

## ISAAC PERAL WYNAŁAZCA PIERWSZEJ W ŚWIECIE ELEKTRYCZNEJ ŁODZI PODWODNEJ

Andrzej ULMER

Politechnika Warszawska, Muzeum Politechniki Warszawskiej  
tel.: 22-234-74-93 e-mail: muzeumpw@meil.pw.edu.pl

**Streszczenie:** Prace nad skonstruowaniem okrętu podwodnego prowadzono w Europie w epoce nowożytnej. Inżynierowie i wynalazcy natrafiali jednak na bariery uniemożliwiające zbudowanie takiej jednostki, przede wszystkim trudność stanowiło opracowanie odpowiedniego rodzaju napędu. Barię tę pokonał w drugiej połowie XIX w. hiszpański kapitan marynarki wojennej, wynalazca i elektryk Isaak Peral y Caballero. W 1888 r. odbyło się uroczyste wodowanie łodzi podwodnej jego koncepcji w Zatoce Kadyksu. Łódź ta była w stanie wykonać manewry pod wodą i wystrzelić torpedę z zanurzenia. Niestety na wynalazek bardzo nieprzychylnie patrzyły Wielka Brytania i Stany Zjednoczone, które nie życzyły sobie wzmocnienia hiszpańskiej floty wojennej. W rządzie hiszpańskim znajdowały się osobistości, z niewytłumaczalnych przyczyn wrogie wynalazcy. Okręt Perala nie został więc wdrożony do produkcji, sam jego twórca zaś zmarł w wieku 44 lat.

**Słowa kluczowe:** Isaak Peral, elektryczna łódź podwodna.

### 1. WSTĘP

Historia statków podwodnych zaczyna się od marzenia, chęci obejrzenia świata istniejącego w głębinach mórz i oceanów. Jak utrzymywał Arystoteles w dziele „Problemata” Aleksander III król Macedończyków był pierwszym człowiekiem, który opuścił się na dno Oceanu Indyjskiego, aby obserwować świat podwodny. W 1623 holenderski miedziorytnik, optyk, wynalazca Cornelius Jacobszoon Drebbel skonstruował łódź podwodną o napędzie wiosłowym. W 1720 Rosjanin Jefim Nikonow wykonał okręt podwodny zaopatrzonego w działą. Jednostka ta była niedostatecznie szczelna, z czym wynalazca sobie nie radził. Amerykańskiemu wynalazcy Davidowi Bushnellowi udało się skonstruować jednoosobowy okręt podwodny na śrubę napędzaną siłą mięśni ludzkich. Zdecydowana większość dzieł nie była jednak tak wydolna, by na szeroką skalę zasilić floty wojenne tych krajów. W bezwzględny wyścigu nie zabrakło także Polaków. Polski inżynier Stefan Drzewiecki, wnuk uczestnika powstania kościuszkowskiego, skonstruował dla rosyjskiej marynarki w 1877 r. łódź podwodną napędzaną siłą mięśni ludzkich.

Na krótko przed wybuchem wojny secesyjnej Amerykanin Horace Lawson Hunley skonstruował łódź podwodną o kształcie cygara. Po nieudanych próbach z napędem parowym i elektrycznym Hunley zdecydował się na okręt podwodny napędzany siłą mięśni 7-osobowej załogi. W 1866 angielscy inżynierowie Andrew Campbell i James Ash zbudowali łódź podwodną nazwaną „Nautilus”, o napędzie elektrycznym, która jednak miała problemy ze

stabilnością, a podczas testów poszła na dno i utknęła w błocie [8].

W tej epoce zjadłej rywalizacji o zamorskie kolonie i nowe rynki zbytu posiadanie łodzi podwodnych uznawano za jeden z najmocniejszych atutów. Nie uprzedzamy jednak faktów. Było u schyłku XIX stulecia udane i potwierdzone odkrycie w tej dziedzinie, które mogło zmienić przebieg pewnej wojny. Bohaterem tego odkrycia był hiszpański kapitan marynarki wojennej i wynalazca Isaac Peral, którego losy ułożyły się jednak tragiczne. Geniusz żeglarza i inżyniera rozbił się o nagonkę jaką przeciw niemu rozpętały prominentne postacie hiszpańskiej polityki, zamieszane w mroczne afery korupcyjne oraz obce służby. Być może dlatego Peral nie zajmuje należnego mu miejsca w historii łodzi podwodnych, warto zwrócić uwagę więc na jego niezwykle losy i nowatorstwo idei.

