

# O FUTURO SUBMARINO NUCLEAR DA REPÚBLICA DA COREIA

THIAGO NASCIMENTO\*  
Capitão de Corveta (EN)

---

## SUMÁRIO

Introdução  
Força de Submarinos  
O Futuro Submarino Nuclear  
Conclusão

## INTRODUÇÃO

A República da Coreia, popularmente conhecida como Coreia do Sul, possui uma recém-estabelecida Marinha de guerra e, portanto, uma jovem força de submarinos. A utilização de submarinos vem desde os minissubmarinos, atualmente inativos, passando por modernos submarinos alemães, chegando a um modelo genuinamente coreano, de propulsão independente de

ar (AIP). Entretanto, com o avançado parque tecnológico, sobretudo na área nuclear, a Marinha sul-coreana anseia construir uma arma ainda mais complexa: um submarino balístico de propulsão nuclear. [4]

Após o armistício no fim da Guerra das Coreias (1950-1953), a península coreana foi dividida pelo paralelo 38. Formaram-se, ao sul, a República da Coreia e, ao norte, a República Popular Democrática da Coreia, ou Coreia do Norte. [1]

---

\* Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV/MG). Master of Science-M.Sc (mestrado) em Nuclear Power Plant Engineering. Kepco International Nuclear Graduate School. Republic of Korea. Serve atualmente no Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar, em Iperó (SP).

Com o apoio dos Estados Unidos da América (EUA) e por meio de uma economia de mercado, a Coreia do Sul se reergueu de um estado de extrema pobreza para se tornar, atualmente, um dos países mais desenvolvidos do Sudeste Asiático. Com população de aproximadamente 51 milhões de habitantes e um exemplar nível educacional, a Coreia do Sul ocupa um lugar de destaque no mundo em termos tecnológicos. [2]

O rápido desenvolvimento econômico e tecnológico e, principalmente, as constantes ameaças do vizinho ao norte contribuíram para que o país desenvolvesse seus meios de defesa rapidamente. O moderno parque industrial naval e a consistência na busca de se fortalecer militarmente permitiram a independência coreana na construção de navios de guerra, submarinos e também de armas sofisticadas, como mísseis de cruzeiro. [3]

## FORÇA DE SUBMARINOS

No início da década de 1990, a Marinha coreana contava com apenas três minissubmarinos da classe *Dolgorae* (Figura 1). Porém a necessidade de fazer frente às ameaças da Coreia do Norte compeliu a Marinha sul-coreana a adquirir – além



Figura 1 – Minissubmarino classe *Dolgorae*

de outros meios de defesa – submarinos de 1.200 toneladas tipo 209, submarinos de 1.800 toneladas tipo 214 (ambos de tecnologia alemã) e o recém-lançado submarino de 3.000 toneladas, classe *Dosan Ahn Chang-ho*. [4]

No início, o então Esquadrão de Submarinos 57 era ligado à Flotilha nº 5. Em seguida, em 1995, após aquisição dos submarinos tipo 209 da Classe *Jang BoGo*, o esquadrão foi promovido a Flotilha de Submarinos nº 9. Finalmente, a Força de Submarinos foi oficialmente estabelecida em fevereiro de 2015, na cidade de Jinhae. [4]

O estabelecimento da força se deu como parte de uma estratégia para aquisição de submarinos. Assim, no fim da década de 1980, a Marinha coreana lançou um ambicioso programa de aquisição de submarinos de ataque (KSS), dividido em três fases. [5]: a primeira fase com a aquisição de submarinos de 1.200 toneladas tipo 209; a segunda fase com submarinos de 1.800 toneladas tipo 214; e a terceira fase com submarinos de 3.000 toneladas com tecnologia coreana.

