

# Submarine



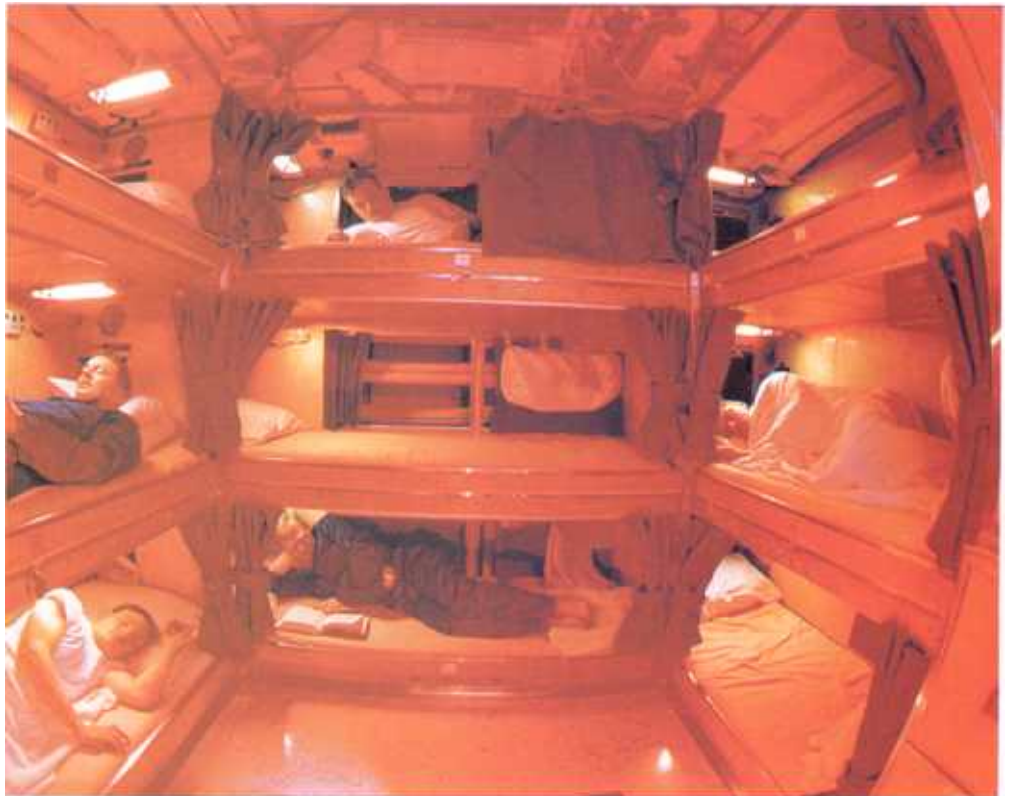
🕒 **HMS Vanguard**, primul submarin nuclear Trident, clasa Vanguard, al Flotei Militare Britanii, sosind la baza de submarine Clyde din Faslane, Scoția.

🕒 O vedere a spațiului de dormit compact de pe submarinul american USS Alabama. Acest vas cu propulsie nucleară este armat cu proiectile Trident. Membrii echipajului execută serviciu militar în mod normal în serii de către 70 de zile pe submarinele de acest tip.

**Primele submarine erau bărci subacvatice cu vâsle, făcute din lemn și piele. În prezent, submarinul nuclear este o mașină militară puternică, capabilă să parcurgă peste 500000 km cu doar 5 kg de combustibil.**

Un submarin a fost pentru prima dată folosit pentru a ataca un vas inamic în anul 1776, în timpul Războiului de independență american (1775-83). Minisubmarinul *Turtle* (Broască Țestoasă) a încercat să atace o mină la fregata britanică *Eagle* (Vulturul) în New York Bay. Planul a eșuat, dar *Turtle* reușise să ajungă nedetectat la vasul inamic, arătând că submarinele puteau fi folosite în război. *Turtle* era propulsat de un bărbat care pedala o elice.