### 2. ISAAC PERAL

Isaac Jose Maria Segundo Tomas Peral y Caballero urodził się 1 czerwca 1851 w mieście Cartagena przy ulicy Zorilla. Wywodził się z rodziny o głębokich tradycjach wojskowych i patriotycznych. Miał 2 braci i jedną siostrę.



Rys. 1. Isaak Peral (1851-1895)

W 1865 r. po pozytywnym zdaniu egzaminów rozpoczął studia w Colegio Naval Militar. W 1869 Peral ukończył naukę z bardzo dobrymi wynikami. W 1866 uzyskał stopień aspiranta szkoły morskiej drugiej klasy i otrzymał przydział na korwetę „Villa de Bilbao” żeglującą po Morzu Śródziemnym, na której zdobywał umiejętności praktyczne. W czasie całej swojej kariery morskiej Peral trwającej 25 lat spędził 16 lat na morzu i pływał na pokładach 32 statków i okrętów. Miał okazję wziąć udział w misjach dyplomatycznych, takich jak przewiezienie królowej Marii Wiktorii wraz z rodziną, a później księcia Aosty i Sabaudii Amadeusza Ferdynanda do Hiszpanii. W 1873 r. walczył z powstańcami Maximo Gomeza na Kubie, a następnie w trzeciej wojnie karlistowskiej (lata 1872–1876) znalazł się po stronie liberalnej monarchii przeciwko konserwatywnym zwolennikom księcia Karola.

W roku 1875 został wykładowcą aspirantów szkoły morskiej na pokładzie fregaty „Blanca”. Założył własną firmę Centro Industrial y de Consultas Electro-Mecanicas. W sierpniu 1893 stworzył kolejne przedsiębiorstwo pod nazwą Electro Peral Zaragoza.

W Hiszpanii istnieje 7 rejestrów jego patentów. Większość z nich wskazuje, że Perala najbardziej fascynowała elektryczność i jej wykorzystanie. Wśród jego wynalazków w tej dziedzinie można wymienić: reflektor (patent 79750), windę elektryczną (patenty 12703, 12837), akumulator (patenty 7037, 7079), elektryczny karabin maszynowy (nie ujęty w patentach hiszpańskich), przystań do kotwiczenia torpedowców (patent 7503) za którą otrzymał złoty medal na Światowej Wystawie w Barcelonie w 1888 r.

