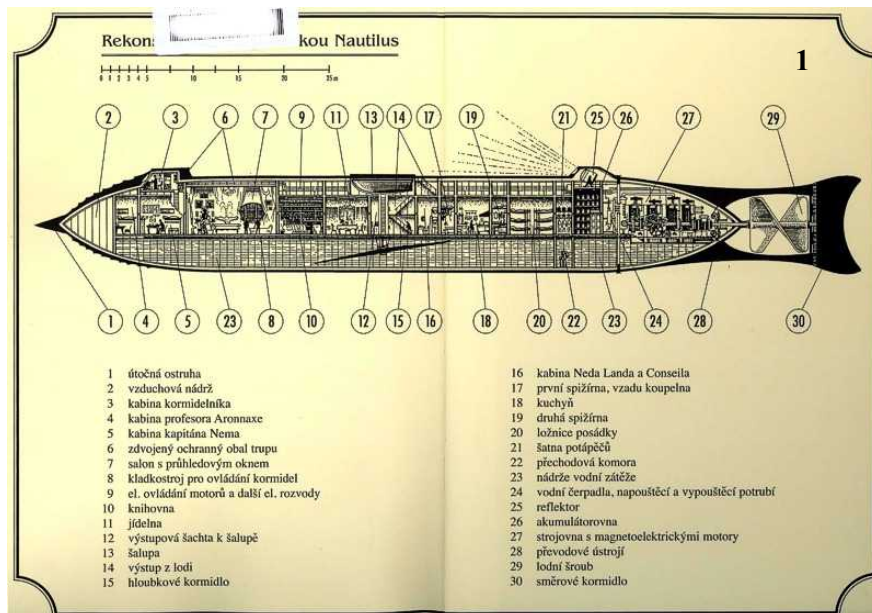


## Čtyři Nautilové

Čtyři ponorky tohoto názvu, tři z nich realizované... Jednu zná určitě každý – tu fiktivní. Hrdina románů Julese Verne 20 000 mil pod mořem a Tajupný ostrov kapitán Nemo a jeho nedobrovolní hosté prožili s tímto Nautilem mnohá dobrodružství. Přestože chronologicky by Nemův Nautilus patřil na druhé místo, začneme právě s ním.

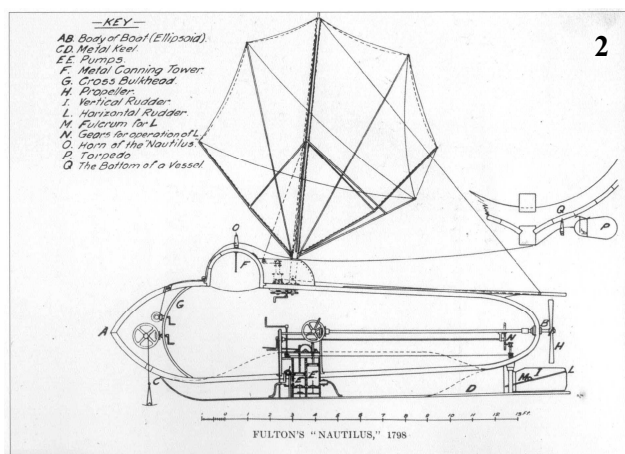
Román 20 000 mil pod mořem vycházel v letech 1869-1871, Tajupný ostrov pak v letech 1874-1875. Nemův Nautilus skrývá mnohá pozoruhodná technická řešení. Hlavní části ponorky byly vyrobeny v dílnách celé Evropy na objednávky pod smyšlenými jmény. Ponorka měla elektrický pohon, což byla v době, kdy obyčejný člověk nevěděl o možnostech praktického využití elektřiny takřka nic, velká prozíravost. Lodní šroub, připomínající historický šroub



Archimédův v duchu starších návrhů tohoto pohonu (včetně toho Resslera), poháněly motory složené z obrovských elektromagnetů a mechanismu s pákami a ozubenými koly. Princip motoru, který měl elektromagnety místo válců parního stroje, se v historii elektrotechniky skutečně objevil. Byl však spíše kuriozitou. Nautilus měl plout rychlostí až 90 km/h, jeho šroub o průměru šest metrů a délce 7,5 m se měl otáčet až 120x za sekundu. Ve skutečnosti by při těchto otáčkách znemožnila jeho funkci kavitace, nehledě na namáhání a hydraulický odpor. Nautilus byl dlouhý 70 m, měl dvojitý plášť, směrové a hloubkové kormidlo. Elektřina byla využívána nejen k pohonu, ale také k osvětlení a ochraně před vetřelci. Zdrojem byly sodíkové články, sodík získával Nemo z mořské vody.

Invenční rekonstrukci Nemova Nautilu na základě Vernových románů (obr. 1) provedl Ladislav Badalec pro neméně skvělou knihu Ondřeje Neffa Jules Verne a jeho svět.

