ajva kommunikációs antenna. A Topol és az Ajva több másik szovjet tengeralattjárón is megtalálható, hogy a közös kommunikációs hálózathoz valamennyi berendezés tudjon csatlakozni

zett erős fegyverzettel, de feladatához – az ellenséges tengeralattjárók és hajók leküzdése – megfelelt a 18 (néhol 20) torpedós javadalmazás. Ebből, a tengeralattjáró kifutáskor 6-ot a csövekbe töltve, 12-t pedig a torpedóteremben helyeztek el. Lényeges, hogy a Lira számára egy teljesen automatikus, gyors, hidraulikával és sűrített levegővel működő vetőcső-betöltő rendszert készítettek el. Ennek révén a tűzgyorsaság korábban soha nem látott mértékű lehetett.

FEGYVERZET

Az 533 mm-es, szabványos átmérőjű csövekből alapvetően a SzaET-60M (CAЭT-60M) és a SzeT-65 (CЭT-65) típusokat indíthatták – ez utóbbi, nevével ellentétben nem a nagyobb 650 mm-es típus.

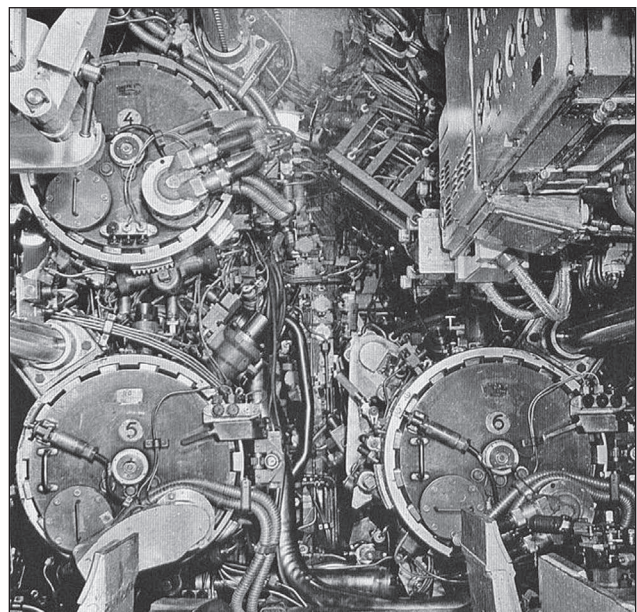
A SzaET-60 a szovjet tengerészetnél széles körben alkalmazott típus, amelyet 1961-ben rendszeresítettek.

Az NII-400 Hidropribor (*Гидроприбор* – szó szerint: vízi műszer) és az SzKB Zavoda Dvigatjel (*СКБ Завода Двигатель, „Motor”* Különleges Tervező Iroda Gyára) által közösen, P. V. Matvejev mérnök vezetésével tervezett torpedó sorozatgyártását a Dagdízel (*Дagdízель*, vagy 182. sz. üzem) végezte. A torpedó passzív szonárja révén találta meg célját, amelynek 16-24 csomós sebessége esetén 600-800 méterről észlelte azt. A DP-2(M) típusú elektromos meghajtást a ZET-1 (ЗЭT-1), 46 cellás ezüst-cink akkumulátor táplálta, illetve a ZET-1M „szivacsos” cinket tartalmazó változat a '69-ben bevezetett SzaET-60M-nél. Az akkumulátor 8 évig bármikor bevethető volt, mivel az elektroliot csak indítás előtt, mesterséges hőhatásra került be a cellákba, addig szilárd halmazállapotban van (ún. termoakkumulátor). Maga a teljes fegyver 1 évig állhatott készenlétben karbantartás nélkül. A források a sebesség és hatótávolság tekintetében nem teljesen egybevágyóak, de koaxiális propellerével az alap és a továbbfejlesztett M variáns is kb. 40-43 csomóra és 12-15 km-re képes. A 7,80 m hosszú, 1855 kg-os torpedó 300 kg-os, hagyományos robbanófejet vitt magával, amelyet közelségi gyújtó aktivált.

Létezett egy 2000 kg-os, 20 kt-s atombombával szerelt változat is ebből a sorozatból, amelynek nem volt külön jele, illetve az a nyilvánosság számára ismeretlen. A SzaET a Szamonavodjaszjaszja Akuszticeszkaja Elektricseszkaja Torpeda, azaz elektromos hajtású, akusztikus célkövető torpedó rövidítése. Az egyik forrás szerint a Projekt 705 számára a SzaET-60A-t rendszeresítették, amely a Dagdízel készítette, korszerűbb belső elektronikával ellátott verzió. A Dagdízel a dagesztáni dízelmotorgyár nevének rövidítése; az üzem a Kaszpi-tenger partján lévő Kaszpijszk városában, Dagesztánban van. A gyár ma a Hidropribor része.

