

*Bolesław Mazurkiewicz\**

## WYDOBYWANIE ZASOBÓW SUROWCOWYCH DNA MÓRZ I OCEANÓW NACZELNYM ZADANIEM MORSKIEJ POLITYKI GOSPODARCZEJ PAŃSTWA

---

### 1. Górnictwo morskie

Wiek XXI rozpoczął się dalszym szybkim rozwojem, obserwowanych od dłuższego czasu, zjawisk globalnych takich, jak intensywny przyrost ludności, intensywny wzrost zapotrzebowania na energię oraz intensywny wzrost zanieczyszczeń, a przede wszystkim wzmoczony wpływ tak zwanego efektu cieplarnianego.

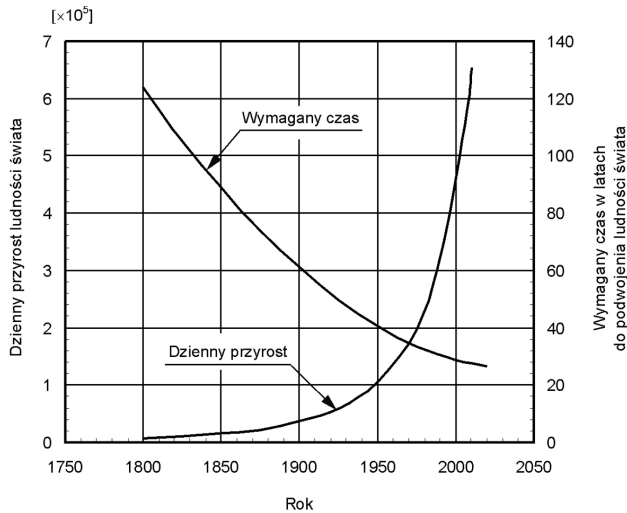
Ludność świata na koniec XX wieku osiągnęła prawie 6,9 miliarda, przy czym roczny przyrost — mimo wielu prób jego ograniczenia — wynosi ciągle około 1,2%. Wynika stąd, że w 2030 roku Ziemię zamieszkiwać będzie ponad 8 miliardów ludzi, przy stwierdzonym na początku XXI wieku przyroście dziennym około 210 tysięcy osób (rys. 1). Porównując wymagany czas w latach na podwojenie liczby ludności świata, otrzymuje się, że na początku XIX w. było to ponad 120 lat, a na początku XXI w. już poniżej 30 lat. Bierze się pod uwagę również liczbę lat potrzebnych na wzrost liczby ludności o 1 miliard. Aktualnie liczba ta wynosi 13.

Niektórzy futurologowie przewidują jeszcze szybszy rozwój twierdząc, iż na początku XXII wieku będzie mieszkać na kuli ziemskiej około 30 miliardów ludzi. Różne prognozy wskazują przy tym na to, że maksymalną liczbę ludności naszego globu, która będzie jeszcze miała szansę godziwego życia, względnie swobodnego poruszania się, zachowania niezbędnej przestrzeni życiowej i mieszkalnej oraz niezbędnych zapasów żywności i surowców, jest 15 miliardów. A co z pozostałymi miliardami? Można dzisiaj założyć, że dla tych pozostałych i nie tylko, jedyną nadzieją mogą być czyste morza i oceany. Ich wielkie i różnorodne bogactwa mają udostępnić działania mieszkańców naszej Ziemi, pozwalające, głównie poprzez szerokie badania naukowe, na wprowadzenie nowych urządzeń i technologii, umożliwiających nie tylko skorzystanie z tych bogactw, ale również stworzenia możliwości

---

\* Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Szczecinie

bezpiecznego zamieszkania powiększającej się liczby ludności. Głównym partnerem w tym działaniu są państwa nadmorskie, które, w ramach strategii rozwoju gospodarki morskiej, powinny doprowadzić w pierwszym etapie co najmniej do szybkiego wprowadzenia w życie niezwykle ważnego planu przestrzennego obszarów morskich. Plan taki decyduje nie tylko o przeznaczeniu obszarów morskich łącznie z zakazami lub ograniczeniami w korzystaniu z tych obszarów, ale również o obszarach i warunkach ochrony środowiska i dziedzictwa kulturowego.

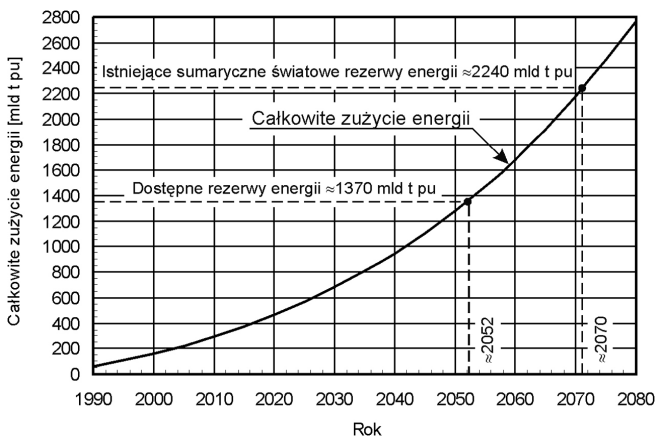


Rys. 1. Przyrost ludności świata [1]

Pomijając w dalszych rozważaniach zagadnienia zwiększania powierzchni terenów nadmorskich dla odciążenia istniejących aglomeracji miejskich oraz terenów dla wyniesienia uciążliwych przemysłów poza istniejącą linię brzegową, jak również zagadnienia zabezpieczenia terenów nadmorskich wraz z ich całą zabudową przed powodzią wynikającą z wzrostu poziomu zwierciadła wody w morzach i oceanach, należy przyjąć, że największe oczekiwania, szczególnie w odniesieniu do uzyskiwania surowców, związane są z rozwojem górnictwa morskiego. Przez górnictwo morskie należy rozumieć przy tym całość działań związanych z poszukiwaniem, udostępnianiem i wydobywaniem z akwenów morskich, z dna morskiego i spod dna morskiego użytecznych minerałów i węglowodorów. Obejmuje, ogólnie rzecz biorąc, górnictwo morskie naftowe i gazowe, odkrywkowe oraz szybowe.