Găsirea unui mijloc potrivit de acționare a submarinelor nu a fost un lucru ușor. Motoarele electrice pentru bărci fuseseră concepute până în anii 1830 și erau ideale pentru acționarea unui vas submersibil pentru că nu





🕒 USS Michigan, un submarin cu propulsie nucleară clasa Ohio, conceput pentru transportul proiectilelor Trident. Submarinul este văzut aici aflat încă construcție pentru Flota Militară SUA.

🕒 Comandantul vasului HMS Conqueror, un submarin britanic cu propulsie nucleară, clasa Churchill, inspectează suprafața prin periscopul vasului.

eliminau gaze și nu consumau oxigen. Totuși, motoarele electrice nu au adus răspunsul complet, pentru că bateriile necesare se descărcau curând.

În anii 1860 s-au conceput baterii electrice reîncărcabile numite acumulate, sau baterii de acumulate, și dinamuri capabile să le reîncarce. Totuși, în ciuda faptului că un submarin propulsat de un motor electric putea folosi un dinam pentru a-și reîncărca bateriile electrice, trebuia să se adauge un fel de motor pentru acționarea dinamului.

### Progrese

Un motor cu aburi obișnuit necesita o alimentare abundentă cu aer pentru a-și arde combustibilul și un coș pentru eliminarea fumului și gazelor. Motorul putea fi acționat în timp ce vasul era la suprafață dar, înainte de scufundare, echipajul trebuia să etanșeze coșul și să închidă boilerile. Aceasta provoca o întârziere inacceptabilă pentru un vas militar care trebuie să se scufunde brusc pentru a evita inamicul. De asemenea, căldura reziduală de la boileri ridica temperatura la nivele insuportabile.

Răspunsul părea să fie motorul cu benzină, deși un dezavantaj grav al acestuia este faptul că aburii combustibilului volatil pot exploda ușor. Cu toate acestea, în anii 1900 multe asemenea vase cu motoare cu benzină erau folosite în operațiunile navale.

Primele submarine ale Marii Britanii erau de tip Holland, numite după constructorul lor american. Aceste ambarcații erau lungi de 19,3 m, cu o rază (lățime) de 3,6 m. În timp ce erau la suprafață, un motor cu benzină acționa un dinam care încărca bateriile electrice. Acest motor propulsa de asemenea vasul la suprafață, dându-i o viteză maximă de 12 noduri. Când era scufundat, dinamul funcționa ca motor acționat de bateriile electrice. Aceasta dădea vasului o viteză subacvatică de până la 8 noduri.

### Energia Diesel

În cele din urmă, totuși, motoarele Diesel au înlocuit motoarele cu benzină la submarine. La început, propulsia la suprafață se făcea prin acționare directă de la motoarele Diesel ale vasului. Mai târziu, s-au introdus submarine cu acționare Diesel-electrică. În acest tip de vas, motoarele electrice sunt folosite atât sub apă cât și la suprafață, dar se folosesc și generatoare electrice acționate de motoare Diesel pentru a le acționa și a încărca bateriile.