Egy, néha a médiában is felbukkanó torpedótípust szintén bevetették a Lira: ez a VA-111 Skval (*BA-111 Шквал*) rakétameghajtású torpedó. Ezt a különleges fegyvert nem a Gidropribor, hanem az elsősorban a repülőgép-fedélzeti

11. ábra. Egy Lira osztályú tengeralattjáró jobb oldali három torpedóvető csöve. Az elektromos, pneumatikus vezeték- és csőtenger működtette a teljesen automatizált torpedótöltő berendezést, lehetővé téve az emberi beavatkozás nélküli gyors utántöltést

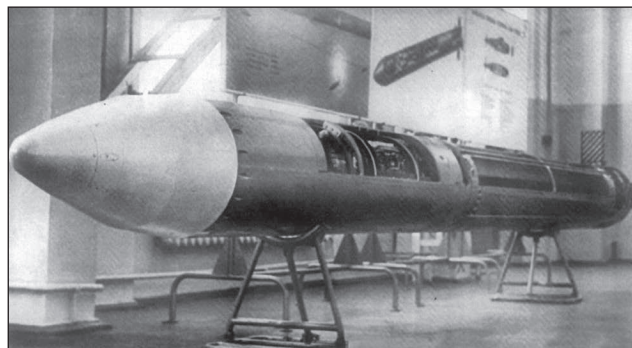


fegyvereiről ismert NII-24 Régió Tudományos-Termelési Társaság készítette el. A Szovjetunió már 1956-tól kísérleteket folytatott egy szuperkavitációs torpedó létrehozása érdekében. A szuperkavitáció a kavitációs jelenség nagyobb léptékű, és azzal ellentétben az adott esetben kívánatos a megvalósulása. A fizikai háttér azonos: egy, folyadékban nagy sebességgel haladó test (akár egy szivattyú lapátkereke) mögött olyan alacsonyra eshet a nyomás, hogy a folyadék forráspontja leesik a környezeti (nem is magas) hőmérsékletre, amittől kis méretekben buborékok képződnek. A szuperkavitáció során ezt a jelenséget felhasználják egy nagyobb méretű test igen nagy sebességű haladásának elősegítése érdekében. A test, azaz a jármű, a létrejött gázbuborékban haladva és az orrát leszámítva, csak a vízgőzzel érintkezik. Ebből következően sokkal kisebb közegellenállással kell számolni, vagyis a hagyományos, víz alatti meghajtásokhoz (kb. max. 60 csomó) képest többszörös sebességet (200+ csomó) érhet el. Természetesen a nagy sebességhez és a gázbuborék létrehozásához nagy energiára van szükség, ami jelenleg rakétamotorral valósítható meg. Ez azért is célszerű, mert alacsony tempónál – amíg a buborék nem elég nagy a hidrodinamikai viszonyok következtében – a rakéta gázait a jármű teste köré fújva –, a hiányzó gázmennyiség kipótolható.

Maga a VA-111-es a minisztertanács 1960-as határozata alapján készült, kezdetben I. L. Merkulov irányításával, illetve a CAGI segítségével. Az alapelvárás a 100 m/s (194 csomó) sebesség volt. Bár '63-ban lezárták a tervezést, a próbák az M-4, majd M-5 nevű kísérleti verziókkal nagyon nehezen haladtak, ezért csak 1977 novemberében rendszeresítették a közben VA-111-esre átnevezett fegyvert. A kifejlesztését a Régió iroda '78-ban megkapta a Munka Vörös Zászló Érdemrendjét, 78 munkatársa állami kitüntetésben részesült, közülük négyet a Szovjetunió Állami Díjával jutalmaztak.

Távoli célok ellen az RPK-2 Vjuga (Вьюга – NATO-kód: SS-N-15) nevű rakétatorpedót használhatták, amely akár 10-40 km között volt bevethető. Az OKB-8-as és OKB-9-es közös termékét, amely 533 és 650 mm-es verzióban is létezett, 1969-ben rendszeresítették. A Projekt 705-ös természetesen a kisebbet alkalmazta, amelyet Vjuga-53/81RA néven is említenek. A vetőcsőből vízszintesen indított fegyver a vízfelszínre tör, ott rakétamotorja beindul (indító, majd utazó fokozat), rácsos kormányfelületei kinyílnak. A levegőben szuperszonikus sebességgel, ballisztikus pályán

12. ábra. Ezen a képen látszik a Skval hatalmas mérete, valamint a nyitott „vezérsíkok” is. Az orrban az egyik lényegi rész a kavitátor. Megfigyelhetők a hozzá kapcsolódó mozgatórudak, illetve az éles határfelületet adó tárcsa is



