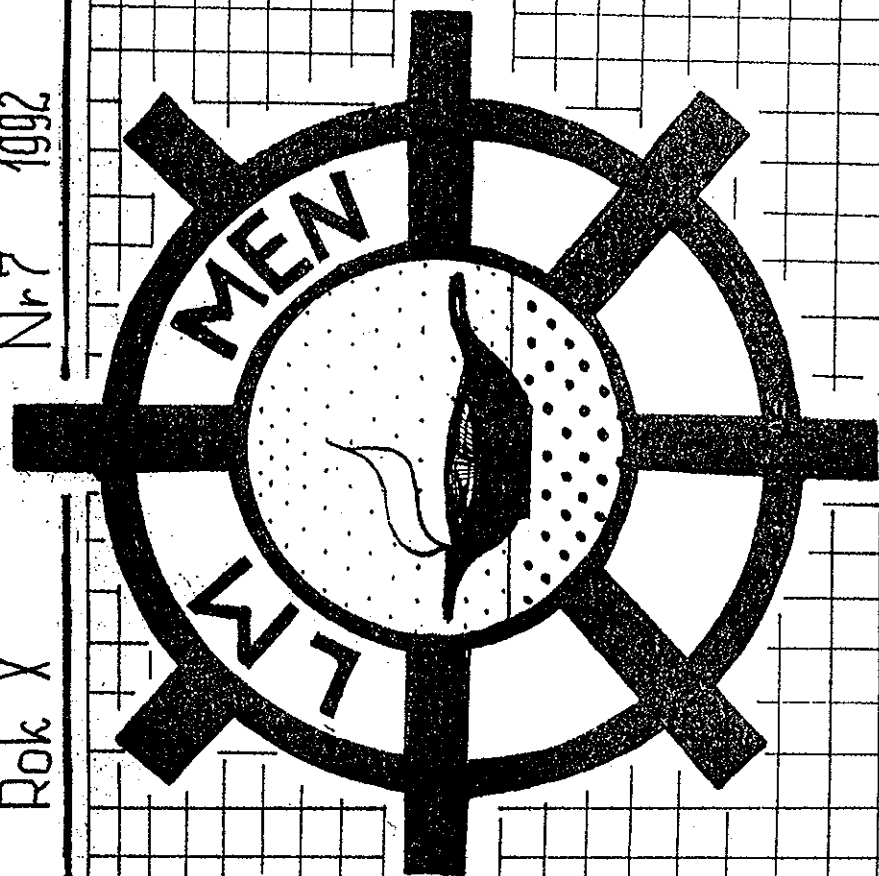


# STEL

Biuletyn informacyjny  
Zarządu Głównego  
Ligi Morskiej

Rok X

Nr 7 1992



Gdańsk

## S T E R

Spis treści:

1. E.Marszałek	- Prawne zagadnienia wód morskich państwa przybrzeżnych	str. 2
2. E.Marszałek	- Zmiany granic morskich Polski i ich uwarunkowania	str. 4
3. J.Musielak	- Zasoby i eksploatacja bogactw mineralnych dna wszechoceanu	str. 6
4. E.Marszałek	- Wpływ warunków pogodowych na żeglugę oceaniczną	str. 17

# PRAWNE ZAGADNIENIA WÓD MORSKICH PAŃSTW PRZYBRZEŻNYCH

10.10.1983

W dawnych czasach państwa nadmorskie ustalały samodzielnie zasady swoich mórz terytorialnych kierując się zasadą efektywnego władania określonym obszarem /zasięg mórz terytorialnych był tak daleki, jak daleka była możliwość sprawowania władzy i obrony/.  
Domino Maris zapropinował przyjęcie zasady zasięgu strzału armatniego, jako że władza łądu rozciąga się tak daleko, jak daleko możemy rozkazywać i włączyć i posiadać.

Miara ta wprawdzie nie wyrażała w liczbach szerokości morza terytorialnego, została jednak powszechnie uznana za zasadę efektywnego posiadania i stała się podstawą do dalszych rozważań na ten temat.

W końcu XVIII wieku Galliani zaproponował przyjęcie dla zasięgu strzału armatniego długość 3 mil morskich i do XIX wieku większość państw nadmorskich stosowała tę zasadę. Jednak wraz z rozwojem balistyki, dzięki której zasięg kul armatnich zaczął znacznie powiększać się, zasada efektywnego posiadania przestała być wiarygodna. Dlatego wiele państw poszerzyło swoje morza terytorialne do 6 a nawet do 12 mil.

Próby ujednolicenia interpretacji zasięgu morza terytorialnego podejmowane na międzynarodowych spotkaniach między innymi w Hadze w 1907r. nie dały rezultatów.

W ostatnich latach wzrosło gwałtowne zainteresowanie państw zasobami mórz i oceanów, zarówno znajdującymi się w wodzie /głównie ryby/, jak i pod dnem /ropa naftowa, gaz ziemny, metale kometowe itp./.

Możliwość wydobycia z morza żywności, jak również eksploatacji bogactw naturalnych /szczególnie ropy naftowej/ spowodowała, że państwa nadmorskie zaczęły dążyć do poszerzenia swoich wód morskich na obszar szelfu kontynentalnego, który często sięgał szerokości przewyższającej 350 mil. Sytuacja ta wywołała poważne zagrożenie interesów ogólnonarodowych wszystkich państw kuli ziemskiej. Nic też dziwnego, że uprządkowaniem prawodawstwa dotyczącego morza zajęła się Organizacja Narodów Zjednoczonych, powołując do uregulowania tych spraw Konferencję Praw Morza.

Konferencja Prawa Morza, odbywająca się pod egidą Organizacji Narodów Zjednoczonych, stwarza wszystkim państwom kuli ziemskiej - zarówno posiadającym dostęp do morza jak i lądowym, należą-

cym i nie należącym do ONZ - możliwość reprezentowania własnych stanowisk dotyczących wykorzystania mórz i oceanów. Prawne postanowienia Konferencji ujęte w Deklaracji i Konwencji, które weszły w życie 10 grudnia 1982 roku, przedmiotem prac tej konferencji było ostateczne uregulowanie międzynarodowych stosunków prawnych na morzach i oceanach, co znalazło swoje odbicie w opracowanej Konwencji o Prawie Morza. Niektóre zagadnienia prawne wymagały długotrwałych negocjacji i kompromisowych rozwiązań. Ostatnie Konwencje uznało 117 państw; natomiast Akt Końcowy Konferencji podpisały wszystkie uczestniczące państwa. Konwencja o Prawie Morza wejdzie w życie jako obowiązująca wszystkie państwa globu po upływie 12 miesięcy od daty złożenia sześćdziesiątego dokumentu ratyfikacji lub przystąpienia.

Oto najważniejsze postanowienia Konwencji:

1/ Określono dla państw nadbrzeżnych następujące rodzaje stref /p.tabela poniżej/:

- 1/ morza terytorialnego,
- 2/ wyłączonej strefy ekonomicznej,
- 3/ szelfu kontynentalnego.

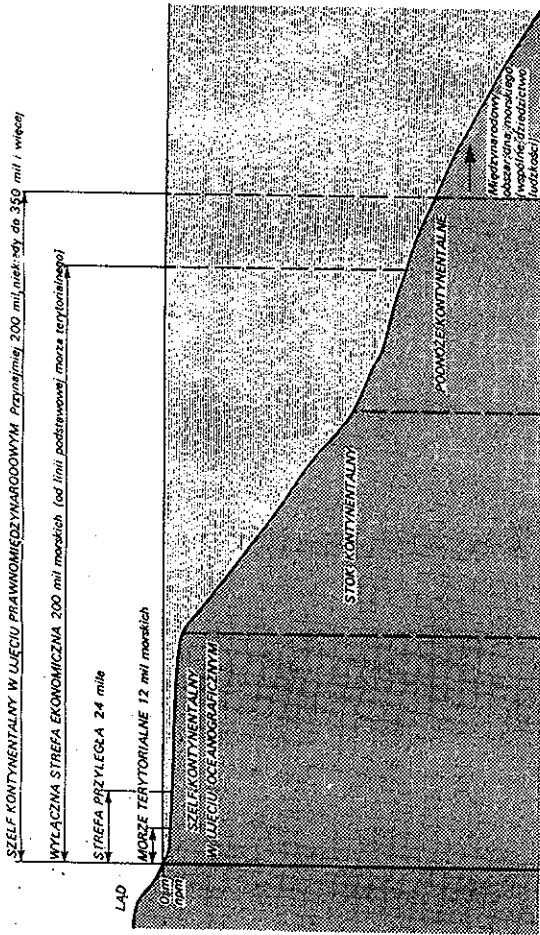
Ponadto uwzględnia się możliwość wprowadzenia strefy przyłęgniętej - do szerokości 24 mil. Pozostałe obszary mórz i oceanów Konwencja uznaje jako wspólne dziedzictwo ludzkości, z którego mają być korzystać wszystkie państwa globu ziemi.

Zasoby mineralne dna morskiego w polskim prawodawstwie i literaturze nie nadawała morza terytorialne nazywano terytorialnymi.

Konwencja o Prawie Morza, Instytut Morski, Gdańsk 1983, s.258/tłumaczenie roboce/.

tych wód powierza się Międzynarodowej Organizacji Dna Morskiego przy Organizacji Narodów Zjednoczonych. W perspektywie Organizacja Narodów Zjednoczonych przewiduje powołanie piątnastego w historii międzynarodowego przedsiębiorstwa eksploatacji dna morskiego. Konwencja o Prawie Morza ma ogromne znaczenie polityczne. Jest pierwszym

wspólnym porozumieniem wynegocjowanym drogą międzynarodowego kompromisu. Ma ogromny wpływ na utrzymywanie pokoju na świecie, ponieważ reguluje stosunki prawne większości państw, zmniejszając w ten sposób możliwość konfliktów i napięć międzynarodowych na obszarach morskich.



Prawne strefy morskie (odległości w milach morskich)

Nazwa strefy (granicy)	Zasięg	Uprawnienia
1 Morza terytorialne	2 do 12 mil morskich	3 1. Pełne suwerenne prawo, czyli władztwo - wyłącznie prawo gospodarowania wszelkimi dobrami nad wodami, w wodzie, na dnie oraz pod dnem, z zachowaniem dla obcych statków prawa swobodnej żeglugi. 2. Suwerenne prawo w odniesieniu do zasobów przyrody z zachowaniem dla obcych państw prawa: a) swobodnej żeglugi, b) przelotu samolotów, c) kładzenia kabli i rurociągów.
Wyłączna strefa ekonomiczna	do 200 mil morskich	Ponadto kraje sąwiłdowe i kraje o niekorzystnym położeniu geograficznym mają prawo do eksploatacji tej części zasobów rybnych, które nie są w pełni wylawiane przez państwa nadbrzeżne (na warunkach określonych przez państwo nadbrzeżne).
Strefa szelfu kontynentalnego	przynajmniej 200 mil morskich, a w wyjątkowych przypadkach do 350 mil i więcej	1. Suwerenne prawo tylko w zakresie poszukiwań i eksploatacji zasobów. 2. Należy się na państwo nadbrzeżne obowiązkiem dołączenia się do międzynarodowej społeczności bogactw naturalnych z obszaru szelfu kontynentalnego będącego poza 200 milami.