O programa, porém, não contemplava apenas a compra de submarinos, mas também a obtenção de capacidade de fabricação e exportação, o que veio a acontecer com um contrato de US\$ 1,1 bilhões para fornecimento de três submarinos para a Indonésia, em 2011. [5][6][7]

### **Submarinos classe *Jang BoGo***

A classe de submarinos *Jang BoGo* (antes chamada *Chang BoGo*) foi adquirida como parte da primeira fase do Programa KSS, que contemplava a aquisição de

nove submarinos. O projeto escolhido foi o tipo 209, desenvolvido pela empresa alemã Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW).[5][6]

Considerado de baixo ruído, o meio tem 56 metros de comprimento e seção de 6,2 metros. Ele possui um deslocamento submerso de 1.285 toneladas e conta com até 33 militares na tripulação. [6]

O sistema de propulsão possui quatro motores diesel MTU tipo 12V493 AZ80 GA31L e um motor elétrico Siemens de 4600HP. Na superfície, é capaz de atingir velocidade máxima de 11 nós e submerso pode chegar a 20 nós. [10]

O sistema de combate instalado é o Atlas Elektronik Integrated Sensor (Isus), e o sonar é o CSU83 [11]. São oito tubos de torpedos de 533 mm, que possibilitam o disparo dos 14 torpedos SST-4 armazenados a bordo. O submarino possui, ainda, capacidade de carregar 28 minas no lugar dos torpedos. [6] [12]

O primeiro contrato de aquisição foi assinado em 1987, contemplando um lote de três submarinos. O primeiro foi construído na Alemanha, em Kiel, e os dois restantes são construções do estaleiro coreano Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering (DSME), na Ilha de Dokpo. [8][4]

O primeiro da classe, o SS-061 *Jang BoGo* (Figura 2), foi comissionado em junho de 1993. Os dois restantes foram



Figura 2 – Submarino *Jang BoGo* (SS-061)



Figura 3 – Submarino *Jung Woon* (SS-067)

montados na Coreia do Sul, utilizando equipamentos adquiridos da Alemanha. O SS-062, *Lee Chun*, foi comissionado em junho de 1994, e o SS-063, *Choe Museon*, em fevereiro de 1995. [6][4]

O segundo contrato para aquisição de outros três submarinos foi assinado com a Daewoo em outubro de 1989. Assim, o SS-065, *Park Wi*, foi comissionado em agosto de 1995; o SS-066, *Lee JongMoo*, em agosto de 1996; e, completando o segundo contrato, o SS-067, *Jung Woon*, foi comissionado em agosto de 1997 (Figura 3). [4] [6]

O terceiro contrato para os outros três submarinos restantes da classe foi assinado também com a Daewoo, em janeiro de 1994. Assim, o sétimo submarino, SS-068 *Yi Sunsin*, foi comissionado em fevereiro de 2000. Em seguida, o SS-069, *Na Daeyong*, foi comissionado em dezembro de 2000, e,

finalmente, o último submarino, SS-071 *Yi Eokgi*, em dezembro de 2001.[4][6]

Os dois últimos submarinos da classe contaram com uma modernização do sistema de armas, que possibilita o lançamento de mísseis Sub Harpoon UGM-84. Após essa modernização, em 2011, os submarinos passaram também a equipar o sistema de navegação inercial Sigma 40XP. [6]

É possível observar que de 1992 a 2001 nove submarinos foram comissionados, o que demonstra consistência na execução dos projetos. Os contratos foram cumpridos, sem longas interrupções, e a empresa privada Daewoo obteve a tecnologia transferida com sucesso.

É importante mencionar que a tecnologia transferida para a Daewoo permitiu que a Coreia do Sul passasse não apenas a construir seus próprios submarinos, mas também a exportar, como ocorreu com o contrato com a Indonésia. Além da Coreia do Sul, estavam na disputa por este contrato Rússia, França e Alemanha. [9]

Os dois primeiros submarinos foram construídos na Coreia do Sul, e o último na Indonésia, pelo estaleiro estatal Perseoran Terbatas Penataran Angkatan Laut (PT-PAL), que recebeu equipamentos e a transferência de tecnologia da Coreia do Sul. [9]

### **Submarinos classe Sohn Won-Yil**

A segunda fase do programa de aquisição de submarinos de ataque, a KSS-II, começou no ano 2000. São mais nove submarinos tipo 214 de 1.800 toneladas, que deram início à classe *Sohn Won-Yil*. O modelo, também alemão, projetado pela HDW, possui propulsão independente do ar (AIP – *air-independent propulsion*), além de um casco não magnético, que o torna mais difícil de ser detectado (*stealth*). [13][14]

O submarino possui 65 metros de comprimento e 6,3 metros de diâmetro. O deslocamento submerso é de 1.860 toneladas, e a tripulação é de até 27 militares. [14]