Wydobywanie z dna i spod dna morza określonych surowców wiąże się albo z uzyskaniem surowców do wytwarzania energii elektrycznej — surowce energetyczne, albo surowców metalicznych do produkcji metali, surowców mineralnych do produkcji materiałów budowlanych czy też surowców potrzebnych w przemyśle chemicznym. W odniesieniu do

energii elektrycznej, wobec występujących jeszcze dość często tendencji, mających na celu zaniechanie wykorzystywania energii atomowej, pozostaje wykorzystanie jako źródeł energii węgla, ropy naftowej i gazu oraz źródeł niekonwencjonalnych, a więc energii wiatru, falowania morskiego, prądów morskich, pływów oraz zróżnicowanych temperatur wody morskiej na różnych głębokościach morza. Mimo dość intensywnego zmniejszania się zbadanych czy oszacowanych zapasów węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego, a także innych surowców, rozwój górnictwa morskiego jest dzisiaj strategicznym zadaniem państw nadmorskich. Chodzi tutaj przede wszystkim o pokrycie zapotrzebowania na surowce energetyczne, pochodzące głównie spod dna morza. Przy przyjęciu bowiem rocznego wzrostu zapotrzebowania na energię o 2%, otrzymuje się, że dostępne aktualnie rezerwy energii powinny wystarczyć do 2050 roku, natomiast przy wykorzystaniu wszystkich dodatkowych, niekonwencjonalnych źródeł energii, do 2070 roku. Oznacza to, że konieczna jest intensyfikacja działań mających na celu pełne pokrycie zapotrzebowania na energię nie tylko obecnie, ale również w stosunkowo dalekiej przyszłości. Należy tutaj nadmienić, że prognozowane zużycie energii w roku 2011 ma wynosić ponad 300 miliardów ton paliwa umownego (rys. 2).



Rys. 2. Światowe zużycie energii [1]

Przedstawione prognozy mają istotny wpływ nie tylko na górnictwo morskie, ale również i to w bardzo dużym stopniu na inżynierię morską łącznie z budownictwem morskim i na budownictwo okrętowe związane głównie z przemysłem stoczniowym. Zadaniem dla tych gałęzi powinno być w najbliższym czasie stworzenie możliwości wydobywania węglowodorów spod dna mórz i oceanów, także na obszarach zboczy kontynentalnych i głębokiego oceanu, oraz stworzenie możliwości wydobywania surowców metalicznych i mineralnych zalegających na dnie morza, w tym również zawartych w wodzie morskiej. Przedstawione prognozy, szczególnie w odniesieniu do państwa polskiego, powinny być podstawą określenia zadań dla szeroko pojętej gospodarki morskiej w ramach oczywiście strate-

gicznych celów polskiej polityki gospodarczej. Należy przy tym podkreślić, że wydobywanie węglowodorów spod dna mórz i oceanów rozciąga się na coraz większą liczbę krajów i przekracza obecnie 38,7% wydobycia światowego. Istniejące rezerwy na obszarach morskich szacuje się przy tym na 159 miliardów m<sup>3</sup> ropy naftowej i 187,1 bilionów m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Obecna głębokość mórz i oceanów, poniżej której przewiduje się wiercenie otworów wydobywczych, z których ma nastąpić wydobycie bezpośrednie lub pośrednie przy zastosowaniu satelitarnych głowic wydobywczych — wynosi około 3000 m. Należy nadmienić, że rekord głębokości wierceń na pełnym morzu wynosi 9068 m poniżej dna morskiego znajdującego się na głębokości 1518 m.

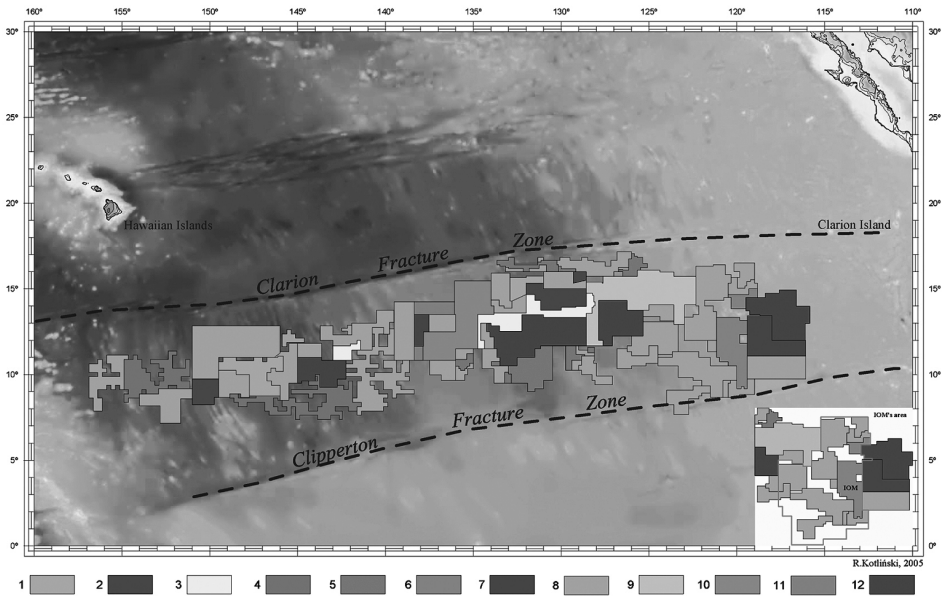
Instalowanie głowic wydobywczych na dużych głębokościach wymaga również układowania na tych głębokościach rurociągów podmorskich do przesyłania ropy naftowej i gazu ziemnego do odbiorców na lądzie. Obecnie jednym z rurociągów zainstalowanych na największej głębokości jest rurociąg o średnicy 320 mm, ułożony na głębokości 2210 m na dnie Zatoki Meksykańskiej, natomiast z projektowanych rurociągów wymienić należy rurociąg z Omanu do Indii, który ma być ułożony na głębokości wody 3350 m.