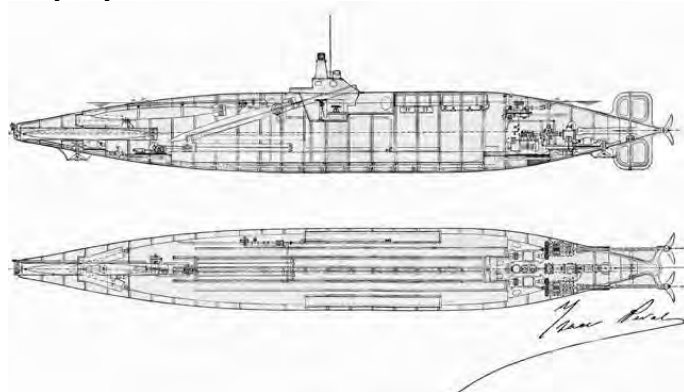
### 3. KONSTRUKCJA ŁODZI PODWODNEJ

Pomysł skonstruowania łodzi podwodnej przyszedł Peralowi do głowy w 1884. Ze wstępnego szkicu wynikało, że zamierzał w swym przedsięwzięciu także czerpać z doświadczeń hiszpańskich<sup>1</sup>, brytyjskich oraz francuskich i twórczo je rozwijać. Czynnikiem, który zainspirował Perala do działania była utrata przez Hiszpanię kolonii na Pacyfiku – Wysp Karolin i Palao, które zostały zajęte przez Cesarstwo Niemieckie. W związku z tym zgłosił swój pomysł Ministrowi ds. Marynarki Wojennej Manuelowi Pezueli. Minister Pezuela zaakceptował propozycję Perala i na wstępne badania przeznaczył 5000 pesetas. Zamiarem admirała Pezuela było utrzymanie prac nad okrętem podwodnym jako tajemnicy wojskowej, wszakże zajadły wyścig o stworzenie takiej jednostki wśród ówczesnych mocarstw czynił tajemnicę trudną do wypełnienia. Okazało się też, że hiszpański przemysł nie wytwarzał wielu komponentów przyszłej łodzi podwodnej i w związku z tym Peral zmuszony był podróżować po Europie celem ich zamówienia. Najwięcej potrzebnych elementów zakupiono w Wielkiej Brytanii, pozostałe uzupełniono zamówieniami w Niemczech, Francji i Belgii [7].

Okręt podwodny zbudowany przez Isaaka Perala w opracowaniach naukowych i popularnych bywa nazywany „El submarino Peral”, choć w istocie w momencie wodowania nie miał żadnej nazwy. Jego załoga składała się z 12 osób, w tym Isaac Peral jako twórca i dowódca jednostki. Łódź miała kształt cygara i wyporność 77 t. na

powierzchni, a 85 t. w zanurzeniu. Długość jednostki wynosiła 22 m, szerokość zaś 2,87 m.

Napęd łodzi stanowiły dwa silniki elektryczne o mocy 30 KM. Zasilane były z powodzeniem napięciem 500 V, a mogły też pracować przez wiele godzin w systemie pół baterii, tzn. 248 V i 30 A. Silniki zastosowane przez Perala były pierwszymi maszynami o takiej mocy skonstruowanymi w Europie [8]. Było to możliwe dzięki akumulatorom wynalezionym przez Perala. W ówczesnej Europie produkowano jedynie akumulatory w drewnianej obudowie z użyciem ołowianych płyt o napięciu 130 V, na użytek pojawiających się na ulicach tramwajów elektrycznych.



Rys. 2. Konstrukcja elektrycznej łodzi podwodnej

Peral do swojego okrętu potrzebował akumulatorów o dużo większej mocy, jakich nie wytwarzał przemysł europejski. Pomimo cierpkich uwag i wątpliwości ludzi z hiszpańskiego Zgromadzenia Technicznego, Peral z energią podjął się stworzenia silniejszych akumulatorów. Zastosował doskonale hermetyczną skrzynię ebonitową, która okazała się właściwym rozwiązaniem wytrzymałym na napięcie 500 V. Łódź podwodna była zaopatrzona w peryskop zwany przez Perala „wieżą optyczną” i telemetr do obliczania dystansu. Dostarczanie i oczyszczanie powietrza we wnętrzu okrętu w czasie zanurzenia polegało na absorpcji dwutlenku węgla za pomocą regeneratora działającego na hydracie solanki i palonego wapna. Był to pierwszy w świecie system chemicznego zaopatrywania w tlen załogi łodzi podwodnej. Zapewniał możliwość oddychania we wnętrzu okrętu przez 8 – 10 godzin bez konieczności wynurzenia. Okręt miał syrenę elektryczną i log elektryczny pozwalający określić precyzyjnie prędkość jednostki w zanurzeniu. Na wyposażeniu łodzi był też kompas magnetyczny i żyroskop mający na celu namierzanie innych okrętów podwodnych.

Wyrzutnia torped została umieszczona wewnątrz okrętu na dziobie, co było innowacją dotychczas w świecie nie praktykowaną [8]. Torpedy mogły być odpalane w zanurzeniu, co również stanowiło nowość. W tym względzie okręt Perala był prototypem współczesnych łodzi podwodnych. Łódź konstruowana w stoczni La Carraca, w Kadyksie, została wyposażona w „aparaturę głębokościową”, która zapewniała stabilność podczas zanurzania i równowagę przy odpalaniu torped. Ten system składał się z dwóch silników elektrycznych o mocy 4 KM każdy, umieszczonych na dziobie i rufie, poruszających dwie śruby umieszczone wewnątrz jednostki. Obydwa silniki połączone były z właściwym aparatem zanurzeń i dwoma horyzontalnymi sterami poruszonymi mechanicznie lub ręcznie. Zapewniało to możliwość zanurzenia podczas żeglowania i pozostawania w bezruchu. System zanurzania