O sistema de propulsão de baixo ruído (*skew back propeller*) é independente de ar com dois geradores de carregamento tipo Piller Ntb56.40-10 de 0,97MW. O sistema independente de ar é formado por dois módulos de células combustível tipo HDW PEM BZM120, de 120 kW cada. O motor elétrico de propulsão é o Siemens Permasyn de 2,85MW, que possui uma potência de saída menor que o tipo 209, devido à diferença na curva de carga dos motores. A propulsão conta também com dois geradores diesel MTU 16V-396 de 3.96MW. [14]

O sistema de combate é o Atlas ISUS 90, e o sonar é o STN Atlas DBQS-40, ambos da empresa Atlas Elektronik. São oito tubos de torpedo de 533 mm capazes de disparar o torpedo Baek Sang Eo (White Shark) da empresa Lig Nex1 [15]. Além de torpedos, é armado com mísseis de alcance de até mil quilômetros. Tanto os torpedos quanto os mísseis são de tecnologia coreana. O submarino é equipado também com o radar Thales SPHINX-D mais os terminais de satélite Thales X-band Satcom. [16][17]

O primeiro contrato foi assinado com a Hyundai Heavy Industries para a fabricação dos três primeiros da classe no estaleiro da cidade de Ulsan. O SS-072, *Sohn Won-il* (Figura 4), foi comissionado em dezembro de 2007. O SS-073, *Jeong Ji*, foi comissionado em dezembro de 2008, e o SS-075, *An Jung-Geun*, em dezembro de 2009. [16]

O segundo contrato foi assinado em 2008 com a Daewoo e a Hyundai Heavy Industries, que lançaram os outros seis submarinos da classe alternadamente. O quarto submarino da classe, SS-076 *Kim Jwa-jin*, foi comissionado pela Daewoo em

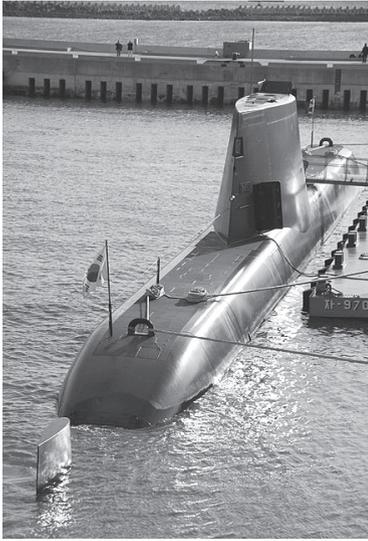


Figura 4 – Submarino *Sohn Won-il* (SS-072)

dezembro de 2014; o SS-077, *Yun Bong-Gil*, pela Hyundai, em junho de 2016; o SS-078, *Yu Gwan-sun*, pela Daewoo, em julho de 2017; o SS-079, *Hong Beom-do*, pela Hyundai, em janeiro de 2018; o SS-081, *Lee Beom-seok*, pela Daewoo, em maio de 2019 (Figura 5); e, finalmente, o SS-082, *Shin Dol-seok*, foi comissionado pela Hyundai em janeiro de 2020. [16]

Repetindo o mesmo sucesso que obteve com a classe *Jang BoGo*, de 2007 a



Figura 5 – Lançamento do submarino SS-081 *Lee Beom-seok*

2020, a Marinha coreana adquiriu outros novos submarinos, agora com propulsão a células de combustível (AIP). Não apenas a Daewoo, mas também a Hyundai Heavy Industries, obtiveram a tecnologia transferida pela empresa alemã DHW.

### ***Submarinos classe Dosan Ahn Chang-ho***

A terceira e última fase do programa de aquisição de submarinos de ataque, a KSS-III, se iniciou no ano de 2012, depois de um atraso de dois anos. Serão ao todo mais nove submarinos diesel-elétricos de 3.000 toneladas divididos em dois lotes, com tecnologia totalmente coreana, compondo a nova classe *Dosan Ahn Chang-ho* (Figura 6). O primeiro lote será composto por três meios, e o segundo lote por outros seis. A nova classe apresenta uma novidade: o sistema de lançamento submarino de mísseis de cruzeiro Hyunmoo-3, desenvolvido pela Samsung Thales. [17][18][19]