W odniesieniu do Polski możemy dzisiaj stwierdzić, że w południowej części Morza Bałtyckiego zawarty jest obszar morski Wyłącznej Strefy Ekonomicznej RP, zajmujący powierzchnię ponad 30,5 tysięcy km<sup>2</sup> i przylegający do ponad 500 kilometrowej długości wybrzeża naszego kraju. W wyniku przeprowadzonych kompleksowych badań geologicznych stwierdzono występowanie w powyższej strefie złóż ropy naftowej i gazu, złóż kruszywa budowlanego oraz złóż surowców metalicznych. Na razie eksploatowane są jedynie złoża ropy naftowej i gazu oraz złoża kruszywa budowlanego, przy czym prowadzące wydobycie ropy naftowej Przedsiębiorstwo Poszukiwań i Eksploatacji Złóż Ropy Naftowej i Gazu PETROBALTIC SA, eksploatuje złożo B3 wykazujące zasoby wynoszące 25 milionów m<sup>3</sup>. Należy założyć, że dla dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w surowce energetyczne, strategicznym zadaniem naszego państwa, sformułowanym w ramach morskiej polityki gospodarczej, powinny być szerokie badania złóż znajdujących się w naszej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej oraz intensyfikacja ich eksploatacji.

Odnosnie do złóż kruszywa naturalnego, charakteryzującego się wyjątkowo wysoką jakością, należy przyjąć, że mogą być wykorzystane jako złoża kruszywa budowlanego oraz złoża surowców metalicznych. Aktualna ocena zasobów tych złóż: w rejonie Ławicy Słupskiej o powierzchni 31,0 km<sup>2</sup> – 64,5 mln ton, w rejonie Zatoki Koszalińskiej o powierzchni 21,0 km<sup>2</sup> – 37,7 mln ton i Południowej Ławicy Środkowej o powierzchni 26,0 km<sup>2</sup> – 57,1 mln ton. Biorąc pod uwagę powyższe zasoby, konieczne jest, jako zadanie na najbliższą przyszłość, unowocześnienie urządzeń wydobywczych oraz urządzeń przygotowujących wymagane w budownictwie składy kruszywa pod względem uziarnienia poszczególnych frakcji.

Występowanie złóż surowców metalicznych na Bałtyku nie upoważnia na razie, głównie ze względów ekonomicznych, do działań mających na celu wydobywanie tych surowców. Nie oznacza to jednak, że nie powinno się czynić starań o uzyskanie możliwości ich wydobycia z dna innych akwenów, a szczególnie oceanów. W tym zakresie największe nadzieje budzą możliwości wydobywania minerałów zalegających na dnie głębokiego oceanu,

sięgającego do głębokości 11 524 m. Głównie można mówić tutaj o kongrecjach manganowych, których zasoby ocenia się na 3 biliony ton, mułach okrzemkowych – 10 bilionów ton, mułach wapiennych – 10 trylionów ton i tak zwanej czerwonej glinie – również około 10 trylionów ton. Biorąc jeszcze pod uwagę fakt ciągłego wzrostu ilości tych minerałów, należy przyjąć, że opracowanie i zastosowanie ekonomicznych metod ich wydobywania powinno uzupełnić powstające niedobory z innych istniejących, lecz wyczerpujących się źródeł. Odnośnie do wydobywania minerałów z dużych głębokości, powstają specjalne systemy wydobywcze, które już obecnie umożliwiają wydobywanie kilku tysięcy ton minerałów dziennie i to w ciągu prawie całego roku. Przykładem może tu być prototypowa instalacja wykonana przez koncern Lockheed w postaci specjalnego pojazdu poruszającego się po dnie oceanu, a wyposażonego w urządzenia zbierające kongrecje i kruszarki do ich rozdrabniania. Tworzący się swego rodzaju szlam wydobywany jest pompami głębinowymi. Biorąc powyższe pod uwagę można przyjąć, iż pełne udostępnienie zasobów dna mórz, a szczególnie głębokiego oceanu, może być sprawą najbliższej przyszłości. Świadczy o tym również powołana w Polsce „Wspólna Organizacja Interoceanmetal, IOM”, prowadząca prace w zakresie poszukiwania, rozpoznawania i przygotowania do przemysłowego zagospodarowania kongrecji żelazowo-manganowych. Obszar złożowy IOM (rys. 3) położony jest we wschodniej części pola Clarion–Clipperton na Pacyfiku i obejmuje działkę 75 tysięcy km<sup>2</sup>.