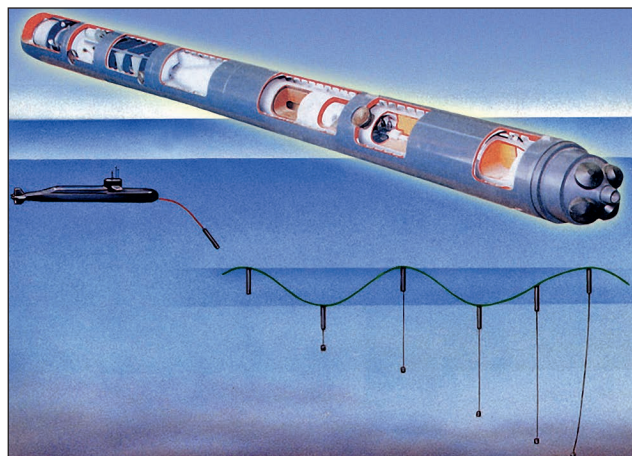
13. ábra. Archív fotó a Vjuga-53-ról. Hátról megfigyelhető a felnyitott rácsos vezérsík

teszi meg útja nagy részét, inerciális vezérléssel. A célnál vízbe csapódó eszközzel leválik a 81RA mélységi bomba, amely kis mérete miatt és irányítás híján nukleáris töltetű, 5 kt hatóerővel. Ez a fegyver 1500 m-es körzetben a tengeralattjárókra végzetes, és az eszköz 600 m mélységig működőképes. Az 1800 kg tömegű, 8,2 m hosszú Vjuga 40-60 m mélységből indítható. Általában 3-4 db-ot vittek magukkal a tengeralattjárók, mivel külső célinformációkat kellett venni a hatótávolság kihasználásához, ami korlátozta a bevetetőséget.

A támadó fegyvereken felül a szovjetek előszeretettel használták az ún. aktív aknákat, amelyekkel kapcsolatban a második világháborútól kezdve jelentős tapasztalattal rendelkeztek. Ezek első típusai a tengerfenékhez horgonyzott aknák voltak, amelyekből kifejlődtek a sokkal komplexebb, aktív típusok. Ezek hosszú ideig működőképes passzív szonárjuk révén észlelték a célokat, majd indították rájuk a harci részüket. A PMR és PMT sorozatokat eltérő módon, rakétahajtású aknával, illetve torpedóval látták el. Ezek váltak le a szonárt és akkumulátorokat tartalmazó részről, ha utóbbi erre utasítást adott. A fő előny – elsősorban a torpedós típusoknál – az volt, hogy az akna telepítési helyétől akár több száz méterre lévő célt is támadhattak, sokkal nagyobb effektív kiterjedést biztosítva így az aknamezőnek.

A Lira számára a PMR-1-es egyike volt a rendelkezésre álló, a fenti elven működő fegyvereknek. Egy 7,8 m hosszú és 533 mm-es átmérőjű acéltokban helyezték el, azaz 4-8

14. ábra. A PMR-1-eséhez nagyon hasonló PMR-2-es metszeti rajza alatt az akna telepítéskori működése (a rakéta maga a jobb oldali részen). A rögzítő horgony addig tekeredik le, amíg a fenékre nem ér, miközben maga az akna megadott mélységben (tartományban) marad



csomó közötti tempónál a torpedóvető csövekből minden további nélkül indítható. Ezután a fenékhez érve – amelynek mélysége 200-1500 m lehet – a horgonyt kibocsátja az automatika, és az akna kábelen az előre beállított, 195-300 m közötti mélységbe emelkedik. Az 1700 kg-os eszköz függőlegesen állva várakozik, hogy 200 kg-os harci részét, egy rakétahajtású aknát a cél felé löjje ki. Mivel önmaga nem manőverképes, cél észlelése esetén az egész eszköz a számított irányba áll be, és így indul be a rakétamotor, amely másodpercek alatt a célhoz juttatja az aknát, ahol az felrobban. Így 30-210 m-es mélységben 6,4-30 csomó között haladó tengeralattjárókat küzdhetek le. A robbanást a beépített időzítő és (akusztikus) közelségi gyújtó váltotta ki – előbbi egy közeli mellélövés esetén is robbantott, bízva legalább a célpont megsérülésében. A PMR-1-es ugyancsak P. V. Matvejev munkája volt a Gidropribornál. Fejlesztése 1961-'70 között, 9 éven keresztül zajlott. Az egészen hasonló, csak mélyebb vízben is bevethető PMR-2-est szintén alkalmazhatta a Projekt 705-ös.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