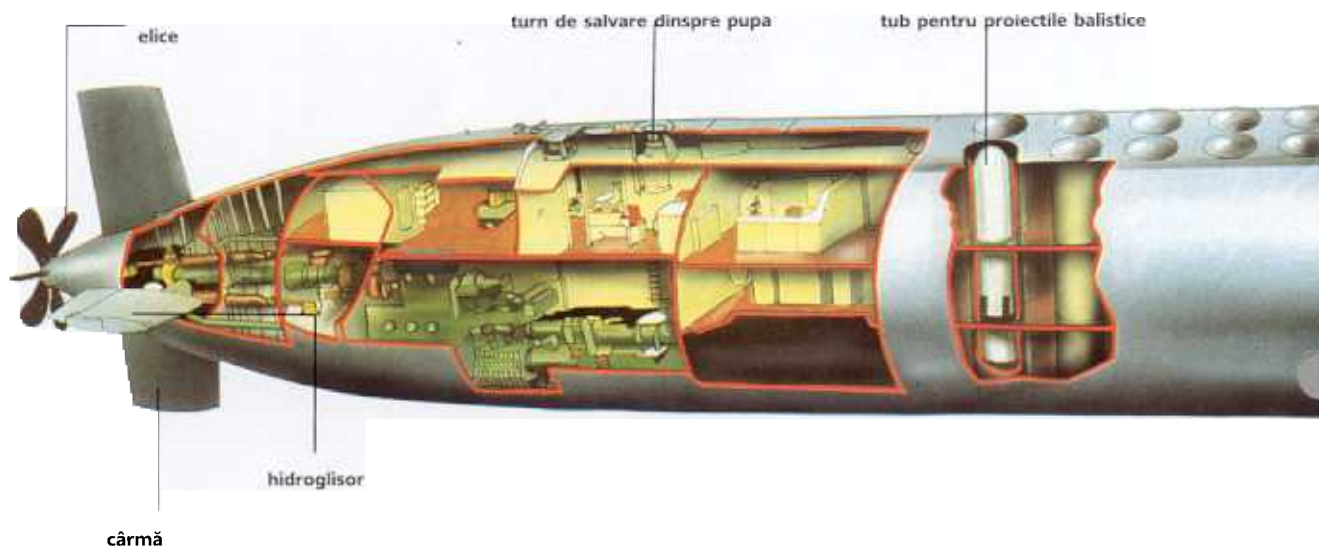
În 1943, germanii au introdus "țeava de respirație". Aceasta era un tub conținând țevile de admisie și de evacuare ale motorului. Un submarin putea să rămână sub suprafață și, cu "țeava de respirație" ieșind din apă, să își pornească motoarele pentru a-și reîncărca bateriile electrice. Funcționând astfel, submarinele erau extrem de greu de detectat de inamic.



The Military Picture Library

### SUBMARINUL PENTRU PROIECTILE TRIDENT

Informațiile privind construcția submarinelor nucleare pentru proiectile Trident sunt strict secrete. Această diagramă se bazează pe indicii exterioare și cunoștințe tehnologice recente. S-au făcut reducerile ale mărimii sistemului de proiectile Trident C-4.



O revoluție în construcția de submarine a avut loc în 1955. Flota Militară SUA a lansat USS *Nautilus* – primul submarin cu propulsie nucleară. Acționat de o bucată de uraniu, de mărimea unei mingi de golf, într-un reactor nuclear, *Nautilus* putea parcurge peste 110000 km în doi ani, fără a trebui realimentat.

### Energia nucleară

Reactorul unui submarin nuclear produce căldură prin fisiunea nucleelor. Prin acest proces se divid nucleele atomice, eliberând cantități mari de căldură. Un lichid de răcire extrage căldura din reactor și o transferă la apa dintr-un boiler. Apa fierbe, generând aburi, trecuți apoi în turbinele de propulsie principale și în turbine legate la generatoare electrice. Căldura transformă apa în aburi. Apoi aburii rotește turbinele care acționează elicele.

### Vânătoare-distrugătoare

Submarinele cu propulsie nucleară sunt foarte costisitoare și doar flotele militare ale celor mai bogate țări și le pot permite. Ele sunt de două tipuri. Submarinele nucleare vânătoare-distrugătoare, cunoscute ca SSN-uri, se folosesc la urmărirea și distrugerea navelor și submarinelor inamice. Ele sunt dotate cu sonar sensibil pentru a detecta "semnătura sonoră" unică, un sunet de identificare, a unui vas inamic. Operatorii de sonar pricepuți pot să identifice multe vase pur și simplu după tipul de zgomot pe care îl fac. Acesta este în mare parte determinat de viteza cu care se rotește elicea și numărul de pale pe care îl are aceasta. Indiferent cât de silențios ar fi un submarin, de obicei el poate fi detectat prin folosirea unui sistem sonor activ. Acesta transmite unde sonore prin apă și recepționează ecourile, inclusiv pe cele provocate de submarine.