**Rys. 3.** Obszar złożowy IOM na polu Clarion–Clipperton na Pacyfiku.

- Objaśnienia: 1 — Japonia, 2 — Francja, 3 — Rosja, 4 — Chiny, 5 — Korea, 6 — IOM  
 7 — Niemcy, 8 — International Sea-Bed Authority (ISA), 9 — Ocean Mining Association (OMA),  
 10 — Ocean Management Incorporated (OM-I), 11 — OM-II,  
 12 — Lockheed Martin Systems Co. Inc. (LMS) (IOM)

Średnia głębokość zalegania konkrecji na działce IOM waha się od 3800 do 4300 m, natomiast średnia ilość konkrecji na powierzchni dna wynosi  $10 \text{ kg/m}^2$ .

Przedstawione powyżej prognozy i potrzeby wskazują jednoznacznie, iż aktualnie najczelniejszym zadaniem morskiej polityki gospodarczej Polski powinna być intensyfikacja działań mających na celu znaczący rozwój górnictwa morskiego oraz ściśle z nim związanej inżynierii morskiej i budownictwa okrętowego.

## 2. Inżynieria morska

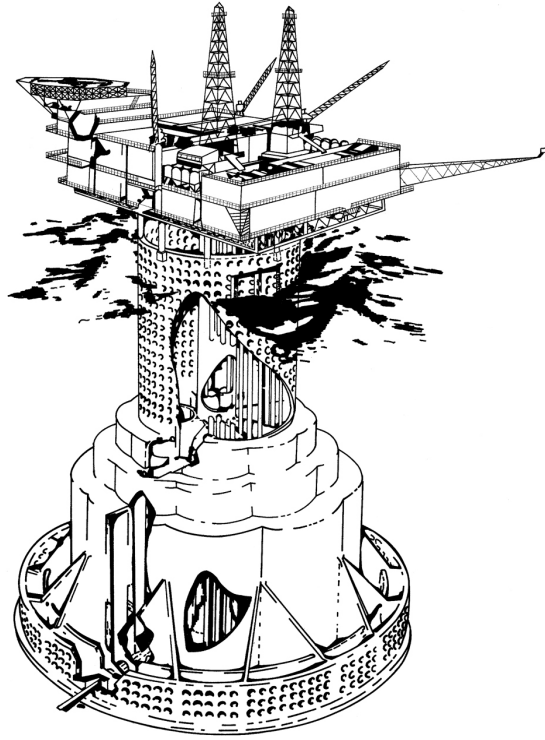
Inżynieria morska jest działem inżynierii zajmującym się projektowaniem, wykonawstwem, remontem i konserwacją budowli morskich lokalizowanych na morzu lub na lądzie, lecz w rejonie bezpośredniego kontaktu z morzem. W odniesieniu do górnictwa morskiego obejmować będzie platformy morskie, morskie zbiorniki magazynowe, pławy magazynowo-przeładunkowe i rurociągi podmorskie. Przez platformę morską, wchodzącą w zakres inżynierii morskiej, rozumie się stałą konstrukcję stalową lub żelbetową, osadzoną na dnie lub połączoną z dnem w sposób stały, a mieszczącą zgodne z jej przeznaczeniem urządzenia i wyposażenie.

Pod względem przeznaczenia można aktualnie mówić o:

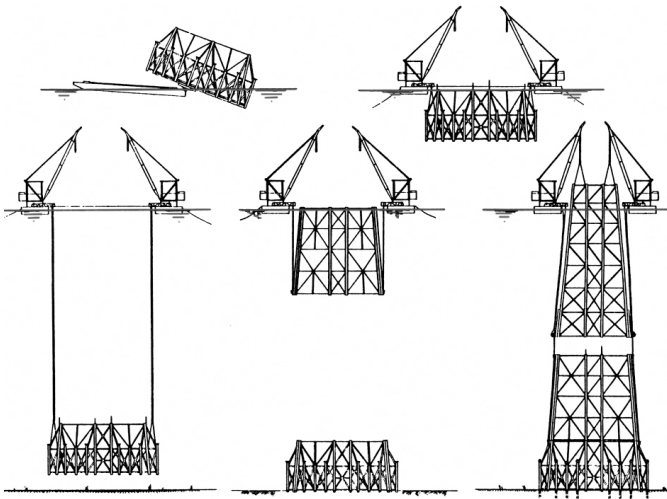
- platformach wydobywczych lub eksploatacyjnych, z których realizuje się wiercenia eksploatacyjne zasobów węglowodorów zalegających poniżej dna morskiego;
- platformach magazynowych służących do magazynowania ropy naftowej i gazu, tego ostatniego szczególnie w postaci skroplonej;
- platformach produkcyjnych mieszczących urządzenia i wyposażenie, służące w odniesieniu do górnictwa morskiego przeróbce wydobywanego płynu złożowego lub skraplaniu gazu;
- platformy wspomagające, a więc zwiększające ciśnienie w ropo- lub gazociągu ułożonym na dnie morza.

Platforma może mieć kilka przeznaczeń, a więc może być wydobywczo-magazynową, magazynowo-produkcyjną itp. z tym że mogą działać w zespole, w skład którego wchodzi przykładowo platformy wydobywcze, produkcyjne i magazynowe.