Ele possui 83,3 metros de comprimento e 9,6 metros de diâmetro, com capacidade para acomodar uma tripulação de até 50 militares. [20]

O sistema de propulsão é diesel-elétrico com sistema independente de ar (AIP). São quatro células de combustível Bumhan Industry PH1 PEM. As baterias dos submarinos KSS-III são de células de lítio, diferente dos demais submarinos, das classes *Jang BoGo* e *Sohn Won-il*, que utilizam baterias de chumbo-ácido. Ele



Figura 6 – Submarino *Dosan Ahn Chang-ho* (SS-083)

é capaz de operar submerso por até 20 dias sem necessidade de vir à superfície. [20]

O sistema de combate conta com oito tubos de torpedos de 533 mm e seis tubos verticais de lançamento de mísseis VLS (Vertical Launch System). O VLS irá acomodar o míssil de cruzeiro Cheon Ryong, que possui alcance de até 1.500 quilômetros. O primeiro lote de submarinos utilizará o sistema de defesa (ESM) espanhol Pegaso. Os sonares de flanco serão fornecidos pela LIG Nex, e o sistema de combate pela empresa Hanwha. Os submarinos do segundo lote serão maiores, aproximando de 4.000 toneladas, e terão dez VLS, além de baterias de lítio e motor de propulsão com tecnologia de supercondutor de alta temperatura (HTS). [21]

O primeiro contrato foi assinado também com as empresas Daewoo e a Hyundai Heavy Industries, sendo os dois primeiros fornecidos pela Daewoo e o terceiro pela Hyundai. Em setembro de 2018, o SS-083, *Dosan Ahn Chang-ho*, foi lançado, se encontrando em testes de mar no presente momento. O SS-085, *Ahn Mu*, foi lançado em novembro de

2020, e o SS-086, *Lee Dong-nyeong*, está atualmente em construção no estaleiro da Hyundai. O SS-087, *Lee Bong-chang*, já possui contrato assinado e será fornecido pela Daewoo. [21][22]

Ao final do programa, em 2029, a Coreia do Sul terá 27 submarinos de ataque convencionais.

## O FUTURO SUBMARINO NUCLEAR

A Coreia do Sul busca formar uma Armada de águas azuis com navios de guerra de alta tecnologia, como destróieres Aegis, porta-aviões leves e submarinos, inclusive com propulsão nuclear. Este último, aliás, foi uma promessa de campanha do atual Presidente coreano, Moon Jae-in. [23]

Ao longo das últimas três décadas, a Marinha coreana obteve imenso sucesso não apenas na aquisição de novos submarinos, mas também na independência na construção. O *know-how* adquirido permitiu a ampliação da Força de Submarinos e exportação de meios altamente

tecnológicos pelos principais estaleiros privados, Daewoo e Hyundai.

Observa-se também que o país não se desenvolveu apenas na construção de navios de guerra, mas também em diversas outras áreas, como eletrônica, computação, automação, automobilística etc., além de uma área extremamente estratégica, a indústria nuclear. A Coreia do Sul possui um parque industrial nuclear avançado, com modelos de instalações nucleares totalmente coreano.

### ***A Indústria Naval e Nuclear da Coreia do Sul***

A indústria naval coreana é avançada, possuindo grandes estaleiros com capacidade técnica para construção de navios mercantes, plataformas de petróleo e navios de guerra.

Similarmente, a tecnologia nuclear coreana também é muito avançada. O par-

que de geração elétrica possui 24 plantas nucleares de potência, com capacidade instalada total de 23GW, correspondendo a aproximadamente 23% da geração total do país. A obtenção de tecnologia nuclear se iniciou com a aquisição de instalações Westinghouse, por meio de contratos de transferência de tecnologia. [24]

Após diversos projetos, construções e aperfeiçoamentos, a Coreia do Sul lançou mais o modelo de instalação nuclear, totalmente coreano, o APR1400. Este modelo atualmente está em construção não apenas na Coreia do Sul, mas também nos Emirados Árabes Unidos (UAE), depois de vencer um competitivo contrato para construção de quatro instalações nucleares naquele país.

