

AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE

INSTYTUT INŻYNIERII RUCHU MORSKIEGO

wydano przy współpracy
Fundacji Rozwoju AM w Szczecinie

ANALIZA NAWIGACYJNA DLA PROJEKTU ROZBUDOWY I MODERNIZACJI PRZYSTANI ŻEGLARSKIEJ W KOŁOBRZEGU W REJONIE REDUTY MORAST



Szczecin, maj 2013

Kierownik pracy:

dr hab. inż. st. of. pokł. Lucjan Gucma

Wykonawca:

dr hab. inż. st. of. pokł. Lucjan Gucma
mgr inż. Krzysztof Marcjan
mgr inż. Sylwia Sokołowska



Akademia Morska w Szczecinie
Instytut Inżynierii Ruchu Morskiego
Wały Chrobrego 1-2
70-500 Szczecin
tel. 091 4809403
email: irm@am.szczecin.pl

Spis treści

Spis treści.....	3
1. Cel opracowania.....	4
2. Koncepcja rozbudowy	4
3. Warunki nawigacyjne portu w Kołobrzegu	5
3.1. Parametry dróg wodnych	6
3.1.1 Parametry planowanego basenu jachtowego wzdłuż brzegów Reduty Morast	6
3.2. Oznakowanie nawigacyjne.....	7
3.3. Jednostki aktualnie eksploatowane w porcie w Kołobrzegu	7
3.4. Uwarunkowania prawne (przepisy dla portu Kołobrzeg)	8
3.5. Warunki hydrometeorologiczne	11
3.5.1. Wiatry.....	11
3.5.2. Prądy.....	12
3.5.3. Stany wody	12
3.5.4. Zalodzenie	14
3.6. Batymetria analizowanego akwenu	14
4. Port jachtowy i charakterystyka jednostek eksploatowanych	15
4.1. Jachty	16
4.2. Jachty na przystani żeglarskiej w Kołobrzegu	17
5. Parametry portu jachtowego niezbędne do prowadzenia bezpiecznej nawigacji.....	19
5.1. Minimalna głębokość wody – zapas wody pod stępką	19
5.1.1. Metoda 1	19
5.1.2. Metoda 2	19
5.1.3. Metoda 3	20
5.1.4. Metoda 4	20
5.1.5. Wnioski dotyczące zapasu wody pod stępką	21
5.2. Minimalna szerokość wejścia do portu jachtowego w rejonie Reduty Morast	21
5.3. Rozmiary stanowiska cumowniczego	22
5.4. Obrót jednostek	23
5.5. Powierzchnia akwenu portu jachtowego	23
5.6. Oznakowanie nawigacyjne basenu.....	23
5.6. Elementy regulacji ruchu.....	24
6. Wytyczne do manewrowania	24
6.1. Wejście jednostek do basenu	24
6.2. Manewrowanie jachtem w rejonie pomostów	25
6.2.1 Podejście do nabrzeża	25
6.2.2 Dojście dziobem do nabrzeża.....	26
6.2.3. Odejście dziobem w kierunku płynięcia.....	26
6.2.4. Odejście rufą w kierunku płynięcia	27
6.3. Wyjście jednostek z basenu.....	27
7. Wnioski.....	28
Bibliografia	29