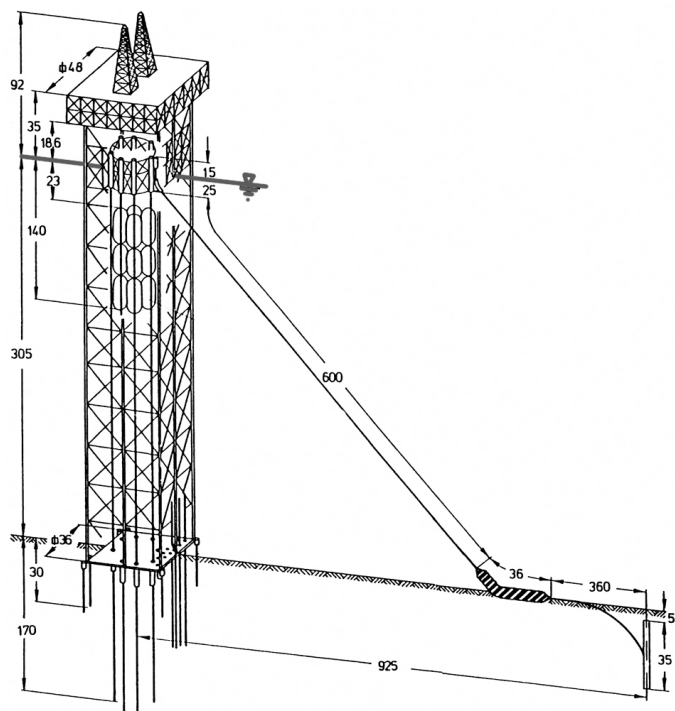
Platformy stałe z punktu widzenia konstrukcyjnego mogą być żelbetowe i stalowe. Platformy żelbetowe pełniące z zasady funkcje platform wydobywczo-magazynowych względnie wspomagających (rys. 4), budowane są dwuetapowo z użyciem w pierwszym etapie przede wszystkim doku suchego. Przewidziane są do posadowienia na głębokościach ponad 300 m i mają pojemności magazynowe dochodzące do 320 tysięcy  $\text{m}^3$ . Platformy stalowe stałe, spełniające głównie funkcje wydobywcze, obejmują platformy wieżowe (rys. 5), platformy wieżowe z odciągami (rys. 6), platformy oscylacyjne, platformy ciągnowe (rys. 7) oraz platformy cylindryczne z odciągami.



Rys. 4. Platforma morska wydobywczo-magazynowa, stała, żelbetowa.  
Skrzyniowa pola Ninian [2]



Rys. 5. Osadzanie trzyczęściowej konstrukcji wieży platformy stałej stalowej [2]



**Rys. 6.** Platforma z odciegami [2]

Platformy ciągnowe i cylindryczne z odciegami należą do platform połączonych na okres ich eksploatacji z dnem morskim. Kwalifikuje się je dość często do platform ruchomych, które poza ich konstrukcją kotwiącą lub kotwiczącą, nie wchodzi w zakres inżynierii morskiej.

Aktualnie głębokości morza, na których ustawiono poszczególne platformy są następujące:

- platforma żelbetowa stała „Troll-Condeep” o czterech wieżach i 19 zbiornikach ropy o pojemności 320 tysięcy m<sup>3</sup> — głębokość morza 303 m,
- platforma stalowa stała wieżowa „Bullwinkle” — głębokość morza 412 m,
- platforma stalowa stała oscylacyjna „Petroniusz” — głębokość morza 534,6 m,
- platforma stalowa stała z odciegami „Lena” — głębokość morza 304,8 m,
- platforma stalowa stała ciągnowa „Magnolia” — głębokość morza 1425 m,
- platforma stalowa pływająca, zakotwiczona na stałe „Debil Tower” — głębokość morza 1710 m.

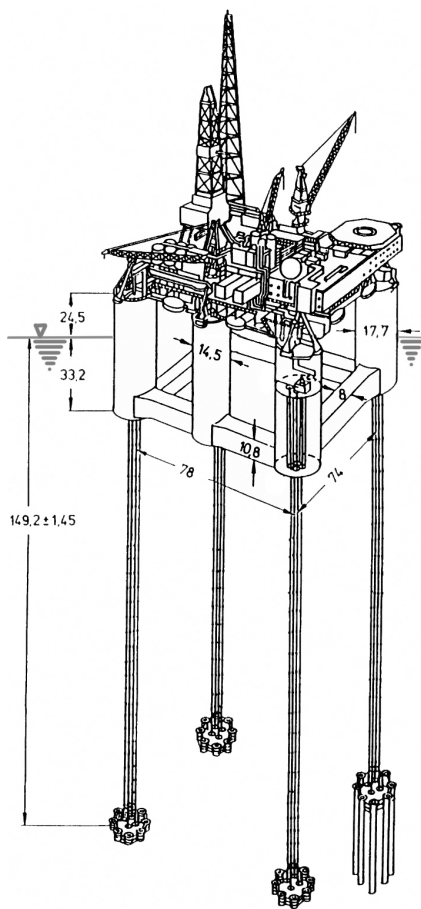
Niezależnie od platform stosowane są specjalne zbiorcze konstrukcje głowic wydobywczych lub głowice wydobywcze satelitarne.



Aktualne głębokości morza dla tych konstrukcji są następujące:

- podmorska konstrukcja głowicowa „Stell Coulomb” — głębokość morza 2307 m,
- podmorska satelitarna głowica wydobywcza „Cheyenne GOM” — głębokość morza 2747 m.

W odniesieniu do górnictwa morskiego odkrywkowego przewiduje się stosowanie różnego rodzaju statków wydobywczych, które wchodzą w zakres budownictwa okrętowego i są scharakteryzowane w następnym punkcie.