Algumas grandes empresas formam o poderio tecnológico coreano, tanto na área de construção naval quanto na área nuclear. A Tabela 1 apresenta alguns dos principais atores da indústria naval e nuclear na Coreia do Sul. [24]

Empresa	Produtos e Serviços
Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering	Estaleiro de capital aberto que possui capacidade de construção de navios para fins especiais, como submarinos e fragatas, plataformas marítimas ( <i>offshores</i> ) e perfuratrizes marítimas ( <i>drilling rig</i> ), além de serviços de reparos.
Hyundai Heavy Industries	Maior estaleiro do mundo (lista Bloomberg), possui capacidade de construção de navios mercantes de grande porte, navios plataformas de petróleo, submarinos, fragatas etc.
Hanjin Heavy Industries & Construction Co Ltd	Estaleiro com capacidade de fornecimento de navios mercantes e navios de guerra (porta-helicópteros, navios-patrolha, navios de apoio logístico etc.). A empresa também atua na construção de pontes, aeroportos e plantas químicas industriais. Também oferece serviços de reparos e modernização de instalações industriais.
KEPCO E&C – KEPCO Engineering and Construction	Empresa subsidiária da KEPCO que oferece projetos de reatores e controle de qualidade de projetos na área nuclear.
KHNP – Korea Hydro and Nuclear Power Corporation	Empresa subsidiária da KEPCO construtora de reatores nucleares e responsável pela operação dos reatores e treinamento de pessoal.
KEPCO Korea Plant Service and Engineering	Empresa subsidiária da KEPCO que conduz a manutenção das instalações nucleares.
KEPCO Nuclear Fuel	Empresa subsidiária da KEPCO que fabrica e fornece o combustível nuclear.
Doosan Heavy Industry	Empresa que fabrica e fornece turbinas, geradores e componentes com classificação segurança para o sistema de vapor nuclear (NSSS).

Tabela 1 – Principais empresas na área nuclear e naval

Além das empresas, o instituto de pesquisa de energia atômica coreano, Korean Atomic Energy Research Institute (Kaeri), e o instituto de segurança nuclear, Korean Institute of Nuclear Safety (KINS), contribuem com pesquisa e desenvolvimento na área nuclear. [25]

Importante observar que a Coreia do Sul não possui reservas de urânio nem tecnologia de enriquecimento. Porém o país conta com tecnologia de ponta na fabricação do combustível nuclear e na construção de instalações nucleares de potência. O Brasil, por outro lado, tem imensas reservas de urânio e tecnologia de enriquecimento isotópico, mas não possui tecnologia nacional na construção de reatores de potência.

### *O projeto do Submarino*

Diante de um cenário que apresenta empresas privadas com tecnologia para construção de submarinos e construção de instalações nucleares de potência, além de diversas indústrias de equipamentos pesados, mecânica fina, eletrônica e automação, a ambição da Marinha coreana para um submarino nuclear se tornou ainda maior. Sobretudo diante de constantes ameaças do vizinho ao norte.

Atualmente, a Coreia do Sul busca contornar barreiras impostas pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e pelos EUA. O limite de 20% de enriquecimento do combustível nuclear e a parceria militar com os EUA são desafios que o país espera contornar em um futuro breve.

O projeto do submarino de propulsão nuclear passa pela obtenção de um reator modular de pequeno porte (SMR – Small Modular Reactor). Neste sentido, a Coreia do Sul lançou o System-integrated Modular Advanced Reactor (Smart), um reator de 330MWt de pequeno porte. [28]

A pesquisa se iniciou em 1997, e o primeiro projeto foi aprovado em 2012 (Figura 7). Embora a aplicação oficial do modelo seja para sistemas de dessalinização e geração de eletricidade para cidades de até 100 mil habitantes, o Smart preenche o espaço estratégico de um reator de pequeno porte para um submarino nuclear. [28]

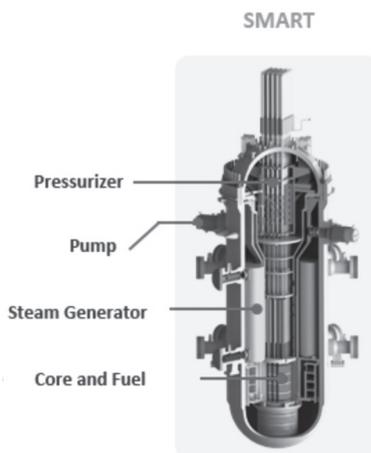


Figura 7 – Reator modular coreano Smart

A obtenção de um submarino nuclear pela Coreia do Sul aumentará seu poder militar, o que dispensaria a onerosa aliança com os EUA. Porém o poder de dissuasão americano poderá ser fortalecido com uma Marinha coreana mais fortalecida, o que aliviaria a atuação americana no Sudeste Asiático.