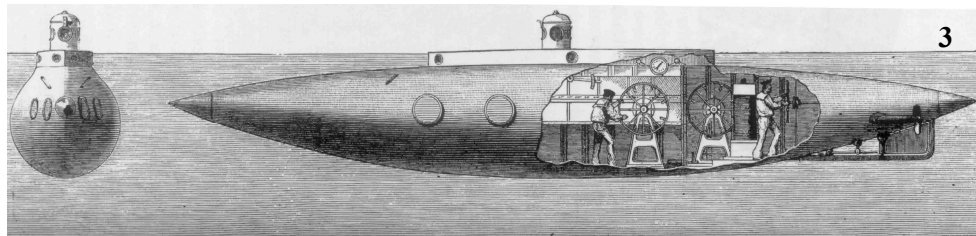
Naším druhým, chronologicky však prvním Nautilem je ponorka stará více než dvě století (obr. 2). Americký vynálezce irského původu a pozdější průkopník paroplavby Robert Fulton ji vyprojektoval a postavil nejprve pro Francouze. V době hrozících válečných konfliktů se začal původně malíř a technický nadšenec Fulton věnovat vymýšlení námořních zbraní, tedy ponorek, min a torpéd. Narodil se v Pensylvánii 14. 11. 1765. V roce 1786 odjel do Londýna a poté pracoval na soustavě plavebních kanálů v Anglii a ve Francii (plavební kanály byly důležitými dopravními tepnami před nástupem železnice). V 90. letech 18. století zkonstruoval a v Rouenu nechal postavit ponorku Nautilus, která byla 24. 7. 1800 spuštěna na hladinu Seiny



a první dva ponory, pěti, resp. sedmnáctiminutový, provedla 29. 7. Asi 6,5 m dlouhý doutníkovitý trup Nautilu měl železná žebra a dřevěnou obšívku pobitou měděnými pláty. V dutém železném kýlu byl prostor pro vodní přítěž. Podobně jako moderní ponorky měl Nautilus hloubková kormidla. Pohon pod hladinou byl lidskou silou, klikový hřídel otáčel lodní vrtulí (zajímavý je její moderní tvar!), posádku tvořili 3 muži. Na hladině měla podmořský člun pohánět skládací plachta. Postupně vylepšený Nautilus provedl 3. 7. 1801 v Le Havru, tedy už na moři, hloubkový ponor, kdy posádka strávila v hloubce 25 stop 1 hodinu. O ponorku, která mohla upevnit i minu k trupu nepřátelské lodi (na principu jehly s ouškem, bodec ozn. O na schématu) však Francie nejevila dostatečný zájem ani v osobě samotného Napoleona, pročež vynálezce nabídl své služby protistraně – Anglii. Naplánoval druhou ponorku pro posádku 6 mužů, ta však nebyla nikdy postavena. Fulton obrátil pozornost k hladinovým plavidlům, vrátil se do USA a 17. 8. 1807 jeho parník Claremont (také Clermont) zahájil v Americe éru pravidelné obchodní paroplavby. Fulton nicméně zemřel 24. 2. 1815 se 100 tisíci dolary dluhu...

Další Nautilus se zrodil v roce 1886 ve Velké Británii. Ponorka Andrewa Campbella a Jamese Ashe (obr. 3) byla jako první při plavbě pod vodou poháněna elektricky z baterií. Vernův sen ožil.

Dva motory o výkonu 50 HP napájelo 100 článků. Rychlost na hladině byla asi 6 uzlů



(něco přes 11 km/h), akční rádius byl 80 mil, pak se musely baterie nabít. Tento Nautilus nešťastně uvízl v bahně na dně Temže a přestože posádka loď úspěšně opustila, odmítla se do ní znovu vrátit.

Poslední Nautilus, tentokrát americký (obr. 4), má také významné prvenství: je první lodí s jaderným pohonem. Možnosti jaderného pohonu lodí rozpoznalo americké námořnictvo v roce 1946 a rozhodnutí o vývoji ponorky vydalo v roce 1949. Pro tento účel byly zvažovány



tři typy reaktorů: plynem chlazený, tlakovodní a sodíkový (chlazený tekutým kovem). První byl rychle opuštěn, realizován byl pohon s dalšími dvěma, ale převahu získal tlakovodní reaktor (PWR – Pressurized Water Reactor). I když je sodík lepším chladivem, hrozí nebezpečí bouřlivé reakce ve styku s vodou. V tlakovodním reaktoru je voda pod takovým tlakem, aby byla stále kapalná. Teplo vznikající jadernou reakcí odvádí tato voda do parogenerátoru, kde je předává vo-

dě v sekundárním okruhu; ta už se mění v páru a pohání turbíny (lodní vrtule jsou poháněny buď turbínami, nebo elektromotory). Kondenzátory páry jsou chlazeny mořskou vodou. PW reaktory mají vysokou inherentní (vnitřní) bezpečnost (pokud by se náhodou voda v primárním okruhu vypařila, ustává z fyzikálních důvodů jaderné štěpení), proto se prosadily i na pevnině.

USS Nautilus byl první aplikací tohoto reaktoru. Ponorka dlouhá 319 stop (asi 97 m) byla spuštěna na vodu 17. 1. 1955 a éterem prošla historická depeše: „Underway on nuclear power!“ Na cvičné plavbě urazila USS Nautilus pod vodou 1300 mil (2095 km) za 84

h. Během 25 let služby najela ponorka 600 000 mil (965 606 km). Jako první podplula severní pól a zlomila rekordy v rychlosti i vytrvalosti. Nyní kotví jako muzejní loď v New Londonu v Connecticutu. Jules Verne může být spokojen.

Použito:

NEFF, O. Jules Verne a jeho svět. 2. (upravené) vyd. Praha : Mladá fronta, 2005.

STULTZ, S. C., KITTO, J. B. Steam/its generation and use. 40th edition. The Babcock & Wilcox Company,

Barberton, Ohio, U.S.A. 1992.

*Archiv autora*

*Josef Gruber*