Rys. 7. Platforma ciągnowa wydobywcza [2]

Podsumowując zakres możliwych działań inżynierii morskiej w ramach górnictwa morskiego, można przyjąć, że aktualny rozwój budownictwa tak betonowego, jak i stalowego,

pozwała na realizacji wszystkich koniecznych obiektów tak w postaci platform, jak i konstrukcji magazynowych oraz rurociągów. Oznacza to, że intensyfikując działania w zakresie wydobywania głównie węglowodorów, a więc spełniając postulowane zadania morskiej polityki gospodarczej naszego kraju, można uznać, że nie powstaną żadne przeszkody ze strony inżynierii morskiej, aby zadania te realizować. Niewątpliwie wymagać to będzie bardzo szerokiej modernizacji zakładów produkujących materiały stosowane w budownictwie pełnomorskim oraz modernizacji zakładów wykonujących elementy składowe poszczególnych obiektów. Bardzo duże znaczenie będzie miało przygotowanie miejsc realizacji wspomnianych obiektów, a więc doków suchych dla budowy podstaw platform żelbetonowych oraz pochylni dla budowy wież stalowych. Pomija się tutaj nowoczesne technologie wykonywania pali fundamentowych dla ustawienia platform stalowych wieżowych lub pali stanowiących pale kotwiące chociażby różnego rodzaju odciągów i cięgien. W sumie, biorąc aktualny stan budownictwa w Polsce można przyjąć, że realizacja potrzebnych obiektów hydrotechnicznych jest w pełni możliwa, oczywiście po szerokim unowocześnieniu tego budownictwa. Zakładając, że głównym celem wszystkich działań jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego, to uwzględnienie modernizacji budownictwa pełnomorskiego ma uzasadnienie jako jedno z naczelných zadań morskiej polityki gospodarczej naszego kraju.

### 3. Budownictwo okrętowe

Udział budownictwa okrętowego względnie przemysłu stoczniowego w realizacji zadań górnictwa morskiego jest dominujący. Dotyczy to tak górnictwa naftowego i gazowego, jak również górnictwa odkrywkowego. Pomijając całą flotę pomocniczą można aktualnie stwierdzić, że główne zadania budownictwa okrętowego dotyczą produkcji platform podnoszonych i platform półzanurzanych (rys. 8) łącznie z konstrukcjami wsporczymi głowic eksploatacyjnych.. Ponadto wchodzi tutaj statki i barki wiertnicze, które miały za zadanie prowadzenie wierceń dla określania występowania określonych węglowodorów i zasobów ich złóż. Sytuacja zmienia się radykalnie wobec wprowadzenia bloków głowic eksploatacyjnych względnie satelitarnych głowic wydobywczych, których lokalizacja i instalacja mogą być również realizowane przez statki wiertnicze.

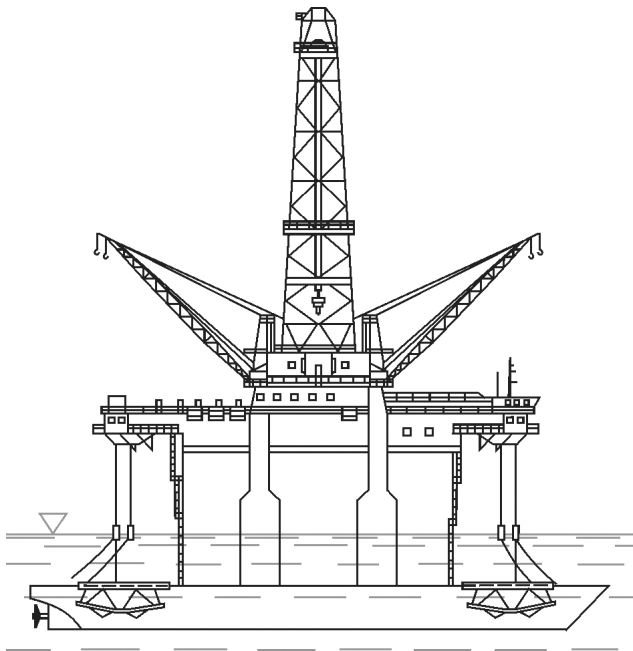
Niezależnie od wymienionych wyżej platform przemysł stoczniowy realizuje również konstrukcje różnego rodzaju pław wśród których wyróżnić można pławy cumowniczo-przeładunkowe, pławy cumowniczo-przelewowe, pławy przeładunkowe, pławy magazynowo-przeładunkowe (rys. 9), a także pławy wydobywczo magazynowe. W zakres tych prac wchodzi również przygotowanie różnego rodzaju urządzeń kotwicznych.

W ostatnich latach rozwijane są bardzo mocno tak zwane pływające systemy produkcyjne obejmujące:

- pływające jednostki wiertniczo-wydobywcze z możliwością magazynowania węglowodorów i wyposażone w instalacje ładowania (FDPSO — *Floating Drilling, Production, Storage and Offloading System*);

- pływające jednostki wydobywcze mające możliwość prowadzenia wierceń poszukiwawczych i magazynowania węglowodorów, a także wyposażona w instalacje ładowania (FPDSO — *Floating Production, Drilling, Storage and Offloading System*);
- pływające jednostki wydobywczo-magazynowe wyposażone w instalacje ładowania (FPSO — *Floating Production, Storage and Offloading*);
- pływające jednostki służące do magazynowania węglowodorów oraz jako terminal ładunkowy zbiornikowców w systemie wahadłowym (FSO — *Floating Storage Offloading System*).

Aktualnie system FPSO „AKPO” prowadzi prace wydobywcze na głębokości 1800 m, przy czym największą pojemność, wynoszącą 350 000 m<sup>3</sup> ma FPSO „KIZOMBA A”.