„Projekt 705 и 705K «Лира» (NATO – «Alfa»)”. Letöltve: 2019.09.16. <http://www.deepstorm.ru/DeepStorm.files/45-92/nts/705/list.htm>;
 „Projekt 705 «Лира» АТОМНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА - Project 705 (ALFA class) attack nuclear submarine”. Letöltve: 2019.09.16. <http://xn----7sbb5ahj4aiadq2m.xn--p1ai/guide/navy/pl/mp/705.shtml>;
 „Nuclear Submarine Project 705 (705K)”. Letöltve: 2019.09.16. <http://bastion-karpenko.ru/705-apl/>;
 Lobner, Peter. *60 Years of Marine Nuclear Power: 1955 – 2015 Part 3: Former Soviet Union & Russia*, 2015. Letöltve: 2019.09.16. http://www.lynceans.org/wp-content/uploads/2015/09/Part-3_Russia-60-ys-of-marine-nuc-power.pdf;

Константин Ришес. „Субмарина-истребитель проекта 705” Letöltve: 2019.09.16. <http://www.porpmech.ru/weapon/16141-submarina-istrebitel-proekta-705/>;
 Рябов Кирилл. „Скоростная «Лира»: АПЛ проекта 705” Letöltve: 2019.09.16. <https://topwar.ru/36398-skorostnaya-lira-apl-proekta-705.html>;
 „Проектные проработки по АПЛ проекта 705 группы А.Б. Петрова” Letöltve: 2019.09.16. <http://www.deepstorm.ru/DeepStorm.files/45-92/nts/705/pp705.htm>;
 Project 705 Lira Alfa class Attack Submarine (Nuclear Powered) Letöltve: 2019.09.16. <http://www.globalsecurity.org/military/world/russia/705.htm>;
 „Nuclear-powered submarines. Project 705 Lira, Project 705K Lira, NATO: Alfa Class” Letöltve: 2019.09.16. http://russianships.info/eng/submarines/project_705.htm;
 „SSN - Projekt 705 Lira (kód NATO: Alfa), ПЛАТ - Проект 705 Лира” Letöltve: 2019.09.16. <http://en.valka.cz/topic/view/893/SSN-Projekt-705-Lira-kod-NATO>;
 Вольф Мазур. „ТИТАНОВЫЙ МЕЧ РОССИИ, КОТОРЫЙ МЫ ПОТЕРЯЛИ” Letöltve: 2019.09.16. <http://www.liveinternet.ru/users/ertata/post224574532/>;
 „Атомная подводная лодка Лира (проект 705)” Letöltve: 2019.09.16. <http://topgun.rin.ru/cgi-bin/index1.pl?a=units&field=91&unit=2308>;
 „Легенда флота: атомная подлодка «Лира»” Letöltve: 2019.09.16. <http://army-news.ru/2013/11/legenda-flota-atomnaya-podlodka-lira/>;
 Антон Мардасов. „АПЛ «Лира»: возвращение «подводного истребителя»” Letöltve: 2019.09.16. <http://svpressa.ru/war21/article/143069/>;
 Антон Мардасов. „Чудо инженерии – подлодки проекта 705 Лира” Letöltve: 2019.09.16. http://www.veteranrosatom.ru/articles/articles_991.html;
 „Nuclear-Powered Ships” Letöltve: 2019.09.16. <http://www.world-nuclear.org/information-library/non-power-nuclear-applications/transport/nuclear-powered-ships.aspx>.

(Ilusztrációk a szerző gyűjteményéből.)

HM ZRÍNYI TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NKFT.

Telephely: 1024 Budapest II., Szilágyi Erzsébet fasor 7–9. • 1276 Budapest 22, Pf. 85 • +36 (1) 336-2030 • www.topomap.hu • hm.terkepzeset@topomap.hu



- Topográfiai térképek
- Faksimile térképek
- Atlaszok, város- és autótérképek
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások

• PrePress – Nyomdai előkészítés

- szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
- ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítása
- bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
- hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
- nyomóformák előállítása nyomdai filmről, illetve CTP-technológiával

• Gyorsrögzítés

- színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 350 x 487 mm méretig

• Press – Nyomtatás

- ofszetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig

• PostPress – Kötészetű feldolgozás

- felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
- hajtogatás, spiralizálás, sorszámozás
- összehordás, irkakészítés, ragasztókötések
- kasírozás, táblakészítés, aranyozás
- szortiment könyvkötészet

• Vákuumformázás

- vákuumformázó szerszámok, terepasztalok előállítása CNC-technológiával
- vákuumformázás

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest II., Filler u. 14.

+36 (1) 212-4540 • ugyfelszolgalat@topomap.hu

Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336-2035