SSN-ul rusesc clasa Alfa, cunoscut sub numele de "peștișorul auriu", se poate scufunda la 700 m și să atingă o viteză maximă de 110

km/h. Pe vremea Războiului Rece dintre SUA și fosta Uniune Sovietică, ambele țări și-au construit flote mari de submarine vânătoare-distrugătoare cu scopul și rezistența de a aștepta lângă porturile terminale ale inamicului și de a-și urmări prada în zonele de patrulare oceanice.

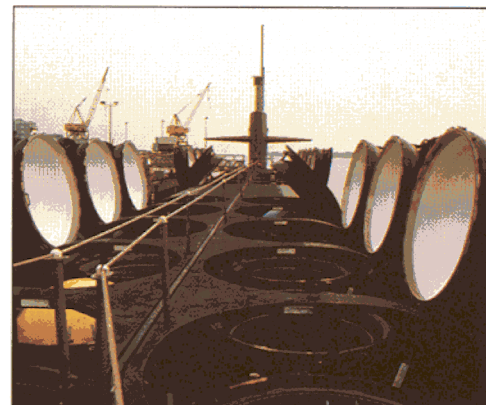
### Submarinele balistice

Cele mai mari submarine cu propulsie nucleară sunt cele concepute pentru aruncarea proiectilelor balistice cu rază mare de acțiune, purtând focoaase nucleare. Aceste vase, cunoscute ca SSBN-uri, pot lansa proiectile pe sub apă pentru a lovi ținte la mii de kilometri depărtare. SSBN-uri se află în funcțiune în SUA, Rusia, Marea Britanie, Franța și China. Capacitatea SSBN-urilor de a evita detectarea, rămânând sub apă luni întregi dacă este necesar, le protejează de atacul nuclear – un mare avantaj față de punctele de lansare a proiectilelor de pe uscat. Dacă un inamic lansează un atac cu arme nucleare, SSBN-urile pot contraataca devastător. Aceasta le face foarte eficiente în ținerea la distanță a inamicilor. SSBN-urile includ cele mai mari submarine din lume – clasa Typhoon rusească, lungă de 170 m.

În era submarinelor cu propulsie nucleară submarinele Diesel-electrice au încă un rol important. Sunt mai mici și mai puțin costisitoare decât submarinele nucleare și deplasarea lor foarte silențioasă le face greu de depistat de detectorii sonar ai unui submarin inamic.

### Viața în adâncuri

Toate submarinele, atât cele nucleare cât și cele Diesel-electrice, imersează la fel. Când se pregătește de scufundare, un submarin își umple cu apă tancurile de imersiune până când vasul devine neutru din punct de vedere al portanței. Aceasta înseamnă că densitatea medie a vasului este aceeași cu a apei din jurul său, adică vasul nu plutește și nici nu se scufundă, ci doar "stă" în apă. Pentru ca submarinul să coboare, el este ghidat în jos cu ajutorul unor suprafețe de imersiune. Acestea funcționează ca niște cârme, cu deosebirea că ele controlează mișcarea de sus-jos a vasului, și nu dintr-o parte în alta.



US Navy/DoD

▲ **Trape retrase pentru a dezvălui tuburile pentru lansarea proiectilelor pe un submarin cu propulsie nucleară clasa Ohio. Fiecare din cele opt tuburi conține patru proiectile balistice Trident 1 C-4.**

Dacă un submarin trebuie să facă o scurtă vizită la suprafață, el urcă pur și simplu orientându-și în sus suprafețele de imersiune. Pentru a se întoarce la suprafață pentru o perioadă mai lungă, un submarin folosește în mod normal aer comprimat pentru a expulza apa din tancurile sale de imersiune.