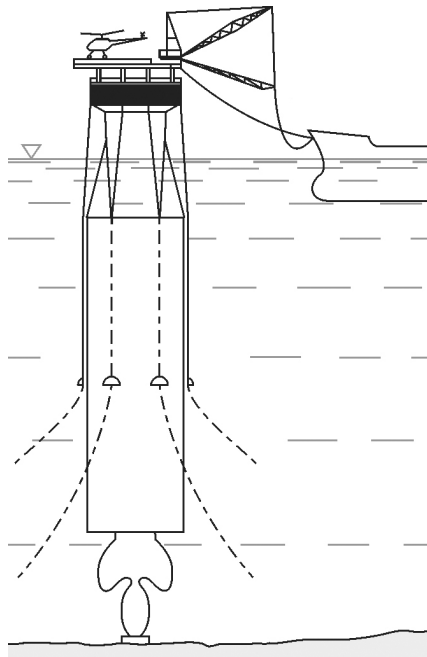
**Rys. 8.** Platforma półzanurzana [3]

Niezależnie od jednostek pływających wymaganych do poszukiwania i wydobywania węglowodorów, konieczna jest również budowa określonych jednostek pływających służących do wydobywania osadów dna morskiego.

W zależności od rodzaju osadów i sposobu ich wydobywania wprowadzane są i będą następujące jednostki wydobywcze:

- statki wydobywcze czerpakowe, chwytakowe i ssące do wydobywania piasków kwarcowych na głębokościach do 30 m;

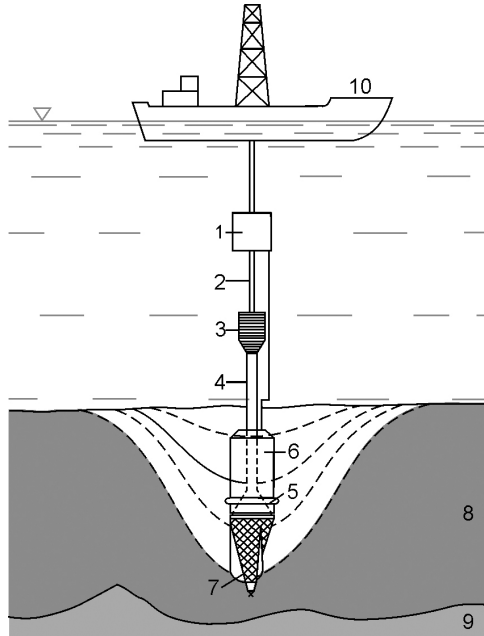
- statki wydobywcze chwytakowe i ssące wyposażone w głowice frezujące do wydobywania żelazistych piasków magnetytowych na głębokościach do 30 m;
- statki wydobywcze ssące, czerpakowe i chwytakowych do wydobywania złota i platyny na głębokościach do 100 m;
- statki wydobywcze czerpakowe i chwytakowe do wydobywania cyny na głębokościach do 40 m;
- statki wydobywcze z ejektorami powietrznymi i wodnymi do wydobywania diamentów na głębokościach do 150 m;
- statki wydobywcze chwytakowe do wydobywania fosforytów dla głębokości od 30 do 3500 m;
- statki wydobywcze konkrecji polimetalicznych manganowych i żelazistych na głębokościach od 100 do 7000 m wyposażone w urządzenia w postaci kubłów na linie bez końca, urządzenia ssące wodne i powietrzne, podwodne pojazdy gaśnicowe oraz statki podwodne i statki z zatopioną barką, na której odbywa się wstępna przeróbka konkrecji.



**Rys. 9.** Pława magazynowo-przeładunkowa [3]

Pozostałe minerały zalegające na dnie oceanów — muł rudowy, muł wapienny, muł krzemionkowy i czerwona glina — wydobywane będą na skalę przemysłową przy użyciu pomp podwodnych (rys. 10), metody air-lift oraz podwodnych urządzeń zbierająco-wydobywczych,

przekazujących zebrane osady, ewentualnie po ich wstępnym wzbogaceniu, do połączonych z nimi pływających zakładów przetwórczych. Transport wodny ogranicza się w tym przypadku do przewozu gotowego produktu.



**Rys. 10.** Wydobywanie mułu rudowego z głębokości ponad 200 m za pomocą statku wydobywczego (10). Objaśnienia: 1 — zestaw pomp, 2 — kolumna rynnowa, 3 — element tłumiący drgania, 4 — trzon, 5 — głowica wydobywcza, 6 — podpora głowicy, 7 — sito wibracyjne, 8 — muł rudowy zawierający żelazo, cynk, srebro itp., 9 — skała bazaltowa [3]

Przedstawione bardzo różnorodne obiekty górnictwa morskiego realizowane są przez stocznie produkcyjne, wyspecjalizowane w tego typu jednostkach pływających. Oznacza to, że również przed polskim przemysłem stoczniowym powinno się postawić zadania stopniowego wchodzenia w produkcję określonych urządzeń, a następnie jednostek pływających koniecznych do wydobywania zasobów surowcowych dna morskiego. Wymaga to uznania, iż rozwój przemysłu stoczniowego jest także składnikiem strategicznego planu rozwoju polskiej gospodarki morskiej. Przykładem aktualnych możliwości działania w zakresie produkcji specjalistycznych urządzeń oraz specjalistycznych jednostek pływających, jest podjęcie i realizacja przez przemysł stoczniowy w Polsce jednostek specjalistycznych do ustawiania wież morskich elektrowni wiatrowych. Są to jednostki nie mniej skomplikowane od pływających jednostek wydobywczych. Pozostaje przy tym otwarta sprawa budowy różnego rodzaju gazowców, potrzebnych do realizacji programu dywersyfikacji zaopatrzenia kraju w gaz.