## ZMIANY GRANIC MORSKICH POLSKI I ICH UWARUNKOWANIA

Polaska z chwila uzyskania w 1918 roku niepodległości okazała natychmiast ogromnie zainteresowanie sprawami morza. Bałtyk potwierdzeniem powrotu Polski nad Bałtyk były uroczyste "zaślubiny z Morzem", które miały miejsce 10 lutego 1920 roku, tj. w dniu oficjalnego przekazania Polsce traktatem wersalskim 140-kilometrowego pasa wybrzeża morskiego. Kilku setletni uśmiech polityczny, gospodarczy i społeczny Niemiec nie zdołał wynarodowić Kaszubów, strażników ostatniego skrawka polskiego brzegu morskiego. Nie był to jednak powrót nad cały pas wybrzeża z czasów panowania Mieszka I i Bolesława Chrobrego. Wiele lat upłynęło nim żołnierzy polski wywalczyli dostęp do morza na odcinku od Odry po Zlew Wiślany. Poślubił Cię Morze jako żeś było i będzieś nasze - brzmiały słowa przysięgi złożonej 18. III. 1945r. nad brzegiem Bałtyku w Kołobrzegu przez strzelca Franciszka Niewidziałykę. Traktat poczdamski zwrócił Polsce piaszczyste ziemie zachodnie i północne, a wraz z nimi 524-kilometry pas polskiego wybrzeża. Znowu staliśmy się państwem morskim, zainteresowanym właściwym rozwojem gospodarki morskiej.

Juz po traktacie wersalskim, z momentem powrotu Polski nad Morze Bałtyckie w 1920 roku, wyłonił się problem zasięgu pasa morza terytorialnego naszego kraju. W 1932 roku ustanowiono w Polsce 3-milowy pas morza terytorialnego /zwanym również wodami terytorialnymi/ wraz z 3-milowym wewnętrznym pasem przyległym/. Oba pasy stały się 6-milowy obszar wód przybrzeżnych Polski.

W latach pięćdziesiątych wzrosło gwałtownie zainteresowanie wszystkich państw zasobami morza i oceanów. Możliwość wydobycia z morza ropy naftowej oraz eksploatacji bogactw naturalnych spowodowała, że niektóre kraje poszerzyły zasięg swoich wód terytorialnych do 100,200 i więcej mil, zajmując obszar szelfu kontynentalnego.

Samowola ta stała się bardzo niebezpieczna i zaczęła zagrażać interesom pozostałych krajów. Dlatego sprawami sprawiedliwych podziału morza i oceanów zajęła się Organizacja Narodów Zjednoczonych, zwołując kolejno trzy konferencje prawa morza, w których wyniku została opracowana Konwencja o Prawie Morza.

Pierwsza wersja konwencji opracowana w Genewie w 1960 roku /tzw. Konwencja Genewska/, wprowadzała możliwość ustanowienia 12-milowych stref morza terytorialnego, strefy ekonomicznej i szelfu konty-

17 Patrz "Geografia w Szkole" nr 4/1984, s.206

nica morza terytorialnego jest jednocześnie zewnętrzną granicą kraju.

Zgodnie ze zwyczajową i konwencjonalną normą międzynarodową i statkiem obcych bander przysługuje prawo nieszkodliwego przepływu, tzn. nie zagrażającego pokojowi, porządkowi lub bezpieczeństwu państwa.

W kolejnej ustawie o Szelfie Kontynentalnym PRL i Polskiej Strefie Rybołówstwa za granicę tych stref przyjęto, podobnie jak w ustawach innych państw nadbałtyckich linię, której wszystkie punkty są równo oddalone od najbliższych punktów linii podziałowych od których mierzona jest szerokość morza terytorialnego/. Mówiąc prościej - granicą tą jest środkowa linia Bałtyku.

Ustawa o Szelfie Kontynentalnym PRL i Polskiej Strefie Rybołówstwa Morskiego gwarantowała Polsce pełne prawo władztwa i gospodarowania wszelkimi zasobami na dnie, pod dnem i w wodzie na tym obszarze Bałtyku. Dopuszczalną wielkość rocznych połowów określają natomiast oddzielne porozumienia międzynarodowe państw nadbałtyckich.

Środkowa linia Bałtyku wytyczona przez Polskę pokryła się z wytyczoną wcześniej przez Szwecję linią stanowiącą zasięg granic morskich Szwecji. Nasze morskie granice z ZSRR i NRD potwierdzają oddzielne porozumienia.

Natomiast jedynym spornym obszarem dla Polski jest rejon wokół duńskiej wyspy Bornholm, która leży w niewielkiej odległości od polskiego wybrzeża. Bani, zdaniem polskiego rządu, niekwalifikuje się do szelfu kontynentalnego, natomiast Szwecja, odwołując się do postanowień Konwencji Genewskiej, uznaje sobie prawo do zbyt szerokiego pasa morza terytorialnych, wkraczając tym samym w obszar Polskiej Strefy Rybołówstwa Morskiego i Szelfu Kontynentalnego. Obydwa państwa sporny rejon, zwany potocznie "szarą strefą" uznają tymczasowo za wspólny i dokonują na nim połowów na jednakowych prawach. Należy oczekiwać, że po wejściu w życie III Konwencji Prawa Morza sporna strefa zostanie jednoznacznie określona na korzyść Polski.

Państwa leżące nad Bałtykiem niemal całkowicie podzieliły między sobą obszar tego morza podpisując bilateralne porozumienia. W wyniku takiego działania, jedynie w kilku miejscach pozostały bardzo niewielkie obszary wód wolnych lub spornych, jak np. wokół wspomnianego Bornholmu.

Obecnie, po podpisaniu przez Polskę Konwencji o Prawie Morza i jej ratyfikowaniu, istnieje konieczność wprowadzenia zmian i uzupełnień ustawodawstwa wewnętrznego dotyczącego spraw morza.

18 W Góralczyku Szelf Kontynentalny "Technika i Gospodarka Morska" nr 4/1978, s.214.

19 Tematyką Konwencji Państw Nadbałtyckich w Gdańsku /1973/ i w Helsinkach /1979/ były głównie połowy i ochrona zasobów biologicznych Morza Bałtyckiego.

## ZASOBY I EKSPLOATACJA BOGACTW MINERALNYCH DNA WSZECHOCEANU

W ciągu ostatnich 20—25 lat morza i oceany stały się przedmiotem szeroko zakrojonych, kompleksowych badań. Potrzeba tych badań wynika z konieczności rozwiązania wielu problemów dotyczących między innymi pokrycia rosnących wciąż niedoborów w zakresie żywności i surowców mineralnych. W każdym z tych zadań Wszechocean, dysponujący ogromnymi zasobami biologicznymi, mineralnymi, chemicznymi i energetycznymi, może odegrać wielką rolę.

W niniejszym artykule poruszone zostaną problemy związane z występowaniem i eksploatacją surowców mineralnych znajdujących się na dnie oceanicznym i w jego wnętrzu.

Niektóre z nich są już przedmiotem eksploatacji i przemysłowego przetworstwa, jednak dotychczas poznaliśmy zaledwie małą część kryjących się pod wodą „skarbów”. Japońscy specjaliści uważają, że morskie złoża rud metali mogą pokryć potrzeby gospodarki świata (przy obecnym poziomie zapotrzebowania) na: miedź w okresie 2 tys. lat, nikiel — 70 tys. lat, mangan — w ciągu 140 tys. lat i kobalt — przez 420 tys. lat. Mimo tych wielkich możliwości, dochód z eksploatacji oceanicznych zasobów mineralnych stanowi zaledwie 2% światowego dochodu narodowego<sup>1)</sup>. Wartość wszystkich wydobywanych z wody i z dna oceanicznego w ciągu roku surowców mineralnych (oprócz węglowodorów) wynosi około 600 mln dol., natomiast wartość wydobytej ropy i gazu ocenia się na 60 mld dol.<sup>2)</sup> Porównanie tych dwóch wartości wskazuje na to, że obecnie największe znaczenie wśród bogactw mineralnych Wszechoceanu mają ropa naftowa i gaz ziemny.

### Ropa naftowa i gaz ziemny

Współczesne rozmieszczenie zasobów i eksploatacji ropy naftowej we Wszechoceanie charakteryzuje się kilkoma cechami, m. in.: — eksploatacja „morskich” węglowodorów prowadzona jest przede wszystkim na szelfach, tj. do 200 m głębokości (poza niektórymi wyjątkami);

— wykształciło się obecnie kilka wielkich centrów podwodnej eksploatacji węglowodorów: Zat. Perska, Zat. Wenezuelska i laguna Maracaibo, Zat. Meksykańska, Zat. Gwinejska i M. Północne oraz morza Azji Południowo-Wschodniej;

— najważniejsze rejonny eksploatacji występują w przybrzeżnych rejonach rozwijających się (z wyjątkiem części Zat. Meksykańskiej i Morza Północnego) — w ten sposób wykorzystywane morskie złoża w większym stopniu zwiększa zasoby tych surowców w krajach eksportujących je niż w państwach-importerach.

Potencjalne zasoby węglowodorów oceniane są bardzo wysoko. Szacuje się je na od 311,2 mld t (w tym 184,1 mld t na szelfie kontynentalnym<sup>3)</sup>) do ponad 350 mld t ropy (wg L. Weeksa). Bardziej optymistyczne oceny przesuwają granicę przypuszczalnych zasobów na około 550 mld t ropy i ponad 260 trylionów m<sup>3</sup> gazu ziemnego<sup>4)</sup>. Z tego można uzyskać, przy obecnym poziomie techniki wydobywczej, około 230 mld t ropy i 200 trylionów m<sup>3</sup> gazu.

Do chwili obecnej znaleziono ponad 900 złóż podmorskich ropy i gazu — znaczna ich część należy do tzw. wielkich (o zasobach ponad 100 mln ton ropy lub 100 mld m<sup>3</sup> gazu).

1) B. S. Zalogin *Ekonomiczka geografija Mirovogo Okiana*. Izdat. Moskovskogo Universiteta, Moskwa 1984.

2) S. B. Slewicz *Szefi. Oswojenie, ispolzowanie*. Izdat. Gidrometieoizdat. Leningrad 1977.

Na złożach postawiono ponad 3 tys. metalowych platform eksploatacyjnych i wywiercono dziesiątki tysięcy otworów.