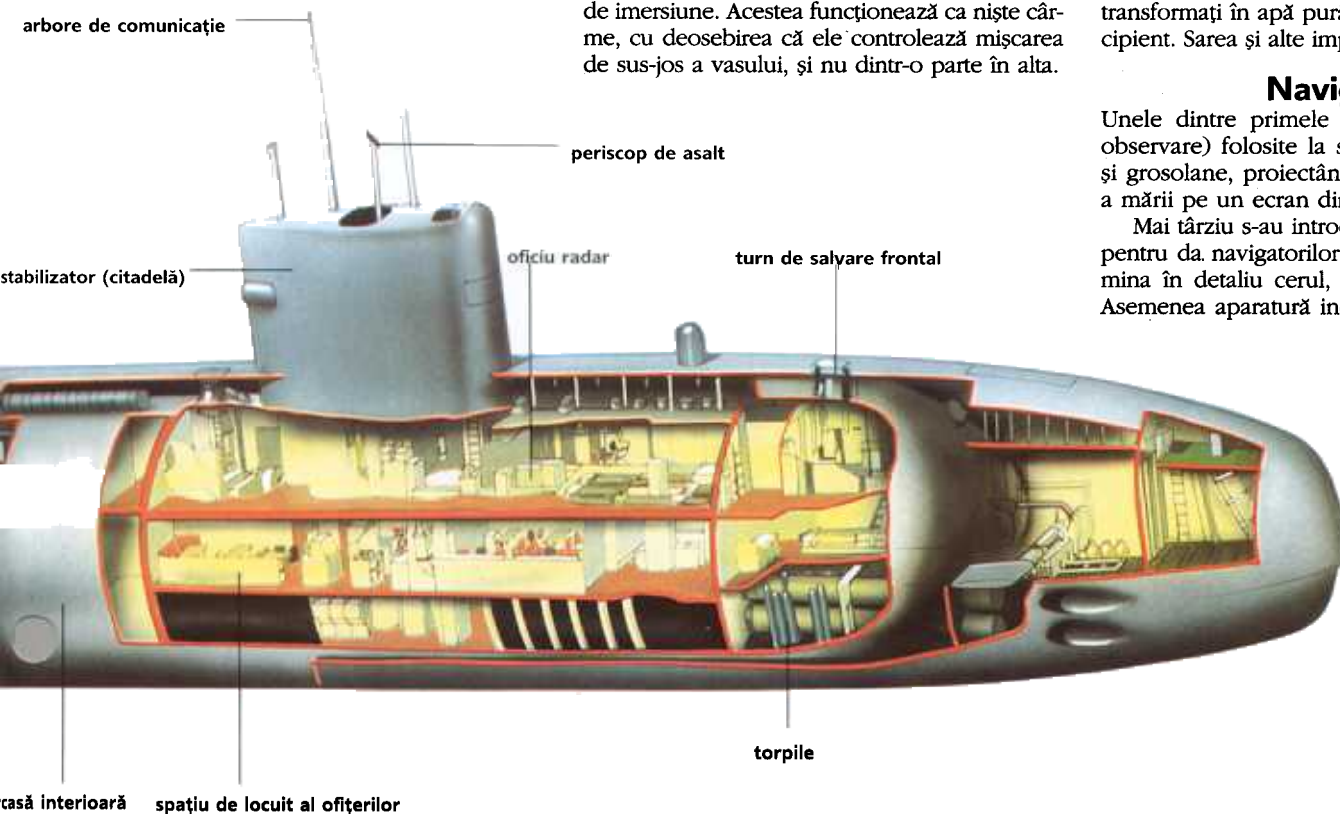
Un submarin nuclear poate rămâne sub apă luni în șir, de aceea trebuie să conțină depozite mari de hrană. Este esențială și prezența unui sistem de climatizare. Acesta menține aerul la o temperatură confortabilă, înlătură dioxidul de carbon expirat de oameni și îl înlocuiește cu oxigen. Oxigenul este produs la bord prin folosirea unui curent electric pentru a descompune apa mării în componentele sale principale – hidrogen și oxigen. Apele reziduale se depozitează în rezervoare, care se pompează în apă din când în când.

Apa mării se distilează pentru a asigura echipajului apă de băut. Apa sărată a mării se fierbe, aburii produși se răcesc pentru a fi transformați în apă pură, strânsă apoi în alt recipient. Sarea și alte impurități rămân în boiler.