<sup>1</sup> Pierwszym Hiszpanem, który usiłował skonstruować łódź podwodną był Narciso Monturiol y Estarriol. Jego pierwsza łódź podwodna „Ictineo I” została zwodowana w Barcelonie 1859 r.

i wynurzania okrętu funkcjonował dzięki dwóm rurociągom łączącym się z każdą z grodzi. Jeden z tych rurociągów połączony z pompą wodną uruchamianą przez silnik elektryczny służył do wypełniania wodą lub opróżniania z wody przestrzeni między grodziami. Układ ten współpracował z pompą sprężonego powietrza. Okręt Perala miał trzy możliwości wynurzania się: za pomocą pompy usuwającej wodę, przez wprowadzenie sprężonego powietrza z pomieszczeń w których było gromadzone oraz przez wprowadzenie powietrza niesprężonego [8]. Zanurzenie odbywało się poprzez wypełnienie wodą przestrzeni między grodziami w środkowej części kadłuba, co umożliwiało zagłębienie się w wodę, pozostawiając nad powierzchnią kiosk. Ten stan umożliwiał przeprowadzenie ataku torpedowego. Można też było wypełnić wodą wszystkie przestrzenie między grodziami i zanurzyć się całkowicie na wymaganą głębokość. Problemy związane z zanurzeniem zmusiły później wynalazcę do kolejnych korekt konstrukcji.

Łódź podwodna Perala rozwijała prędkość 8 - 10 węzłów na powierzchni i 3 węzłów pod wodą. Okręt był przeznaczony do ochrony portów i wybrzeży. Peral obliczył, że aby zabezpieczyć wybrzeża Hiszpanii i Wysp Balearskich przed wrogimi atakami, należało zbudować 52 takie okręty podwodne [8].



Rys. 3. Wodowanie okrętu podwodnego Perala w zatoce Kadyksu w roku 1888. Obraz Francisco Giraldeza

Uroczyste wodowanie okrętu odbyło się 8 września 1888 r. w Zatoce Kadyksu. Minister Rafael Rodriguez Arias osobiście pogratulował wynalazcy. Nastąpił jednak okres obstrukcji związany z negatywnym nastawieniem niektórych wpływowych osobistości do Perala. W maju 1890 rozpoczęli oni działania utrudniające. 7 czerwca odbyła się udana próba żegluga pod powierzchnią wody na otwartym morzu. Był to wyczyn, jakiego nie udało się wykonać w żadnym kraju w ciągu kolejnych 10 lat. Komisja nie zechciała tego faktu odnotować. Intencjonalne utrudnienia sprawiły, że Peral odwołał się do królowej regentki Marii Krystyny Habsburskiej Lotaryńskiej. Królowa osobistym pismem z 7 czerwca uznała wynalazek Perala za ważny. 21 czerwca odbyła się w ciągu dnia próba łodzi podwodnej połączona z symulowanym atakiem krążownik „Cristobal Colon” oraz dwie kanonierki. Próba nie powiodła się z powodu awarii sterów podczas zanurzania. Komisja uznała próbę za nieudaną. Podobna próba, którą wykonano nocą, zakończyła się sukcesem. 11 lipca Peral został zaproszony do Madrytu.

Pociąg, którym jechał na stacjach był oblegany przez tłumy zwolenników talentu Perala. W stolicy królowa udzieliła mu audiencji osobiście gratulując osiągnięć. Spotykali się z nim przedstawiciele świata nauki i wojskowości, jak generałowie Lopez Dominguez i Martinez Campos. Przyjęta go także księżna Medinaceli.

19 listopada 1888 okręt Perala wykonał 8 zleconych królewskim rozkazem prób. Były to: kontrola wodoszczelności i możliwości oddychania wewnątrz łodzi, zanurzenie okrętu aż po kiosk, zanurzenie całkowite i symulacja odpalenia torped, żeglowanie po powierzchni zatoki Kadyksu na różnych prędkościach i zasięgu, zanurzenie jednostki i jej zatrzymanie, manewrowanie i żegluga pod wodą z przygotowaniami do strzału, odpalenie torpedy w burtę zdezelowanego statku i wreszcie żegluga w kierunku Gibraltaru [8].