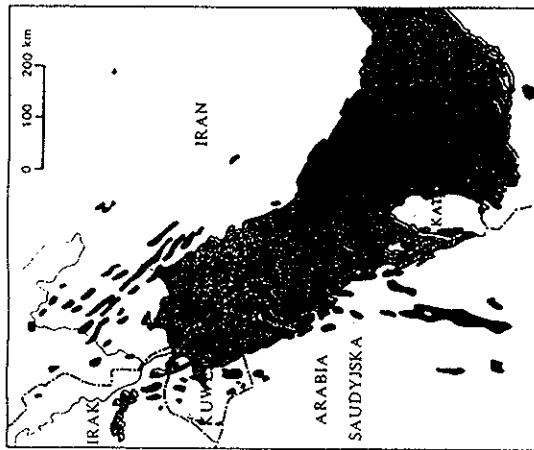
Wydobyte morskiej ropy charakteryzuje się bardzo wysokim tempem wzrostu: w 1960 r. „morska” ropa stanowiła 8% wydobycia światowego, w 1967 r. — 14% (ok. 200 mln t), w 1972 r. — 18% (405 mln t), w 1975 r. — 20% (435,7 mln t ropy, a także ponad 178,8 mld m<sup>3</sup> gazu), w 1976 r. — ponad 22% (500 mln t), w 1982 r. — 25,2% (668 mln t). Ponadto w 1982 r. z dna mórz i oceanów uzyskano przeszło 15% gazu (bez ZSRR) wydobyciego na świecie<sup>5)</sup>. W sumie, od początku eksploatacji do 1982 r. włącznie wydobyto z dna szelfów ponad 11 mld t ropy i 4 tryliony m<sup>3</sup> gazu. Przewiduje się, że do 2000 r. udział ropy uzyskanej z dna Wszechoceanu wzrośnie do 50% światowego wydobycia.

Eksploatację podmorskich złóż węglowodorów prowadzi już ponad 20 państw. Największe ilości wydobywają kolejno: Arabia Saudyjska, Wenezuela, Stany Zjednoczone, Abu Dhabi, Nigeria, Wielka Brytania, Iran, Indonezja, Australia, Dubai, Strefa Neutralna, Norwegia, Egipt, ZSRR i Trynidad.

Jednym z największych obszarów ropo-śnych świata jest Zatoka Perska. Dotychczas znaleziono tu 42 złoża ropy i na razie tylko jedno złożo gazu. Jednakże wiercenia dotarły dopiero do osadów jurajskich, niewyłączone więc, że w głębszych warstwach kryją się jeszcze bogate złoża węglowodorów.

Największe znane morskie złoża to: Safanija (zasoby szacowane na ok. 3,8 mld t), Manifia (ok. 1,55 mld t) oraz Esfandija, Abu-Safah, Umm-Szaif, Zukum, Darius (ryc. 1).

Złożo Safanija należy do Arabii Saudyjskiej. Położone częściowo na lądzie (część zachodnia), charakteryzuje się niezwykle dużą wydajnością (średnio 1500 t na dobę, maksymalnie — do 12 000 t dziennie). Eksploatowane jest przez amerykański koncern „Aramco”. Drugie wielkie złożo Manifia — znajduje się 13 km od brzegu. Odkryte w 1957 r., dostarcza



Ryc. 1. Rozmieszczenie ważniejszych złóż węglowodorów w Zatoce Perskiej

średnio ponad 7 tys. t ropy na dobę. Złoża Umm-Szaif i Zukum należą do Abu Dhabi, które w 1980 r. wydobyciu 65,5 mln t ropy naftowej, z tego 40% z dna morza.

W ostatnich latach w Zat. Perskiej dokonano nowych odkryć. Najważniejsze z odkrytych złóż to Mubarek w pobliżu emiratu Szardża (Zjednoczone Emiraty Arabskie). Złożo jest już eksploatowane i odznacza się średnią wydajnością około 7350 ton na dobę. W 1976 r. kompania „Shell” odkryła u wybrzeży Kataru złożo gazowe, którego zasoby ocenia się na ponad 1 trylion m<sup>3</sup> gazu.

Złoża w Zatoce Perskiej charakteryzują się niezwykle dużą wydajnością. Dla porównania: średnia dobowo wydajność jednego otworu wynosi w Stanach Zjednoczonych 2,5 t, w Katarze — 13,6 t, w Arabii Saudyjskiej — 1590 t.

3) Według: *Riesarski nefti i gaza morskich okianow*. WNIIOENG, Moskwa 1975.

4) B. S. Zalogin, *ibid.*

5) Według: W. P. Gawrilow *Kladowaja okiana*. „Nauka”, Moskwa 1983; B. S. Zalogin, *op. cit.*; „Inżynieria morską”, 1984, nr 6, s. 269.

6) W. P. Gawrilow *Kladowaja okiana*. „Nauka”, Moskwa 1983.

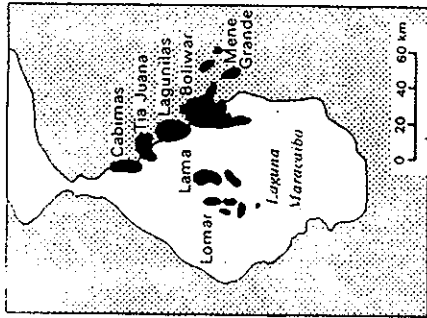
w Iraku — 1960 t, w Iranie — 2300 t. Stwarza to możliwość wysokiej rocznej produkcji przy stosunkowo małej ilości otworów eksploatacyjnych. Dodając do tego płytkość akwenów otrzymujemy niski poziom kosztów eksploatacyjnych.

Drugim pod względem wielkości wydobycia rejonem jest laguna Maracaibo. W jej dnie występują gigantyczne złoża ropy, których zasoby wydobywalne ocenia się na ponad 7 mld t. Około połowy (3,12 do 4,5 mld t) ropy koncentruje się w największym ze znanych na świecie złożu-gigancie, tj. w złożu Bolivar Coast (ryc. 2). Złoże to zawiera ponad 200 pokładów ropy, z których w 1970 r. wydobyto łącznie 85 mln t. Ponadto w dnie laguny znaleziono jeszcze 2 duże złoża: Lama i Lamar, o łącznych zasobach 465 mln t i rocznym wydobyciu rzędu 26 mln ton. W całości eksploatacja w rejonie Maracaibo daje Wenezueli ponad 100 mln ton ropy rocznie, tj. 70-75% produkcji tego kraju.

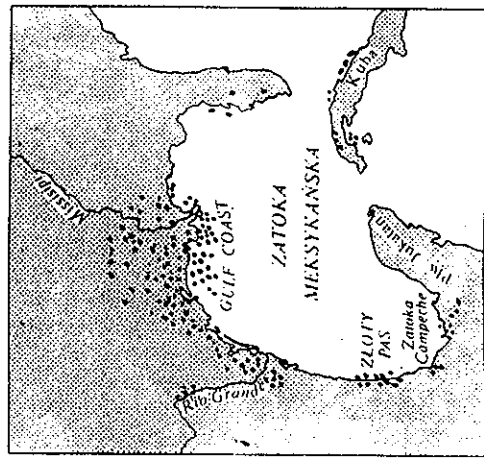
Zatoka Meksykańska należy do starszych rejonów eksploatacji „morskiej” ropy. Jest to poligon badawczy, na którym opracowano metodykę morskich poszukiwań i który jednocześnie jest obszarem, gdzie prace współczesnie najwięcej morskich platform. Duże ilości węglowodorów odkryto na wybrzeżu i w szelfie stanów Teksas i Luizjana (tzw. Gulf Coast) oraz na zachodzie i południu Zatoki — w szelfie meksykańskim (ryc. 3). Gulf Coast jest najlepiej rozpoznaną częścią Zatoki Meksykańskiej. Odkryto tu łącznie ponad 100 złóż o zasobach 7,7 mld t ropy i 4,3 trylion m<sup>3</sup> gazu. Przypuszcza się, że jest to zaledwie 30% potencjalnych zasobów w tym rejonie. W połowie lat siedemdziesiątych Stany Zjednoczone uzyskiwały tu 37 mln t ropy i około 10 mld m<sup>3</sup> gazu.

U wybrzeży Meksyku odkryto około 200 złóż ropy i 40 gazu. Ich eksploatacja stanowi dziś połowę wydobycia ropy i gazu tego kraju. Złoża morskie „Złotego Pasa” (ryc. 3) dają rocznie ponad 2 mln ton ropy. Największe nadzieje meksykańscy naftowcy wiążyli z szelf-

tem zatoki Campeche. Dotychczas odkryte złoża charakteryzują się bardzo wysoką wydajnością.



Ryc. 2. Rozmieszczenie złóż ropy naftowej w lagunie Maracaibo (wg W. P. Gawrilowa)



Ryc. 3. Ważniejsze złoża ropy naftowej i gazu w Zatoce Meksykańskiej (wg W. P. Gawrilowa)

Obszarem o najintensywniejszych poszukiwaniach złóż ropy naftowej i gazu jest szelfowy obszar Morza Północnego. Do 1979 r. odkryto tu 71 złóż: 35 w sektorze angielskim, 20 w norweskim, 2 w holenderskim i 14 w duńskim (ryc. 4). Na szczególnie podkreślenie zasługuje fakt, że 14 ze znalezionych

tu złóż ropy należy do wielkich w skali świata. a 7 złóż gazu ma zasoby wydobywalne przekraczające 100 mld m<sup>3</sup>. Prognozy zasobów według różnych autorów podają wartości mieszczące się w granicach od 2,7 do 7 mld ton ropy (w tym 2 mld t w sektorze brytyjskim) i od 1,9 do 4,5 bilionów m<sup>3</sup> gazu (z tego 55% w sektorze norweskim)7).

Biorąc pod uwagę różnorodność geologicznej przemysłowej warunki oraz charakter produktywności, Morze Północne można podzielić na dwie prowincje:

- 1) południowa, gazonośna (południowa część sektora brytyjskiego, sektory holenderski i zachodniemiecki oraz część sektora duńskiego);
- 2) północna, przeważnie roponośna (północna część sektora brytyjskiego i sektor norweski).

Dotychczas nie zbadano pod względem występowania i zasobów bituminów części dna na północ od 62 szer. geogr. płn.

Łączne wydobycie ropy naftowej z M. Północnego wyniosło w 1980 r. 104,1 mln t ropy (Wielka Brytania 80 mln t, Norwegia 23,7 mln t) oraz 80,4 mld m<sup>3</sup> gazu (w tym: Wielka Brytania 40,8, Norwegia 28,0 i Holandia 11,6 mld m<sup>3</sup>).

Szelf M. Beauforta i wysp kanadyjskiego Archipelagu Arktycznego od dawna budził nadzieje na znalezienie tam węglowodorów. Jednakże dopiero w 1967 r. dowiedziono się do ropy na nadmorskiej równinie nad zat. Prudhoe. Odkrycie to wywołało prawdziwy boom naftowy i początek wyścigu do prawa poszukiwań w tym rejonie. Rozpoznane dziś zasoby ropy z rejonu zat. Prudhoe ocenia się na 1,3 do 4 mld t.

Pod koniec lat siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych znaleziono ropy naftową w delcie rzeki Mackenzie (początek przemysłowej eksploatacji miał nastąpić w 1985 r.). Stwierdzono także obecność węglowodorów.