O limite de enriquecimento do combustível poderá ser contornado com a aproximação da Coreia com a França, que possui um modelo de submarino de baixo enriquecimento, o *Barracuda*. Este projeto já foi negociado com a Austrália, que escolheu a parceria com a França mirando um futuro submarino nuclear. Porém a indústria nuclear australiana não tem o mesmo alcance da coreana. Um acordo

semelhante com a Coreia do Sul tornará o submarino nuclear uma realidade em futuro muito breve. [29][30]

## CONCLUSÃO

A Coreia do Sul apresenta um forte modelo de organização e estratégia na busca do fortalecimento econômico e militar. A exemplar dedicação à formação de qualidade e o consistente investimento em educação – não apenas governamental – resultam na aplicação de métodos técnicos ancorados nas melhores práticas em todos os ramos de atividade no país.

A Marinha da República da Coreia (ROK Navy) é beneficiada com um quadro de pessoal altamente qualificado.

Planos estratégicos são elaborados para períodos de 30 anos e são cumpridos com rigor. Os desafios orçamentários e tecnológicos são enfrentados com praticidade e, principalmente, agilidade.

Esta agilidade coreana é bem representada na popular expressão “*bali-bali*”, que significa algo como “rápido-rápido”. A pressa coreana é usada como regra na sociedade para tudo, desde a travessia de uma avenida até o reparo de um buraco na rua.

Portanto, ao ritmo que se desenvolve a Marinha de Guerra da Coreia do Sul, o lançamento de um submarino com propulsão nuclear não será surpresa. A capacidade tecnológica e a necessidade de fazer frente às ameaças são catalizadores para o projeto.

## CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS>; Construção Naval; Força de Submarinos; Submarino Nuclear;

## REFERÊNCIAS

- [1] History Channel. *Korean War*. Disponível em: <https://www.history.com/topics/korea/korean-war>.
- [2] Federal Reserve Bank of Saint Louis. *How did South Korea's Economy Develop so Quickly?* Disponível em: <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2018/march/how-south-korea-economy-develop-quickly>.
- [3] Britannica. The World Standard in Knowledge since 1768. South Korea. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/South-Korea>.
- [4] NTI – Nuclear Threat Initiative. *South Korea Submarine Capabilities*. Disponível em: <https://www.nti.org/analysis/articles/south-korea-submarine-capabilities/>.
- [5] Wikia – Military. *Republic of Korea Navy*. Disponível em: [https://military.wikia.org/wiki/Republic\\_of\\_Korea\\_Navy](https://military.wikia.org/wiki/Republic_of_Korea_Navy).
- [6] Naval-Technology. *ROKN Chang Bogo Class Submarine*. Disponível em: <https://www.naval-technology.com/projects/chang-bogo-class-submarine-south-korea-rokn/>.
- [7] The National Interest. *Why is South Korea Building up Its Submarine Fleet?* Disponível em: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/why-south-korea-building-its-submarine-fleet-110641>.
- [8] Archive. *Submarine Commissioning*. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20181224170558/http://kookbang.dema.mil.kr/newsWeb/20130916/6/BBSMS-TR\\_000000010024/view.do](https://web.archive.org/web/20181224170558/http://kookbang.dema.mil.kr/newsWeb/20130916/6/BBSMS-TR_000000010024/view.do).