Dokumenty informują, że łódź podwodna Perala podczas prób była w stanie wykonywać manewry, które potrafiły zrealizować dopiero niemieckie łodzie podwodne okresu II wojny światowej.

Jednak atmosfera wokół wynalazku Perala zagęszczała się. Dwuznaczne i niechętnie opinie o łodzi podwodnej wydała Komisja Techniczna. Głównym przeciwnikiem Perala w Komisji był m.in. porucznik marynarki Francisco Chacon. Jeszcze potężniejszym wrogiem Perala okazał się admirał Jose Maria Beranger y Ruiz de Apodaca, anglofil, zwolennik zastosowania wzorów z francuskiej floty wojennej w Hiszpanii, mimo że nie przystawiały one do hiszpańskich warunków. Opinie Komisji Technicznej zostały zaaprobowane przez sfery rządowe. Okręt Perala uznano za niezdatny do spełniania swych funkcji. Pomimo w większości udanych prób sprawności okrętu, stwierdzono, że próby te miały tylko charakter eksperymentalny. Konserwatywny rząd Antonio Canovasa del Castillo oficjalnie odciął się od wynalazku. Mało tego, Najwyższa Rada Marynarki Wojennej w październiku 1890 na wyraźne polecenie Berangera opublikowała wszystkie dokumenty związane z budową łodzi podwodnej Perala w oficjalnym dzienniku rządowym La Gaceta. W ten sposób władze same pogwałciły tajemnice wojskową i dopuściły obcych agentów politycznych i biznesowych do poznania głównych założeń i pomysłów wynalazcy. Autor książki o Peralu i lekarz, Jose Maria Garcia Paez tak skomentował te działania: „Rząd i admiraliczja hiszpańska nie chcieli okrętu podwodnego, który mógł ich ocalić” [3].

#### 4. ZAKOŃCZENIE

Isaac Peral pozostał sfrustrowany i osamotniony ze swoim wynalazkiem. Jego stan zdrowia znacznie się w ostatnich latach pogarszał. Zidentyfikowano u niego raka skóry. Przeprowadzona w Berlinie operacja niestety nie powiodła się i wynalazca pierwszej łodzi podwodnej o napędzie elektrycznym zmarł 22 maja 1895 w wieku 44 lat.

Co zadecydowało o tak niezwykłym i nieszczęśliwym obrocie sprawy? Agustin Rodriguez uważa, iż żegluga okrętu Perala w stronę Gibraltaru wystraszyła hiszpańskie władze, które obawiały się reakcji Anglików [6]. Wielka Brytania niechętnie patrzyła na udane funkcjonowanie silników elektrycznych umożliwiających hiszpańskiemu okrętowi żegluga pod powierzchnią. Było to tym bardziej frustrujące, że angielscy inżynierowie nie potrafili tego dokonać. Talassokracja floty angielskiej opierała się na nawodnych okrętach węglowych i na słynnym węglu

z Cardiff [8], jednym z ważniejszych surowców eksportu brytyjskiego.

Działania Perala z niechęcią obserwowały także Stany Zjednoczone, z tych samych powodów co Wielka Brytania, a także dlatego, że pod pozorem wspierania ruchów niepodległościowych na Kubie i Filipinach zamierzały zabrać Hiszpanii te wyspy.



Rys. 4 . Współczesna rekonstrukcja łodzi podwodnej znajdująca się w mieście Cartagena

W zniszczeniu wynalazku Perala oprócz zawiści wielu polityków i oficerów marynarki niebanalną, choć mroczną i nie do końca wyjaśnioną rolę odegrał Basil Zaharoff handlarz bronią, spekulant, mistrz łapówkarstwa i szantażu. Nie znane jest jego pochodzenie. Uważa się, że mógł być Turkiem, Grekiem, Rosjaninem lub Żydem. Jego związki z elitami rządowymi w Hiszpanii miały duży wpływ na podejście hiszpańskich ministrów do wynalazku. Zaharoff miał obywatelstwo brytyjskie i za swoje usługi został odznaczony przez rząd brytyjski Orderem Łaźni [1, 8].