7) Według: W. P. Gawrilowa, ibid. oraz „Technika Gospodarka Morska”, 1981, nr 7-8.

wodorów w dnie morskim pomiędzy wyspami Archipelagu Arktycznego. Według ocen kandydatów geologów, ogólne zasoby tego archipelagu wynoszą około 3,4 mld t ropy i 6,1 trylion m<sup>3</sup> gazu.

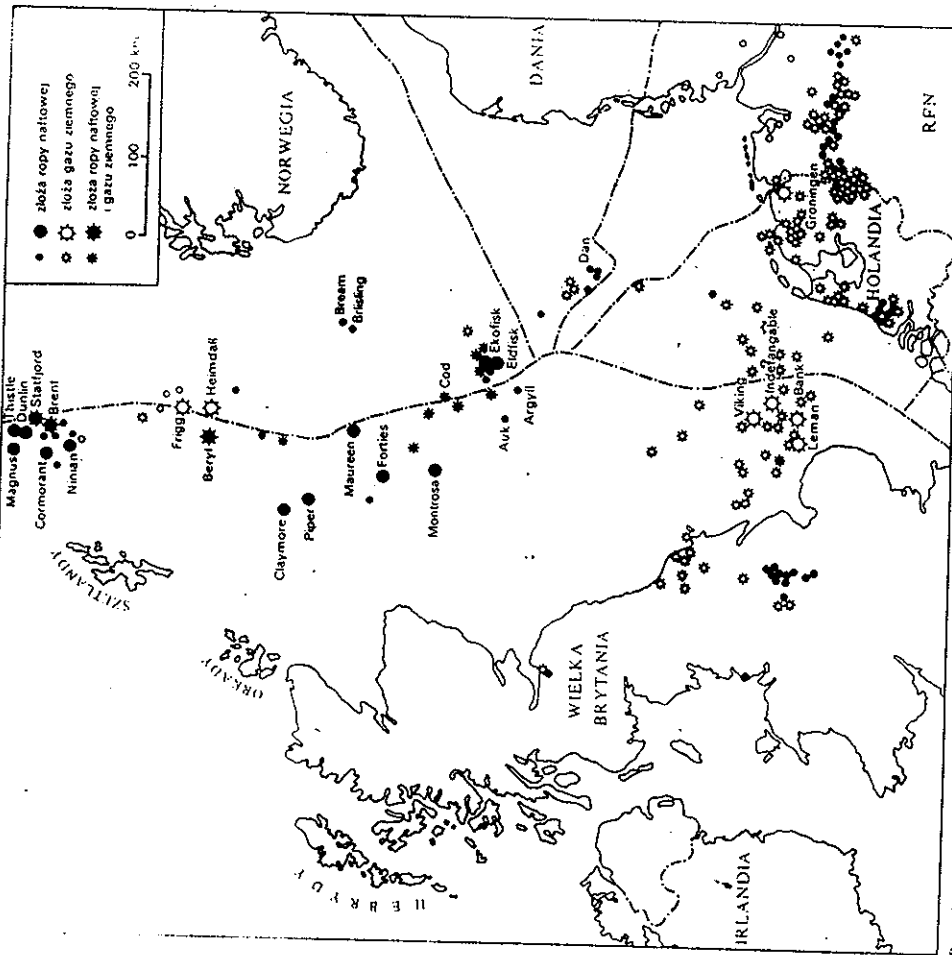
W eksploatacji ropy z dna morskiego duży udział przyjął na atlantycki szelf Afryki, a przede wszystkim na Zatokę Gwinejską (zasoby ok. 1400 mln t ropy). Złoże ropo-gazonowe ciągnęło się na dużej przestrzeni — od Wybrzeża Kości Słoniowej do Angoli — z tym, że największe zasoby kryją się w dnie szelfu nigeryjskiego. Szczególnie duże skupienia węglowodorów znaleziono w paleodelcie Nigru. Roczne wydobycie z szelfu Zat. Gwinejskiej wynosi ok. 50 mln t.

Duże znaczenie mają także węglowodory z dna mórz Azji Południowo-Wschodniej. Prace poszukiwawcze skupiały się głównie na Morzu Jawajskim (szacowane łączne zasoby ok. 123 mln t), skąd w 1974 r. Indonezja uzyskała ok. 1 t mln t ropy naftowej i gaz. Ponadto ropy naftowa eksploatowana jest na Morzu Południowochińskim.

Wymienionych 7 rejonów Wszechoceanu charakteryzuje się największymi zasobami ropy naftowej i gazu (wg stanu z 1981 r.). Ocenia się, że w strukturach tych szelfów kryje się 88% poznanych wydobywalnych węglowodorów i 74% zasobów potencjalnych.

Poza wymienionymi rejonami, ropę i gaz znaleziono jeszcze w wielu miejscach na szelfach kontynentalnych wszystkich prawie mórz i oceanów. I tak:

— na szelfie Oceanu Atlantyckiego stwierdzono węglowodory u wybrzeży Ameryki Północnej (około wyspy Seibla od brzegów Labradoru na południe na przestrzeni 3200 km), na szelfie Ameryki Południowej (u wybrzeży Wenezueli, Trynidadu i Tobago, Brazylii, Argentyny oraz w Cieśninie Magellana), na szelfie europejskim (znaleziono jak na razie tylko jedno duże złożo gazu na południe od



Ryc. 4. Rozmieszczenie ważniejszych złóż węgłowodorów na Morzu Północnym (wg S. Depowskiego, uproszczone)

Irlandii, istnieją perspektywy co do szelfów Portugalii i Francji) oraz na M. Środkowym (w pobliżu Rawenny, u brzegów Hiszpanii i Grecji, na szelfie wyspy Dugi Otok oraz u wybrzeży Afryki — Tunis, zat. Sidra, ujście Nilu);

— na szelfie Oceanu Indyjskiego największa eksploatacja związana jest ze złożami w Zat. Sueskiej (25 złóż o łącznych zasobach ok. 400 mln t — największe El Morgan, Ra-

mazan i Belaim); ponadto występowanie rop naftowej stwierdzono na szelfie Indii (w pobliżu Bombaju i w delcie Godawari) oraz na szelfie Australii (Ciężna Bassa, szelf wyspy Timor), a gaz — w szelfie Wysp Andamanskich;

— szelf Oceanu Spokojnego jest poważnie słabiej od dwóch pozostałych oceanów — obecnie eksploatacja ma miejsce na szelfie Kalifornii (wydobycie 11—12 mln t rocznie),

u wybrzeży Chile, w Zatoce Cooka (płw. Alaski), na szelfie Japonii i w rejonie wysp Tonga;

— oprócz wymienionych, na uwagę zasługują najstarszy rejon poszukiwań węgłowodorów w dnie morskim, tj. Morze Kaspijskie — obecne centrum eksploatacji mieści się w rejonie Baku-Nieftianyje Kamni; powstaje także drugie takie centrum w rejonie przył. Sangaczal i wyspy Duwannyj.

Poza odkryciami w strefie amerykańskiej i kanadyjskiej Arktyki, stwierdzono także występowanie węgłowodorów w jej radzieckiej części (5 wielkich złóż gazu i ropy).

\* \* \*

Oprócz węgłowodorów, w dnie morskim występuje wiele cennych i poszukiwanych surowców metalicznych i niemetalicznych, a ich znaczenie w gospodarce światowej rośnie z każdym dniem (ryc. 5).

Od wielu lat eksploatuje się złoża odkryte pierwotnie na lądzie i mające swoje przedłużenie pod dnem morskim. Obecnie działa 100 kopalń na szelfach Australii, Kanady, Chile, Finlandii, Francji, Grecji, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych.

Spśród wydobywanych surowców największe znaczenie mają: węgiel kamienny (57 kopalni, 2% wydobywania światowego), rudy miedzi i siarka.

Wartość rocznego wydobycia węgla z kopalni podmorskich wynosi 335 mln dol. Wiodącą rolę odgrywają tu Wielka Brytania (10% wydobycia węgla w kraju) oraz Japonia (30%). W mniejszych ilościach surowiec ten wydobywa się w Kanadzie (Nowa Szkocja, ok. 6 mln t rocznie), w Stanach Zjednoczonych, Chile, Australii (Sydney).

Morskie dno kryje w sobie także duże ilości rudy żelaza. Roczna wartość wydobycia przekracza 17 mln dol. Największe złoża znajdują się u wybrzeża Nowej Fundlandii. Jego

zasoby ocenia się na 2 mld t, a wydobycie kształtuje się na poziomie 3 mln t rocznie. Rudy żelaza spod dna morskiego wydobywa także Francja (w pobliżu Cherbourg), Japonia (Kiusiu), Kanada (Zat. Hudsona) oraz Finlandia (Zat. Finska).

Na szelfie Płw. Kornwalijskiego występują bogate złoża polimetaliczne, zawierające m. in. cynę, wolfram i miedź. Największy jest tu udział cyny (0,7—1,2% w rudzie).

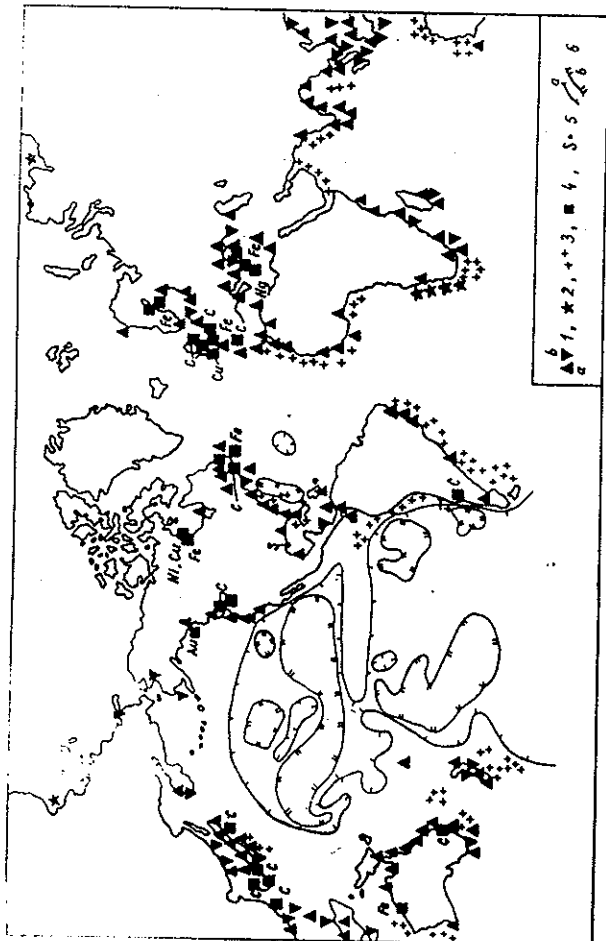
Miedź i nikiel wydobywa się w niewielkich ilościach z podwodnych kopalń koło miejscowości Churchill (Zat. Hudsona), natomiast rudy uzyskiwana jest z szelfu Morza Eggejskiego (Turcja).