### Navigația

Unele dintre primele periscoape (tuburi de observare) folosite la submarine erau simple și grosolane, proiectând o imagine răsturnată a mării pe un ecran din sticlă mată.

Mai târziu s-au introdus aparaturi sofisticate pentru da navigatorilor posibilitatea de a examina în detaliu cerul, marea și fundul mării. Asemenea aparatură include sextanți periscop



pentru observarea soarelui, a lunii și a stelelor, aparatură radar, sisteme de televiziune cu lumină redusă și aparatură de sondaj ultrasonic. În prezent, Sistemul de Navigație Submarin (SINS), un sistem complex cu giroscopie, produce un grafic extrem de exact care necesită doar o dată la câteva zile reglare de către NAUSAT, un sistem de navigație prin satelit.

Submarinele controlează torpilele cu un sistem computerizat. Când o torpilă ajunge în zona țintă, ea este preluată de mecanisme de ghidare preprogramate, care se orientează după sunetul elicei, magnetismul carcaselor și alte perturbații subacvatice.

Proiectilele de croazieră pot fi lansate de deasupra apei sau de sub apă. Acestea se mențin aproape de suprafața valurilor, sub nivelul radar, până își lovesc ținta. Proiectilele de croazieră ale submarinelor au o rază de acțiune de până la 400 km. Principalele arme purtate de SSBN-uri sunt rachetele intercontinentale (ICBM-uri) cu focoaase nucleare. Acestea includ Polaris (rază de acțiune de circa 4500 km), Poseidon (4 800 km) și Trident (7200 km).

### Pericole

Cel mai grav lucru care se poate întâmpla unui submarin este avarierea carcasei. Aceasta este una dintre cele mai mari temeri ale echipajului. Carcasa este împărțită în compartimente etanșe, astfel încât doar secțiunile direct avariate vor fi inundate de apă. Dacă sunt inundate prea multe secțiuni, submarinul se va scufunda. Un alt pericol este izbucnirea unui incendiu în compartimentul mașinilor. Aceasta s-a întâmplat cu mai multe submarine rusești. În fiecare caz, vasul a reușit să urce la suprafață, unde echipajul trebuie să aștepte intervenția echipelor de salvare.

Dacă un submarin defectat nu poate să urce la suprafață, dar este etanș, stabil și stă pe fundul mării la o adâncime nu foarte mare, atunci echipajul poate folosi trapele de salvare. Membrii echipajelor submarinelor britanice avariate folosesc o vestă de salvare asemănă-

toare cu o glugă pentru a urca la suprafață. Când intră în turnul de salvare, membrul echipajului își umflă vesta conectând-o la un stut de alimentare cu aer. Apoi, o dată inundată, camera se deschide și membrul echipajului pur și simplu urcă liber la suprafață, respirând normal în interiorul vestei de salvare.

Echipajul unui submarin eșuat la adâncimile extreme ale oceanului nu se poate retrage prin această metodă, deoarece corpul uman nu rezistă la presiunea mare a apei. Singura cale de

scăpare este prin intermediul unui submarin în miniatură numit submersibil. Flota Militară SUA și Flota Militară Regală a Mării Britanii sunt ambele dotate cu submersibile de salvare. LR5, un tip folosit de flota militară britanică, este coborât în apă de pe un vas de la suprafață și apoi ghidat spre submarinul aflat în sinistru maritim. Un coș metalic, numit lizieră de transfer, se potrivește la trapa de urgență a submarinului și asigură echipajului o cale de a trece în submersibil pentru călătoria înapoi la suprafață.



The Military Picture Library



⊕ Echipaj tehnic acționând aparatura sonar și radar la bordul submarinului britanic Trident HMS Vanguard. Aparatura radar poate fi folosită numai când vasul este la suprafață. Sonarul poate fi folosit la suprafață și în timp ce vasul este scufundat.

⊖ Efectuarea unor teste pe un tablou de comandă pentru aruncarea torpilelor pe submarinul britanic HMS Trafalgar. Acest tip de submarin poate să aibă torpile Tigerfish sau mine Stonefish și Urchin.

The Military Picture Library