W 1898 wybuchła przewidywana wojna Stanów Zjednoczonych z Hiszpanią. Jako *casus belli* rząd amerykański uznał wielce tajemniczy wybuch i zatonięcie krążownika „Maine”. W bitwie w Zatoce Manilskiej 1 maja 1898 amerykańska flota pod dowództwem komodora Deweya wystrzelała, prawie bez strat własnych, eskadrę hiszpańską. W lipcu tegoż roku ten sam scenariusz powtórzył się w morskim starciu pod Santiago de Cuba. Hiszpańska flota wojenna niemal przestała istnieć.

Po podpisaniu traktatu w Paryżu, w grudniu 1898 Hiszpania utraciła na rzecz Stanów Zjednoczonych Kubę, Filipiny, Puerto Rico i wyspę Guam.

Znacząca była późniejsza wypowiedź komodora Deweya: „Gdyby wtedy Hiszpanie mieli jeden lub dwa okręty Perala nigdy nie zdołałbym pokonać ich pod Cavite [8]”.

## 5. BIBLIOGRAFIA

1. Basil Zaharoff – wikipedia.
2. Błoński Mariusz: Jedna z najstarszych zagadek wojny secesyjnej rozwiązana, Kopalnia Wiedzy. Pl, 24 sierpnia 2017.
3. Garcia Paez Jose Maria: El submarino de Isaac Peral, la historia de una infamia que dejo a Espana sin colonias, El Español, 6 de mayo 2018, reportajes, [https://www.elespanol.com/reportajes/20180504/submarino-isaac-pera-1-historia-espana-sin-colonias/304720506\\_0.html](https://www.elespanol.com/reportajes/20180504/submarino-isaac-pera-1-historia-espana-sin-colonias/304720506_0.html) (dostęp: luty 2022 r.).
4. Martinez Canovas Victor Manuel: El submarino Peral de Cartagena, Downloads/El\_Submarino\_Peral\_de\_Cartagena.pdf.
5. Mas Julio: Isaac Peral y Caballero, Real Academia de la Historia, <https://dbe.rah.es/biografias/5221/isaac-peral-y-caballero> (dostęp: luty 2022 r.).
6. Rodriguez Gonzalez Agustin Ramon: Isaac Peral; una historia de una frustracion, Grafite Ediciones 2007.
7. Rodriguez Gonzalez Agustin R.: El submarino Peral en 125 aniversario de su botadura, Revista de la Historia Naval, XXXI, 2017, nr. 121.
8. Sanmateo Isaac-Peral Isaac: El submarino Peral. De la Gloria a la traicion. Mandela Ediciones 2017.
9. Sanchez Carlos Manuel: Isaac Peral, el visionario al que desprecio Espana, ABC Ciencia, actualizado 02 09 2013 <https://www.abc.es/ciencia/20130902/abci-isaac-peral-visionario-desprecio-201309021006.html> (dostęp: luty 2022 r.).
10. Torre C. Franco: El asesinato de Isaac Peral. Relato hemerografico de un crimen que nunca ocurrio, LA NUEVA ESPAÑA - Más información en: <https://mas.lne.es/escritores-pablo-garcia/articulos/el-asesinato-de-isaac-peral/8.html> (dostęp: luty 2022 r.).

## ISAAK PERAL INVENTOR OF FIRST IN WORLD OF ELECTRIC UNDER-WATER BOAT

Work on the construction of a submarine continued in Europe in the modern era. However, all engineers and inventors encountered a great barrier preventing the final construction of such a vessel. This barrier was the use of an appropriate propulsion system. This barrier was overcome in the second half of the 19th century by the Spanish naval captain, inventor and electrician Isaak Peral y Caballero.

In 1888, the ceremonial launch of a submarine of his idea took place in the Gulf of Cádiz. This boat was able to maneuver underwater and fire a torpedo from submersion. Unfortunately, this invention was viewed very unfavorably by Great Britain and the United States, who did not want such a significant strengthening of the Spanish navy.

There were personalities in the Spanish government, for inexplicable reasons hostile to the inventor. The Peral ship was not put into production and its creator died of cancer at the age of 44.

**Keywords:** Isaak Peral, electric under-water boat.