Nowsze badania rokuja nadzieję na znalezienie większych i bogatszych złóż metali. Na przykład w czasie rejsu statku badawczego „Akademik Wiernadskij” (1978—1979) stwierdzono w skałach macierzystych grzbietu Arabsko-Indyjskiego magnetyt, chromit, chalkopiryt, piryt, pentlandit i inne minerały rudne, a w skałach grzbietu Galapagos znaleziono unikalne skupienia siarczków o zasobach ocenianych na 25 mln t.

W dnie oceanicznym występuje także starożytna, której zasoby szacuje się orientacyjnie na dziesiątki, a nawet setki milionów ton. Obecnie jednak jej wydobycie ma miejsce tylko u wybrzeży Luizjany (Zat. Meksykańska), gdzie odyskiwana jest metodą Frascha z „czap” anhidrytu zalegającego na dwóch słupach solnych. Użykuje się w ten sposób około 15% wydobycia anhidrytu w USA starci.

Starożytność bogactwa mineralne znacznie częściowo pokrywane są w postaci złóż okruczo-wych. W 1970 r. z takich złóż wydobyto surowca z 50 mln dol., w tym wartość uzyskanych koncentratów cyny wyniosła 24 mln dol., diamentów — 4 mln dol., piasków żelazistych — 3,6 mln dol., ilmenitu, rutylu, cyrkonu i monacytu — razem 1,8 mln dol. Należy także dodać, że właśnie z morskich złóż okruczo-wych pochodzi 100% cyrkonu i rutylu, 80% ilmenitu i ponad 40% kasyterytu.





Ryc. 5. Rozmieszczenie ważniejszych złóż surowców mineralnych we Wschodzącym i miejscach ich eksploatacji (wg „Ekonomicznej geografii”, 1979, ryc. 9). 1 — złoża przybrzeżno-morskie okrucichowe; a) plażowe, b) podwodne; 2 — diamenty; 3 — fosforyty; 4 — eksploatacja w kopalniach podwodnych; C — węgla kamiennego, Fe — rudy żelaza, Cu, Ni — rudy miedzi i niklu, Au — złota, Hg — rtęci; 5 — wydobycie starki z otworów wiertniczych; 6 — granice powierzchni dna, na którym występują koncentracje żelazowo-manganowe; a) masowe występowanie, b) wysoka koncentracja (ponad 20% powierzchni dna pokryte koncentracjami).

Na największą skalę eksploatację złóż okrucichowych na szelfie prowadzi Australia. Piaski plażowe, mające bardzo wysoki udział frakcji ciężkiej, występują wzdłuż wschodniego wybrzeża, na przestrzeni ponad 1500 km. Spółka się je także na pld.-zach. i zach. wybrzeżu. Z piasków tych Australia wydobyla w 1970 r. 322,2 tys. t rutyli (90% wydobycia światowego), 383,7 tys. t cyrkonu (ponad 50% wydobycia światowego) i 862,6 tys. t monacytu. Występują tu także takie cenne dla przemysłu minerały, jak tytan, hafn oraz przezroczyste kryształy cyrkonu. Duże złoża tych surowców w przybrzeżnych morskich rozsypankach znaleziono ponadto na wybrzeżu Nowej Zelandii (Wyspa Południowa).

Znaczną rolę w produkcji tytanu mają państwa afrykańskie. Mineral ten znaleziono na piaszczystych plażach Mozambiku, Libe-

W wielu miejscach wybrzeży występują piaski złotonosne. Odkryto je na wybrzeżu Afryki, Kalifornii, Panamy, Chile, Turcji, Egiptu, Afryki Południowo-Zachodniej, Nowej Szkocji (Kanada). Ponadto stwierdzono złoto w próbach pobranych z dna północnej części M. Beringa. Łączne zasoby złota w morskich piaskach złotodajnych oceniane są na około 311 tys. ton.

Z podobnego typu złóż odzyskiwana jest także platyna, np. 90% platyny wydobywanej w Stanach Zjednoczonych pochodzi właśnie ze złóż morskich.

Z osadów szelfowych wydobywa się także diamenty. Słyną z tego zwłaszcza wybrzeża Afryki, dające 20% ogólnej wartości i 5% ilości diamentów wydobywanych na świecie. Największe ich ilości występują na morskich tarasach (ich zasoby ocenia się na 30 mln karatów); mniejsze ilości odzyskuje się z osadów szelfowych (zasoby od 7,9 do 13,6 mln karatów). Główne rejon eksploatacji znajdują się na północ i południe od delty Oranje oraz przy wybrzeżu Sierra Leone. Namibia w 1975 r. wydobyla przy ujściu rzeki Oranje około 1,75 mln karatów, z czego prawie 95% stanowiły diamenty jubilerskie.

Z osadów na szelfach wydobywa się ponadto dwa rodzaje surowców niemetalicznych, tj. materiały budowlane (piasek i żwir) oraz związki stosowane do użyźniania gleby (węglan wapnia). Światowa produkcja materiałów budowlanych z dna szelfów osiągnęła wartość około 200 mln dol.

Wyłężanie z morskich złóż okrucichowych wydobywa się bursztyn, służący nie tylko do ozdoby, ale będący także cennym surowcem farmaceutycznym. Główne rejon jego wydobycia to wybrzeża: Baltyku, M. Północnego i M. Barentsa.

Złoża okrucichowe, mimo że znajdują się pod wodą, są jednak w większości pochodzenia lądowego. Natomiast zaślepiające dno morskie na różnych głębokościach koncentracje mają morską genezę. Przedmiotem badań i doświadczeń eksploatacyjnych są koncentracje żelazowo-manganowe, fosforytowe i baryto-

## Konkrekcje żelazowo-manganowe

Złoża konkrekcji żelazowo-manganowych związane są z rozległymi obszarami dna oceanicznego i grzbietów śródoceanicznych. Główne ich ilości występują na głębokościach od 3,5 do 6 tys. m; spłyka się je jednak i w płytszych rejonach, a nawet zupełnie blisko brzegów (np. przy wsch. wybrzeżu Stanów Zjednoczonych, na Plateau Blake) lub w pobliżu niektórych wysp w wielkich basenach oceanicznych. Występowanie tych konkrekcji stwierdzono także w morzach śródziemnych, np.: w Bałtyckim, Białym, Karskim.

Analizy chemiczne wykazują zawartość w konkrekcjach 30 różnych składników chemicznych. Są to tlenki manganu i ilmenit oraz miedź, kobalt, nikiel, molibden, cynk, ołów i iryt cenne metale.

Konkrekcje są najczystsza formą występowania rud metali zalegających w dnie morskim. Mają różne kształty — od owalnego czy kulistego do cienkich ławic i grudek rozszanych po dnie. Osiągają także różne rozmiary i wagę (średnica od kilku mm do nawet 2 m, ciężar średnio 50—100 kg, maksymalny 859 kg). Zróżnicowana jest także zawartość metali w konkrekcjach. Pochodzące z obszarów dna Pacyfiku mają większą zawartość manganu (maksymalnie do 34%), podczas gdy atlantyckie charakteryzują się generalnie większą zawartością żelaza (maksymalnie do 41,8%). Spłyka się jednak w niektórych rejonach konkrekcje zawierające do 60% manganu, 2,3% kobaltu, 2% niklu i 1,8% miedzi.

Znaczenie konkrekcji żelazowo-manganowych polega na występowaniu w nich skupień metali kolorowych — miedzi, niklu i kobaltu — a nie na zawartości w nich dwóch podstawowych komponentów, tj. żelaza i manganu. W porównaniu z rudami żelaza na lądzie wartość Fe w konkrekcjach jest niezbyt duża. Także mangan, choć cenny, nie mógłby decydować o opłacalności wydobycia (duże złoża na lądzie). Jednakże na wymienione domieszki rośnie ciągle popył i rosną ceny.

Głównym obszarem występowania konkrekcji żelazowo-manganowych jest Pacyfik, a



szczególnie jego część pomiędzy 5 i 15° szer. geogr. płn. oraz 120° i 150° dług. geogr. zach.<sup>3)</sup> Na każdym metrze kwadratowym dna znajduje się 10 kg koncentracji (ryc. 6 i 7). Szacuje się, że z wymienionego obszaru można wydobyc koncentracje zawierające łącznie 40 mln t niklu, 30 mln t miedzi i 7 mln ton kobaltu. Największe koncentracje minerałów w koncentracjach stwierdzono w rejonie Hawajów, wysp Laine, Tuamotu, Cooka i innych.

Na Atlantyku koncentracje żelazowo-manganowe występują głównie w jego północno-zachodniej części (ryc. 6). Niedawno odkryto duże ilości koncentracji na Oceanie Indyjskim, a zawartość w nich metali kolorowych stawia je na równi z koncentracjami pacyficznymi.

Opracowano i sprawdzono co najmniej dwa sposoby wydobycia tych koncentracji: poprzez zasysanie z dna (Amerykanie) i poprzez dragowanie przy użyciu lin i umocowanych do nich koszy (Japończycy). Bardziej wydajna jest metoda zasysania.

Jako jedna z pierwszych eksploatację koncentracji żelazowo-manganowych zaczęła firma amerykańska „Deep Sea Venture Inc.” W 1970 r. prowadziła ona próbę eksploatacji w Zat. Meksykańskiej, gdzie dno leży na głębokości 1000 m (za pomocą drągi umocowanej na końcu długiej rury zasysającej koncentracje z dna). W 1973 r. ta sama firma zaczęła próby eksploatacji przy głębokości morza 4—7 km. Z koncentracji uzyskiwano 95% manganu oraz nikiel, miedź i kobalt.

W 1975 r. utworzono międzynarodową organizację mającą na celu przemysłową eksploatację koncentracji żelazowo-manganowych z dna Wszechoceanu. Organizacja ta obejmowała 37 spółek amerykańskich, japońskich i zachodnioeuropejskich. Do eksploatacji wybrano fragment dna Pacyfiku na połud-

<sup>3)</sup> Według J. Mero, tylko na Pacyfiku zasoby koncentracji wynoszą 1,66 · 10<sup>12</sup> ton. Zasoby koncentracji żelazowo-manganowych na Oceanach Indyjskim i Atlantycznym nie zostały jeszcze oszacowane (W. P. Gawrilow, ibid.)

niowy wschód od Hawajów, o powierzchni 90 tys. km<sup>2</sup> i leżący na głębokości ok. 5000 m. Rozpoczęto działalność od badań i prac przygotowawczych.