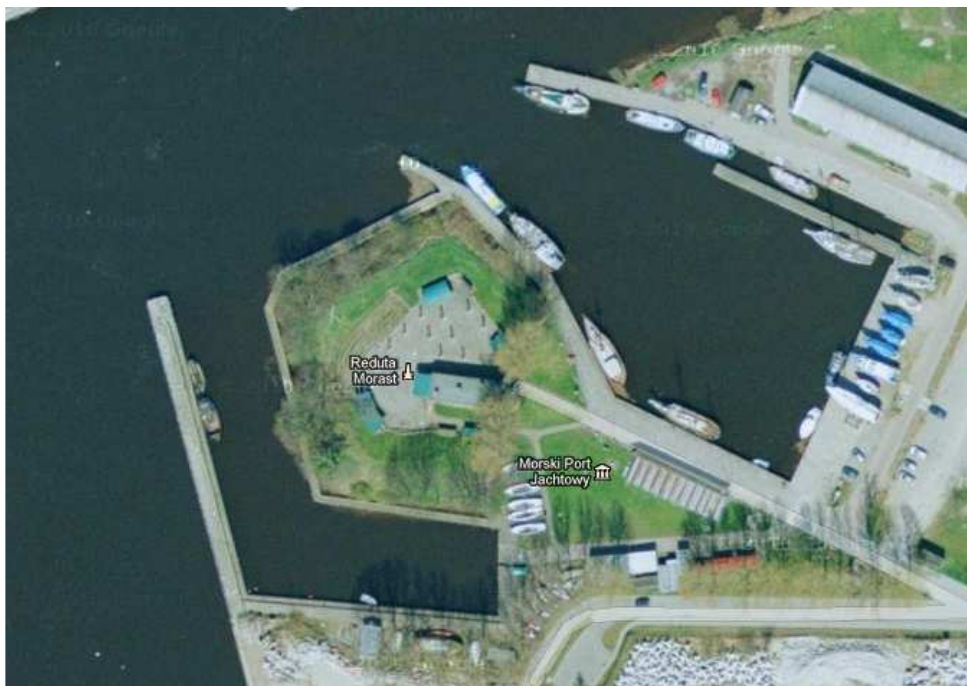
1. Cel opracowania

Celem opracowania jest wykonanie analizy nawigacyjnej dla projektu budowy umocnienia brzegu zabytkowej Reduty Morast wraz z utworzeniem miejsc postojowych dla jednostek turystycznych w porcie jachtowym w Kołobrzegu. Ocenie podlegać będzie projekt pod kątem jego wpływu na poziom bezpieczeństwa nawigacji w tym rejonie. Analiza obejmuje dodatkowo zagadnienia związane z bezpieczeństwem manewrowania jednostek oraz strumieniami ruchu w porcie.

Głównymi celami opracowania są:

1. Określenie parametrów maksymalnych jednostek, jakie mogą być eksploatowane w danym rejonie po rozbudowie (jachty i jednostki sportowe);
2. Określenie warunków eksploatacji jednostek w badanym rejonie w zależności od sposobu eksploatacji oraz typu nabrzeży;
3. Ocenę podejścia do mariny i jego wymiarów;
4. Ocena bezpieczeństwa ruchu badanych jednostek w rejonie analizy;
5. Określenie wpływu jednostki pasażerskiej na stanowisko postojowe;
6. Określenie sposobu i zasad ruchu jednostek w rejonie analizowanym;
7. Opracowanie wytycznych do manewrowania jednostek.

Rejon objęty analizą przedstawiono na rys 1.1.



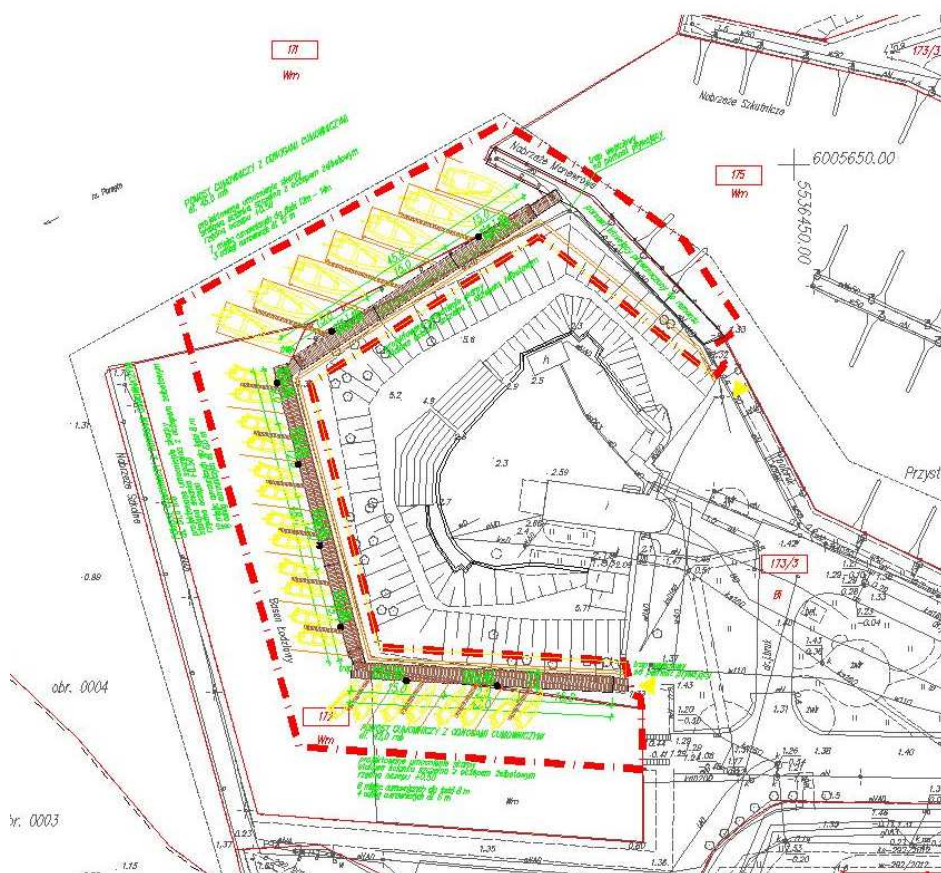
Rys. 1.1. Rejon analizy [na podst. serwisu Google Earth 2013]