## 4. Podsumowanie

Przedstawione rodzaje koniecznych działań w zakresie wydobywania zasobów surowcowych dna mórz i oceanów, wskazuje bardzo wyraźnie na pilne wprowadzenie do morskiej polityki gospodarczej państwa następujących zadań, umożliwiających rzeczywiste skorzystanie z tych zasobów:

- 1) Przeprowadzanie kompleksowych badań występowania pod dnem i nad dnem akwenu Wyłącznej Strefy Ekonomicznej RP, jak i innych dostępnych akwenów morskich i oceanicznych, zasobów surowcowych obejmujących tak węglowodory, jak i różnego rodzaju minerały. Okazuje się, że prowadzone permanentnie badania kończą się zwykle sukcesem, o czym świadczyć może chociażby odkrycie przez Norwegów na Morzu Barentsa złóż ropy naftowej i gazu o niespotykanej dotychczas w złożach norweskich zasobności. Zwrócić należy przy tym uwagę na możliwość prowadzenia badań nawet na akwenach stanowiących wyłączne strefy ekonomiczne innych krajów. Przykładem jest przygotowywanie się Spółki Lotos Petrobaltic do wydobywania ropy naftowej ze złoża Yme na Morzu Północnym w odległości około 110 km od Stavangeru. Jest to obszar na Norweskim Szelfie Kontynentalnym, którego zasoby szacowane są na około 8 mln m<sup>3</sup> ropy naftowej i 7 mld m<sup>3</sup> gazu.
- 2) Podjęcie szerokiej modernizacji w zakresie organizacji i wyposażenia polskich przedsiębiorstw budowlanych realizujących budownictwo pełnomorskie. Chodzi tutaj głównie o wyposażenie tych przedsiębiorstw w robocze platformy podnoszone i pontony pływające, pozwalające na prowadzenie robót budowlanych na pełnym morzu, nawet w bardzo ekstremalnych warunkach pogodowych. Ze względu na to, że kotwiczenie platform wykonywane jest za pomocą pali o stosunkowo dużych średnicach i bardzo dużych długościach, istotnym urządzeniem są młoty do podwodnego wbijania tych pali. W odniesieniu do rurociągów podmorskich ważne jest posiadanie odpowiednich pługów do ich zagłębiania, szczególnie na płytkich akwenach przybrzeżnych. Zakładając, że technologie wykonawstwa konstrukcji betonowych i stalowych są aktualnie w Polsce na światowym poziomie, można uznać, że przedsiębiorstwa budowlane, po ich wyposażeniu we wspomniane wyżej urządzenia, mogą podjąć się realizacji prac budowlanych wymaganych dla zwiększenia wydobywania zasobów surowcowych dna mórz i oceanów.
- 3) Uruchamianie w ramach przemysłu stoczniowego działającego w Polsce, produkcji różnorodnego wyposażenia jednostek pływających związanych z wydobywaniem surowców spod dna mórz i oceanów, jak i samych jednostek, włącznie ze statkami transportowymi w postaci gazowców czy masowców. Aktualnie eksploatowane w Polsce platformy wydobywcze z całym wyposażeniem są zamawiane w stoczniach i specjalistycznych zakładach produkcyjnych za granicą. Przykładowo platforma wydobywcza ustawiona na polu Yme w Norwegii zbudowana została w stoczni Adyard w Abu Zabi w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, a więc całkowicie bez udziału naszych stocznii

czy innych zakładów produkcyjnych. Naczelne więc zadanie w zakresie polskiej morskiej polityki gospodarczej, wymaga stworzenia warunków do bardzo intensywnego rozwoju specjalistycznego przemysłu stoczniowego. Bez tego rozwoju, ważnego także z punktu widzenia produkcji urządzeń głębokowodnych do wydobywania konkrecji z dna głębokiego oceanu, nie ma mowy o zaistnieniu naszego kraju w rozwijającym się bardzo dynamicznie działaniu w zakresie wykorzystania wszelkich zasobów mórz i oceanów.

Na zakończenie wspomnieć należy o zintegrowanej polityce morskiej Unii Europejskiej, która oparta jest między innymi na założeniu, że wszystkie działania gospodarcze i polityczne, ze względu na kształt geofizyczny regionu, integrują się wokół gospodarki morskiej, przy czym cała polityka morska wymaga zintegrowanego procesu decyzyjnego. Można więc przy takim rozumieniu polityki morskiej naszego państwa założyć, że nasze działania w zakresie intensyfikacji wydobywania zasobów surowcowych dna mórz i oceanów znajdują również szerokie poparcie międzynarodowe. Powinno się to objawiać między innymi w stwarzaniu warunków do rozwoju co najmniej specjalistycznego przemysłu stoczniowego w Polsce.

#### LITERATURA

- [1] *Mazurkiewicz B.*: Budownictwo morskie na progu XXI wieku. *Inżynieria Morska i Geotechnika*, Nr 6/2002, s. 293–302.
- [2] *Mazurkiewicz B.*: Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne morskich budowli hydrotechnicznych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej*, Nr 600, *Budownictwo Lądowe*, Nr 57/2003, s. 69–93.
- [3] *Mazurkiewicz B.*: *Encyklopedia Inżynierii Morskiej*. Gdańsk. Fundacja Promocji Przemysłu Okrętowego i Gospodarki Morskiej, 2009.