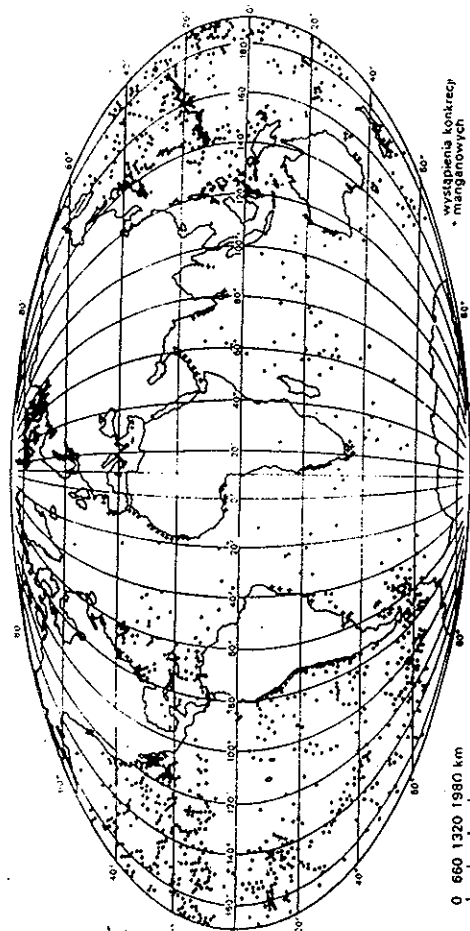
### Konkrete fosforytowe

Również w postaci koncentracji zalegających dno oceaniczne spotyka się fosforyty, szeroko stosowane w rolnictwie jako nawóz.

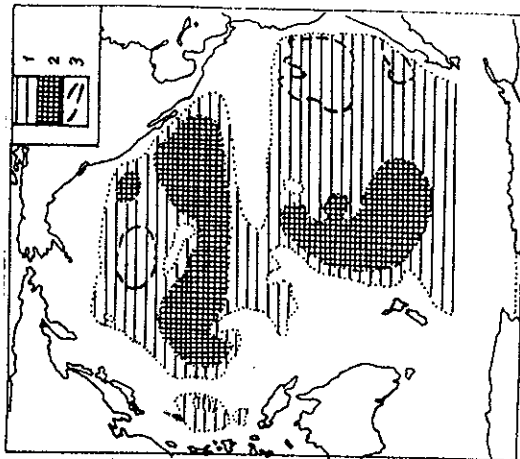
Fosforan wapnia, występujący w postaci apatytu, jest popularnym w skorupie ziemskiej związkiem fosforowym. Jako związek trudno rozpuszczalny w wodzie wytrąca się na dnie morskim w formie skorup, kulek lub bul. Konkrety i skorupy apatytowe (zwane popularnie fosforytami) zawierają także domieszki innych minerałów, m. in. molibdenu, wanadu, cynku i strontu. Dlatego w oceanicznych koncentracjach udział P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sięga maksymalnie 30% wagowych, a w wielu wypadkach jest nawet niższy od 20%.

Złoża fosforytów na dnie morskim lub w sąsiedztwie brzegów są bardzo duże. Największe znane pokłady występują wzdłuż wschodnich i zachodnich wybrzeży Stanów Zjednoczonych i części Meksyku (ryc. 6). Konkrety fosforytowe znaleziono także w wielu innych częściach Oceanu Atlantyckiego (u wybrzeży Płw. Pirenejskiego, południowo-zachodniej Afryki i w Zat. Gwinejskiej) oraz Oceanu Indyjskiego (w pobliżu Madagaskaru, u wybrzeży Indii, koło Sokotry, wzdłuż płn.-zach. wybrzeży Płw. Arabskiego). W trakcie ekspedycji na statku badawczym „Witiaz” w 1968 r. stwierdzono także znaczne rozprzestrzenienie się fosforytów w centralnej, głębokiej części Pacyfiku w granicach grzbietu śród-oceanicznego.

Według J. Mero (1969 r.), na szelfie kontynentalnym występuje około 3 · 10<sup>11</sup> ton fosforytów, ale ich eksploatacja będzie rentowna dopiero przy rocznym poziomie wydobycia nie mniejszym niż 400 tys. ton. Nie są one dotychczas eksploatowane, gdyż znaczne i bo-



Ryc. 6. Rozmieszczenie koncentracji żelazowo-manganowych i złóż fosforytów na obszarze dna Wszechoceanu (wg S. Depowskiiego i E. Rühllega)



Ryc. 7. Rozprzestrzenienie koncentracji żelazowo-manganowych na dnie Oceanu Spokojnego (wg Trichij Okiean tom 2, Moskwa 1970, uproszczone): 1 — częste występowanie koncentracji; 2 — koncentracje rudne; 3 — granice rudnych koncentracji pod cienką warstwą osadów

gatsze złoża łądowe gwarantują obecnie korzystniejsze wskaźniki ekonomiczne.

### Konkrete barytowe

Znalezione u wybrzeży Sri Lanki zawierają 75—77% siarczanu baru, wykorzystywanego w przemyśle chemicznym i spożywczym oraz

przy wiertieniu otworów eksploatacyjnych. Natomiast występujące w M. Japońskim zawierają 74—84% siarczanu baru oraz domieszki siarczanu strontu, ołowiu i antymonu.

Eksploatacja złóż pierwotnych i okrucich z dna morskiego pociąga za sobą rozwój nowoczesnej techniki. Osiągnięcia w tym zakresie są również duże, jak przy eksploatacji morskich węglowodorów. Natomiast inne problemy występują w związku z sytuacją prawną obowiązującą od niedawna na wodach Wszechoceanu.

Zgodnie z nową Konwencją Prawa Morza z 1982 roku państwo nadbrzeżne ma suwerenne prawa w 200-milowej „wyłącznej strefie ekonomicznej” w zakresie poszukiwań i eksploatacji naturalnych bogactw tam występujących. W strefach tych znajdują się prawie wszystkie bogactwa szelfów. Dochody z eksploatacji części szelfów, które znajdują się poza strefą, będą dzielone pomiędzy społeczność międzynarodową a państwo nadbrzeżne<sup>3)</sup>. Natomiast zasoby dna morskiego znajdujące się poza granicami jurysdykcji państwowej Konwencja uznaje za wspólne dziedzictwo



jak góry, góry lodowe, trasy wędrowek sezonowych cyklonów, huraganów itp. Wiele niezbędnych informacji można znaleźć w różnych wydawnictwach nawigacyjnych, z których najważniejszą pozycją stanowią „Ocean Passages for the World”, „Routing Chart” oraz „Locja”.

Mapy drogowe z trasami sezonowymi i informacjami nawigacyjnymi na temat sezonowych prądów, falowania, ciśnienia, wiatrów itp. są podstawą do wyznaczenia planowanej trasy. Faktyczna żegluga odbywa się jednak po zmodyfikowanej trasie sezonowej, czyli po tzw. drodze optymalnej. Wyznaczając drogę optymalną musimy uwzględnić średnioterminowe i aktualne prognozy pogody, które mogą znacznie odbiegać od przewidywanych i opisanych na mapie drogowej. Szczególnie ważne są bieżące dane dotyczące falowania i wiatru oraz możliwości techniczne samego statku, z uwzględnieniem rodzaju przewożonego towaru w określonych warunkach pogodowych. Na tej dopiero podstawie kapitan opracowuje nie tylko trasę, ale również czas podróży i miejsca planowanych zmian kursu statku. Droga optymalna pod względem nawigacyjnym, droga, która omija meteorologiczne przeszkody nawigacyjne i umożliwia osiągnięcie zamierzonego celu podróży, w jak najkrótszym czasie i przy najlepszych korzyściach ekonomicznych. Droga optymalna w trakcie rejsu musi w miarę potrzeb podlegać korekcie, w zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych. Z wyborem i żegluga po optymalnej drodze związane jest mimo wszystko ryzyko niepowodzenia, ponieważ prognozy pogody nie zawsze się sprawdzają. Dlatego niezwykle ważną rzeczą jest uzyskiwanie przez statek niezbędnych informacji pogodowych co kilka godzin, szczególnie w obszarze zagrożenia nawigacyjnego. Nieocenioną pomoc w tej dziedzinie oddają międzynarodowe służby meteorologiczne, które poprzez swoje radiostacje metodą faksymile przekazują na statek niezbędne synoptyczne mapy pogody. Najczęściej wykorzystywanymi mapami są mapy analizy i prognozowania pogody, tzw.

*Surface Analysis* oraz *Surface Forecasts*. Ponadto mapy analizy i prognozy falowania: *Wave Analysis* i *Wave Forecasts*, a także wiadomości o sytuacji lodowej *Sea Ice Chart*.

Bardzo ważny wpływ na prawidłowość wyznaczania trasy rejsu ma znajomość prognoz i stanów falowania morza. Informacji takich dostarczają wspomniane już mapy faksymilowe. Wysoka fala znacznie wpływa na zmniejszenie prędkości statku, który płynąc nawet z wiatrem osiąga niewiele ponad połowę swojej normalnej prędkości. Często oplatca się zmienić nieco kurs statku, aby korzystniej ustawić się do fali, pomimo że przez te zmiany przedłuża się drogę rejsu. Na przykład polskie statki typu *con-ro<sup>1</sup>* przy stanie morza 0 osiągają prędkość 21,7 węzłów, natomiast w szorstwej pogodzie, przy wysokości fali do 10 metrów, płynąc pod wiatr, osiągają zaledwie 5 węzłów. Zmiana kursu choćby o 70° umożliwia zwiększenie szybkości statku do 8 węzłów. Często zmiany kursu uzależnione od warunków falowania są uciążliwe dla dowodzącego, jednak przynoszą duże korzyści ekonomiczne (np. zmniejszenie zużycia paliwa). Najlepiej jednak ominąć w ogóle, jeżeli jest to możliwe, obszary intensywnego falowania — wprawdzie przedłuża to czas i drogę rejsu, ale jednocześnie nie naraża się ludzi i statku na trudną i niebezpieczną żeglugę przy wysokim stanie morza i silnym wietrze (np. na statku pasażerskim czy wycieczkowym).

W celu zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi na oceanach niektóre państwa powołały na terenie swoich krajów lądowe ośrodki pogodowego prowadzenia statków. Są to przede wszystkim:

— Ośrodek Oceanroutes koło San Francisco, wraz z oddziałami m. in. w Nowym Jorku, Houston, Londynie, Aberdeen, Tokio, Hongkongu;

— Ośrodek Prowadzenia Statków Centrum Hydrometeorologii w Moskwie, z ośrodkami w Leningradzie, Murmańsku, Władywostoku;

... Ośrodek Prowadzenia Statków Ho-

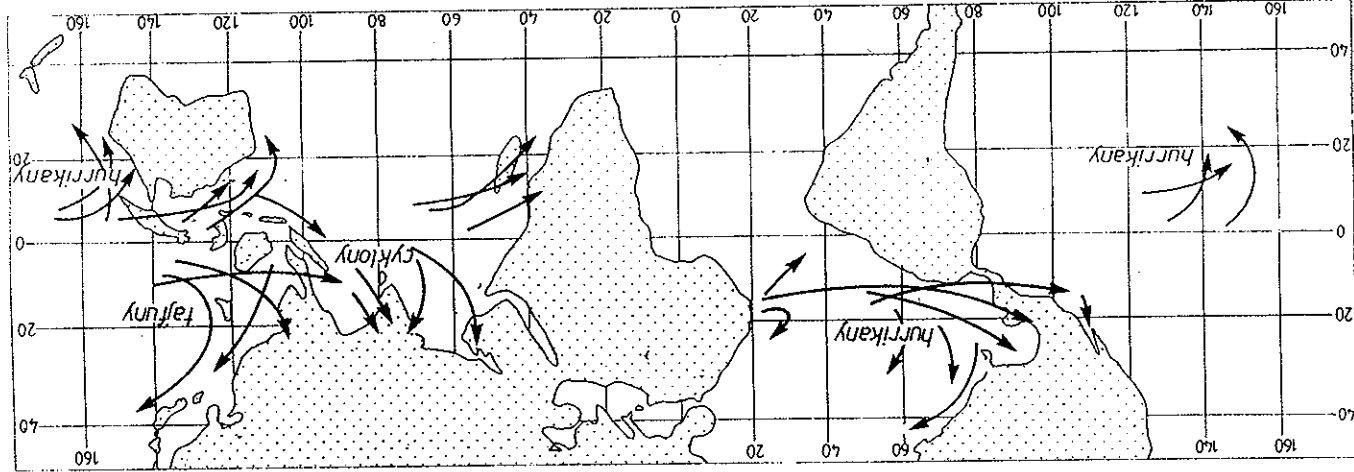
<sup>1</sup>) Kombinacja kontenerowca z rowerowcem.

lenderskiego Królewskiego Instytutu Meteorologii.