- [9] Navy Recognition. *South Korea Signed Contract to Export Submarines to Indonesia*. Disponível em: <https://www.navyrecognition.com/index.php/news/defence-news/2019/april/6979-south-korea-signed-contract-to-export-submarines-to-indonesia.html>.
- [10] Wikiwand. *ROKS Jang Bogo SS-061*. Disponível em: [https://www.wikiwand.com/en/ROKS\\_Jang\\_Bogo\\_\(SS-061\)](https://www.wikiwand.com/en/ROKS_Jang_Bogo_(SS-061)).
- [11] Atlas Elektronik. *ISUS 100*. Disponível em: <https://www.atlas-elektronik.com/solutions/submarine-systems/isusr-100.html>.
- [12] The Diplomat. *South Korea goes “all-in” on Submarines*. Disponível em: <https://thediplomat.com/2013/08/south-korea-goes-all-in-on-submarines/>.
- [13] Defpost. *HHI Delivers Seventh Sohn Won-yil Class Submarine to ROK Navy*. Disponível em: <https://defpost.com/hhi-delivers-seventh-sohn-won-yil-class-submarine-rok-navy/>.
- [14] Wikiwand. *Type 214 submarine*. Disponível em: [https://www.wikiwand.com/en/Type\\_214\\_submarine](https://www.wikiwand.com/en/Type_214_submarine).
- [15] The Diplomat. *South Korea Launches New Stealth Submarine*. Disponível em: <https://thediplomat.com/2016/04/south-korea-launches-new-stealth-submarine/>.
- [16] Namu. *Hand over from Sohn Won-il Class*. Disponível em: <https://namu.wiki/w/손원일급%20>.
- [17] Defense Review Asia. *Regional “surge” in Submarines and Technologies*. Disponível em: <https://defencereviewasia.com/regional-surge-in-submarines-technologies/>.
- [18] Naval News. *ROK Navy’s 1st 3000 tons KSS-III Submarine Dosan Ahn Chang-ho Passes Max Depth Test*. Disponível em: <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/08/rok-navys-1st-3000-tons-kss-iii-submarine-dosan-ahn-chang-ho-passes-max-depth-test/>.
- [19] Wikiwand. *Dosan Ahn Chang-ho Class Submarine*. Disponível em: [https://www.wikiwand.com/en/Dosan\\_Ahn\\_Changho-class\\_submarine](https://www.wikiwand.com/en/Dosan_Ahn_Changho-class_submarine).
- [20] The Diplomat. *South Korea Launches First of Class 3000 ton KSS-III Diesel Electric Attack Submarine*. Disponível em: <https://thediplomat.com/2018/09/south-korea-launches-first-of-class-3000-ton-kss-iii-diesel-electric-attack-submarine/>.
- [21] Naval News. *ROK Navy’s 1st 3000 tons KSS-III Submarine Dosan Ahn Chang-ho Started Sea Trials*. Disponível em: <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/06/rok-navys-1st-3000-tons-kss-iii-submarine-dosan-ahn-chang-ho-started-sea-trials/>.
- [22] Korea Times. *South Korea to Launch New 3000 tons Submarine*. Disponível em: [https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2021/01/113\\_299040.html](https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2021/01/113_299040.html).
- [23] Korea Times. *Korea Accelerates Submarine Development Project*. Disponível em: [https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2021/01/113\\_299175.html](https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2021/01/113_299175.html).
- [24] Phillip Andrews-Speed. “South Korea’s Nuclear Power Industry: Recovery from Scandal”. *Journal of World Energy, Law, and Business*.
- [25] IAEA. Country Nuclear Power Profiles. *Republic of Korea*. Disponível em: <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>.
- [26] Dun&bradstreet. *Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co. Ltd*. Disponível em: [https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.daewoo\\_shipbuilding\\_marine\\_engineering\\_co\\_ltd.28d5856a440cb3ad8fc53fedcef0e135.html](https://www.dnb.com/business-directory/company-profiles.daewoo_shipbuilding_marine_engineering_co_ltd.28d5856a440cb3ad8fc53fedcef0e135.html).
- [27] Hanjin Heavy Industries and Construction Co. Ltd. Disponível em: <https://www.hanjinsc.com/en/main/>.
- [28] Smart Power Co Ltd. *Development History*. Disponível em: [http://smart-nuclear.com/tech/d\\_history.php](http://smart-nuclear.com/tech/d_history.php).
- [29] The Strategist. *The Strange Submarine Saga: Nuclear-Powered Poser*. Disponível em: <https://www.aspistrategist.org.au/the-strange-submarine-saga-nuclear-powered-poser/>.
- [30] Defense Connect. *South Korea Pursuit of Nuclear Submarines Heats Up Regional Competition*. Disponível em: <https://www.defenceconnect.com.au/maritime-antisub/4938-south-korea-pursuit-of-nuclear-submarines-heats-up-regional-competition>.