— Ośrodek Navitech w Nowym Jorku. Ośrodki te oferują swoje usługi statkom różnych bander. Stąd też polska flota handlowa może również zgłaszać do tych ośrodków swoje potrzeby nawigacyjne. Łądkowe ośrodki pogodowego prowadzenia statków opracowują dla zainteresowanych ich usługami tzw. rekomendowane trasy żeglugi, a w czasie trwania rejsu (poprzez stały kontakt radiowy ze statkami) wprowadzają w razie potrzeby niezbędne korekty. Występuje to najczęściej w momencie, kiedy rozwijająca się sytuacja pogodowa nie potwierdza początkowej prognozy, według której została zaprogramowana rekomendowana trasa.

Większość ośrodków wymaga od statków podania przynajmniej raz na dobę swojej pozycji, a także obserwowanych warunków pogodowych. Możliwość korzystania z usług lądowych ośrodków pogodowego prowadzenia statku jest dużą pomocą i udogodnieniem dla dowodzących. Są to jednak usługi płatne, stąd większość polskich kapitanów decyduje się na ustalenie własnej trasy optymalnego żeglowania według zasad omówionych poprzednio.

W ostatnich latach, kierując się potrzebą stałego zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi, amerykański Coast Guard (Straż Wybrzeża) powołał ośrodek AMVER — Autematyczny Wzajemnie Asystujący Statkowy System Ratowniczy — z siedzibą w Nowym Jorku. Ośrodek ten odgrywa znaczącą rolę w międzynarodowym systemie poszukiwań i ratownictwa SAR — Search and Rescue. Statki pragnące uczestniczyć w tym systemie nadzoru i opieki zgłaszają przez podróżną swój plan drogi optymalnej wraz z dokładną informacją o statku i jego wyposażeniu w sprzęt ratowniczy. Rejs takiego statku odbywa się pod stałym nadzorem ośrodka AMVER, który w razie potrzeby może przyjąć z szybką i skuteczną pomocą wzywając do akcji ratowniczej najbliższ znajdujące się statki, również objęte jego opieką.



Ryc. 1. Trasy wędrowek cyklonów tropikalnych

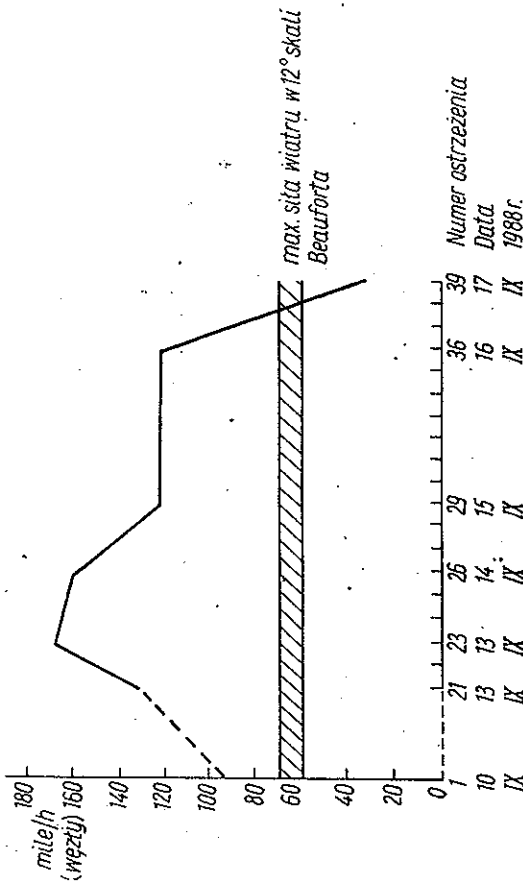
\* \* \*

Ocean Atlantycki jest najbardziej uczęszczanym obszarem morskim świata. Między Europą a Ameryką przechodzą główne szlaki żeglugowe, po których statki transportują ponad 75% towarów przewożonych ogółem drogą morską. Na obszarze tym występują często niekorzystne stany pogody, które znacznie utrudniają żeglugę oceaniczną. Najwięcej kłopotów nawigacyjnych stwarzają przemieszczające się z zachodu na północny wschód układy niżowe (cyklony) umiarkowanych szerokości geograficznych oraz, szczególnie wiosną, góry lodowe.

Bardzo niebezpiecznymi dla żeglugi są tereny występowania cyklonów tropikalnych. Trasy ich wędrowek prezentuje ryc. 1. Pora wędrowek cyklonów tropikalnych na półkuli północnej przypada na okres od sierpnia do października. Cyklony te rodzą się najczęściej w wybrzeży Afryki, na wysokości Wypst Zielonego Przylądka i przemieszczają się w kierunku zachodnim. Z reguły, po dotarciu do Ameryki Środkowej osiągają największą siłę, a następnie wykazują tendencję do gwałtownych skrętów na północ. Po zetknięciu się z lądem lub z zimnymi masami powietrza tracą swą siłę i przeważnie zanikają.

W 1988 roku, na początku września, zrodzony w wybrzeży Afryki głęboki niż baryczny, nazwany męskim imieniem „Gilbert”, nie zapowiadał większego niebezpieczeństwa. Gdyby przewidywano inaczej, meteorolodzy nadaliby mu imię żeńskie, którym określali jedynie silne, grożące klęskami żywiołowymi cyklony. Nikt więc nie przypuszczał, że początkowo niegroźny cyklon przerodzi się w olbrzymi, potworny huragan.

„Gilbert”, zbliżając się do wybrzeży Ameryki, zaczął się intensywnie rozwijać. Było to skutkiem kolizji niesamowitego białego od lądu gorąca (w Ameryce panowały susze i upały uznane za największe w ostatnim półwieczu) z wilgocią i ulewным deszczem niesionym przez huragan. 10 września, przechodząc przez obszar Republiki Dominikańskiej, osiągnął niebezpieczną szybkość 74 mil morskich na godzinę.



Ryc. 2. Prędkość huraganu „Gilbert” w okresie 13—17 września 1988 r. wg kolejnych ostrzeżeń meteorologicznych

czyli 137 km/h (dla porównania największa szybkość wiatru w 12-stopniowej skali Beauforta wynosi 60—65 mil morskich na godzinę, tzn. 111—120 km/h).

Stacje meteorologiczne ogłosiły stany alarmowe i zwiększyły częstotliwość nadawania ostrzegawczych komunikatów pogodowych. Dzięki zdjęciom satelitarnym i obrazom komputerowym oraz namiarom elektronicznym „Gilbert” był kontrolowany równie dokładnie jak statek kosmiczny. Meksyk oraz południowe stany Stanów Zjednoczonych, a także państwa leżące na wybrzeżach Morza Karaibskiego podjęły akcje ewakuacji ludności. Pomimo to, mieszkańcy szczególnie wyspy Jamajki i półwyspu Iukatan w Meksyku poniesli ogromne straty. Nie wszyscy zdążyli uciec z miejsc zagrożenia. Nie wszystkie statki zdążyły schować się do pobliskich portów, np. kubański frachtowiec znajdujący się w odległości 5 mil morskich od brzegu został przez „Gilberta” wyrzucony na pobliską plażę.

Fale morskie wtargnęły do wielu miast i nadmorskich osad, ulice zamieniały się w rwące potoki, toniły łudzie wraz z dobytkiem. Wiatr zrzucał na ziemię lecące samo-

loty, wywracał drzewa i samochody. Zrujnował wiele domostw i hoteli oraz zniszczył ogromne plantacje palmy kokosowej i bananów.

Huragan „Gilbert”, mimo swej łagodnej (bo męskiej) nazwy, okazał się najpotężniejszym huraganem, jaki w bieżącym stuleciu nawiedził półkulę zachodnią. Jego siła w krytycznych dniach 13 i 14 września osiągnęła 165—175 mil morskich na godzinę (305—325 km/h) — przekraczając prawie trzykrotnie maksymalną siłę wiatru przewidzianą w 12-stopniowej skali Beauforta. Dane meteorologiczne dotyczące „Gilberta”, zamieszczone na wykresie (ryc. 2) i w tabeli, pochodzą z map faksymilowych (ryc. 3) odebranych przez statek PZM m/s „Powstaniec Listopadowy”,<sup>2)</sup> który podążał w bezpiecznej odległości za huraganem. Do statku dochodziły jedynie dźwięki, dźwięki martwe fale. Dźwięki było to zeglowanie po spokojnym pozmornie oceanie, przy bezwietrznej, przeciętnej pogodzie. O tym, że gdzieś szaleje żywioł, przypominało

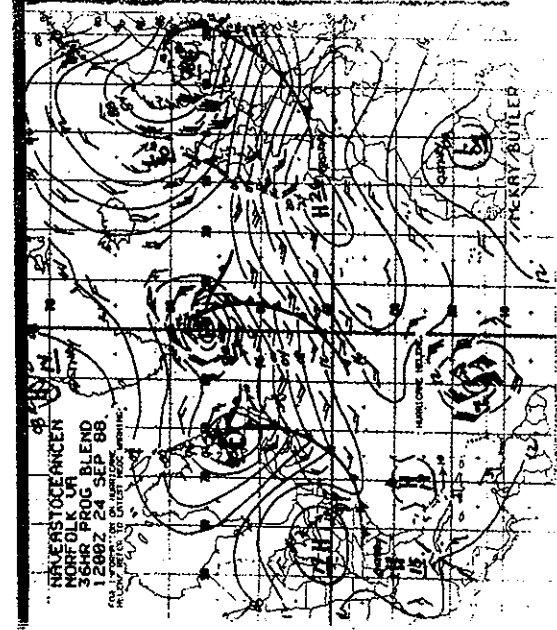
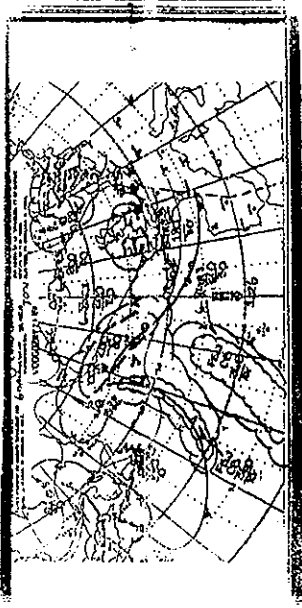
<sup>2)</sup> Autorka artykułu jest matką chrestną tego statku (przyj. red.).

1) 1 węzeł = 1 mila morska na godzinę. Źródło: mapy faksymilowe odebrane przez masowce m/s „Powstaniec Listopadowy”

Prognoza				Stan pogody			
siła wiatru w węzłach <sup>1)</sup>	współrzędne geograficzne	godzina	data (1988 r.)	siła wiatru w węzłach <sup>1)</sup>	prędkość przemieszczania się (węzły <sup>1)</sup> )	prędkość przemieszczania się (węzły <sup>1)</sup> )	geograficzne współrzędne
120—140	25°05'N 94°05'W	6°00'	16 IX	13	115—135	280°	19°00'N 81°05'W
140—160	27°00'N 96°05'W	22°00'	16 IX	13	140—168	285°	19°05'N 83°03'W
60—75	28°00'N 98°00'W	6°00'	17 IX	13	105—125	285°	22°00'N 91°00'W
25	28°00'N 101°00'W	6°00'	18 IX	10	105—125	285°	24°02'N 97°00'W
ostatnie ostrzeżenie (huragan przestaje być groźny)				10	30—40	295°	25°05'N 97°05'W

Tablica 1

Dane o huraganie Gilbert w 1988 r. (wybór)



Tłumaczenie informacji zamieszczonej pod mapą faksymilową:

HURRICANE GILBERT  
 ARRIVING AT 0600Z ON 14 SEP 88  
 AT 1420Z 26.7N 108.7W  
 MOVING 285 AT 13 KTS  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 15000Z: 21.5N 86.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 151200Z: 22.4N 89.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 152400Z: 23.3N 93.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 153600Z: 24.2N 97.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 154800Z: 25.1N 102.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 16000Z: 26.0N 106.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 161200Z: 26.9N 110.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 162400Z: 27.8N 114.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 163600Z: 28.7N 118.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 164800Z: 29.6N 123.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 17000Z: 30.5N 127.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 171200Z: 31.4N 131.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 172400Z: 32.3N 135.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 173600Z: 33.2N 139.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 174800Z: 34.1N 144.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 18000Z: 35.0N 148.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 181200Z: 35.9N 152.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 182400Z: 36.8N 156.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 183600Z: 37.7N 160.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 184800Z: 38.6N 165.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 19000Z: 39.5N 169.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 191200Z: 40.4N 173.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 192400Z: 41.3N 177.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 193600Z: 42.2N 181.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 194800Z: 43.1N 186.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 20000Z: 44.0N 190.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 201200Z: 44.9N 194.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 202400Z: 45.8N 198.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 203600Z: 46.7N 202.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 204800Z: 47.6N 207.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 21000Z: 48.5N 211.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 211200Z: 49.4N 215.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 212400Z: 50.3N 219.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 213600Z: 51.2N 223.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 214800Z: 52.1N 228.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 22000Z: 53.0N 232.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 221200Z: 53.9N 236.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 222400Z: 54.8N 240.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 223600Z: 55.7N 244.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 224800Z: 56.6N 249.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 23000Z: 57.5N 253.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 231200Z: 58.4N 257.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 232400Z: 59.3N 261.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 233600Z: 60.2N 265.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 234800Z: 61.1N 270.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 24000Z: 62.0N 274.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 241200Z: 62.9N 278.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 242400Z: 63.8N 282.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 243600Z: 64.7N 286.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 244800Z: 65.6N 291.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 25000Z: 66.5N 295.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 251200Z: 67.4N 299.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 252400Z: 68.3N 303.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 253600Z: 69.2N 307.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 254800Z: 70.1N 312.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 26000Z: 71.0N 316.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 261200Z: 71.9N 320.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 262400Z: 72.8N 324.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 263600Z: 73.7N 328.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 264800Z: 74.6N 333.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 27000Z: 75.5N 337.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 271200Z: 76.4N 341.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 272400Z: 77.3N 345.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 273600Z: 78.2N 349.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 274800Z: 79.1N 354.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 28000Z: 80.0N 358.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 281200Z: 80.9N 362.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 282400Z: 81.8N 366.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 283600Z: 82.7N 370.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 284800Z: 83.6N 375.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 29000Z: 84.5N 379.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 291200Z: 85.4N 383.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 292400Z: 86.3N 387.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 293600Z: 87.2N 391.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 294800Z: 88.1N 396.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 30000Z: 89.0N 400.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 301200Z: 89.9N 404.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 302400Z: 90.8N 408.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 303600Z: 91.7N 412.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 304800Z: 92.6N 417.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 31000Z: 93.5N 421.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 311200Z: 94.4N 425.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 312400Z: 95.3N 429.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 313600Z: 96.2N 433.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 314800Z: 97.1N 438.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 32000Z: 98.0N 442.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 321200Z: 98.9N 446.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 322400Z: 99.8N 450.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 323600Z: 100.7N 454.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 324800Z: 101.6N 459.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 33000Z: 102.5N 463.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 331200Z: 103.4N 467.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 332400Z: 104.3N 471.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 333600Z: 105.2N 475.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 334800Z: 106.1N 480.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 34000Z: 107.0N 484.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 341200Z: 107.9N 488.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 342400Z: 108.8N 492.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 343600Z: 109.7N 496.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 344800Z: 110.6N 501.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 35000Z: 111.5N 505.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 351200Z: 112.4N 509.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 352400Z: 113.3N 513.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 353600Z: 114.2N 517.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 354800Z: 115.1N 522.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 36000Z: 116.0N 526.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 361200Z: 116.9N 530.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 362400Z: 117.8N 534.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 363600Z: 118.7N 538.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 364800Z: 119.6N 543.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 37000Z: 120.5N 547.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 371200Z: 121.4N 551.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 372400Z: 122.3N 555.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 373600Z: 123.2N 559.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 374800Z: 124.1N 564.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 38000Z: 125.0N 568.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 381200Z: 125.9N 572.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 382400Z: 126.8N 576.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 383600Z: 127.7N 580.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 384800Z: 128.6N 585.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 39000Z: 129.5N 589.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 391200Z: 130.4N 593.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 392400Z: 131.3N 597.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 393600Z: 132.2N 601.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 394800Z: 133.1N 606.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 40000Z: 134.0N 610.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 401200Z: 134.9N 614.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 402400Z: 135.8N 618.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 403600Z: 136.7N 622.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 404800Z: 137.6N 627.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 41000Z: 138.5N 631.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 411200Z: 139.4N 635.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 412400Z: 140.3N 639.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 413600Z: 141.2N 643.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 414800Z: 142.1N 648.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 42000Z: 143.0N 652.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 421200Z: 143.9N 656.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 422400Z: 144.8N 660.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 423600Z: 145.7N 664.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 424800Z: 146.6N 669.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 43000Z: 147.5N 673.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 431200Z: 148.4N 677.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 432400Z: 149.3N 681.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 433600Z: 150.2N 685.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 434800Z: 151.1N 690.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 44000Z: 152.0N 694.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 441200Z: 152.9N 698.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 442400Z: 153.8N 702.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 443600Z: 154.7N 706.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 444800Z: 155.6N 711.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 45000Z: 156.5N 715.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 451200Z: 157.4N 719.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 452400Z: 158.3N 723.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 453600Z: 159.2N 727.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 454800Z: 160.1N 732.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 46000Z: 161.0N 736.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 461200Z: 161.9N 740.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 462400Z: 162.8N 744.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 463600Z: 163.7N 748.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 464800Z: 164.6N 753.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 47000Z: 165.5N 757.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 471200Z: 166.4N 761.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 472400Z: 167.3N 765.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 473600Z: 168.2N 769.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 474800Z: 169.1N 774.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 48000Z: 170.0N 778.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 481200Z: 170.9N 782.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 482400Z: 171.8N 786.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 483600Z: 172.7N 790.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 484800Z: 173.6N 795.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 49000Z: 174.5N 799.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 491200Z: 175.4N 803.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 492400Z: 176.3N 807.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 493600Z: 177.2N 811.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 494800Z: 178.1N 816.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 50000Z: 179.0N 820.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 501200Z: 179.9N 824.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 502400Z: 180.8N 828.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 503600Z: 181.7N 832.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 504800Z: 182.6N 837.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 51000Z: 183.5N 841.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 511200Z: 184.4N 845.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 512400Z: 185.3N 849.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 513600Z: 186.2N 853.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 514800Z: 187.1N 858.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 52000Z: 188.0N 862.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 521200Z: 188.9N 866.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 522400Z: 189.8N 870.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 523600Z: 190.7N 874.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 524800Z: 191.6N 879.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 53000Z: 192.5N 883.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 531200Z: 193.4N 887.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 532400Z: 194.3N 891.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 533600Z: 195.2N 895.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 534800Z: 196.1N 900.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 54000Z: 197.0N 904.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 541200Z: 197.9N 908.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 542400Z: 198.8N 912.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 543600Z: 199.7N 916.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 544800Z: 200.6N 921.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 55000Z: 201.5N 925.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 551200Z: 202.4N 929.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 552400Z: 203.3N 933.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 553600Z: 204.2N 937.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 554800Z: 205.1N 942.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 56000Z: 206.0N 946.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 561200Z: 206.9N 950.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 562400Z: 207.8N 954.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 563600Z: 208.7N 958.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 564800Z: 209.6N 963.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 57000Z: 210.5N 967.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 571200Z: 211.4N 971.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 572400Z: 212.3N 975.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 573600Z: 213.2N 979.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 574800Z: 214.1N 984.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 58000Z: 215.0N 988.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 581200Z: 215.9N 992.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 582400Z: 216.8N 996.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 583600Z: 217.7N 1000.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 584800Z: 218.6N 1005.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 59000Z: 219.5N 1009.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 591200Z: 220.4N 1013.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 592400Z: 221.3N 1017.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 593600Z: 222.2N 1021.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 594800Z: 223.1N 1026.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 60000Z: 224.0N 1030.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 601200Z: 224.9N 1034.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 602400Z: 225.8N 1038.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 603600Z: 226.7N 1042.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 604800Z: 227.6N 1047.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 61000Z: 228.5N 1051.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 611200Z: 229.4N 1055.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 612400Z: 230.3N 1059.6W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 613600Z: 231.2N 1063.8W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 614800Z: 232.1N 1068.0W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 62000Z: 233.0N 1072.2W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 621200Z: 233.9N 1076.4W  
 WIND 148 KTS GUSTS TO 168 KTS  
 FCST 62

# LIGA MORSKA

STOWARZYSZENIE WYŻSZEJ UŻYTECZNOŚCI

ZARZĄD GŁÓWNY

DRUGI TARG H

80-828 GDAŃSK

TELEFON: 31-32-71

KONTO: PKO I O/M Gdańsk 19510-50223-132