2. Koncepcja rozbudowy

Przyjęty wariant budowy przedstawiono na Rys. 2.1 Zakłada on następujące, znaczące pod względem nawigacyjnym zmiany w stosunku do stanu istniejącego:

1. Umocnienie skarpy stalową ścianką szczelną z oczepem żelbetonowym, rzędna oczepu +0,5m
2. Budowę trzech pomostów cumowniczych wokół Reduty Morast:
 - po stronie północno-zachodniej pomost cumowniczy o długości 45 mb z 3 odnogami cumowniczymi o długości 12 m, tworzący 7 miejsc do cumowania łodzi o długości 12m - 14m;
 - po stronie południowo-zachodniej pomost cumowniczy o długości 51 mb z 6 odnogami cumowniczymi o długości 6 m, tworzący 12 miejsc do cumowania łodzi o długości 8 m;

- po stronie południowej pomost cumowniczy o długości 42 mb z 4 odnogami cumowniczymi o długości 6 m, tworzący 8 miejsc do cumowania łodzi o długości 8 m;
3. Budowę trapów łączących poszczególne pomosty.
 4. Remont istniejącego pomostu stałego o konstrukcji żelbetowej, po stronie północno wschodniej.



Rys. 2.1. Projektu budowy umocnienia brzegu zabytkowej Reduty Morast wraz z utworzeniem miejsc postojowych dla jednostek turystycznych w porcie jachtowym w Kołobrzegu. [na podst. materiałów firmy Redan]

3. Warunki nawigacyjne portu w Kołobrzegu

Port Kołobrzeg usytuowany jest w ujściu rzeki Parsęty i bezpośrednim sąsiedztwie z Morzem Bałtyckim, a wejście do portu określone jest pozycją $54^{\circ}11'N$ i $015^{\circ}34'E$. Tereny portowe zlokalizowane są po obydwu brzegach rzeki. Po stronie prawej znajdują się przystań pasażerska obejmująca Nabrzeże Pasażerskie i Pilotowe oraz port handlowy, w którym przeładunek odbywa się przy nabrzeżach: Węglowym, Zbożowym, Słupskim i Koszalińskim. Na Wyspie Solnej usytuowany jest Port Jachtowy w skład, którego wchodzi nabrzeża: Szkutnicze, Pirs, Turystyczne, Jachtowe, Manewrowe, Szkolne, Żeglarskie oraz Basen Łodziowy. Na lewym brzegu rzeki położony jest port rybacki i port wojenny.

Wejście do Portu Kołobrzeg osłaniają dwa falochrony: wschodni o długości 308 m i zachodni o długości 205 m. Szerokość wejścia na wysokości zachodniego falochronu wynosi 47 m i zwęża się do 24 m. Na port składają się dwa kanały, pierwszy rozpoczyna się od Głowicy Falochronu Wschodniego do południowo wschodniej granicy portu w nurcie rzeki Parsęty, drugi kanał jest od Obrotnicy do Kanału Drzewnego. Obrotnica o powierzchni 15386 m² i średnicy 140 m i znajdująca się na rozwidleniu kanałów portowych.

Port Kołobrzeg posiada pięć basenów portowych. Największy z basenów to Basen Rybacki o powierzchni 14835 m². Następnym w kolejności jest Basen Jachtowy o powierzchni 5979m², Basen Remontowy - 4337m², Basen Łodziowy o łącznej powierzchni 2728m² oraz najmniejszy Basen Łodziowy przy Bosmanacie o powierzchni niewiele ponad 230m².

W skład infrastruktury portu wchodzi nabrzeża o łącznej długości 4.500 m, w tym:

Bosmańskie, Pilotowe, Zbożowe, Słupskie, Przy zjazdach, Szkutnicze, Pirs, Turystyczne, Jachtowe, Manewrowe, Szkolne, Basen Łodziowy, Promowe, Żeglarskie, Remontowe - harcerskie, Pomost Rybacki, Skarpowe, Postojowe, Barkowskie, Basen Rybacki, Północne, Wschodnie, Południowe, Zachodnie, Kamienne, Złomowe, Techniczne, Warsztatowe, Remontowe, Stoczniowe, Bunkrowe, Zachodnie żelbetowe, Basen Sportowy, Wydymowe.

3.1. Parametry dróg wodnych

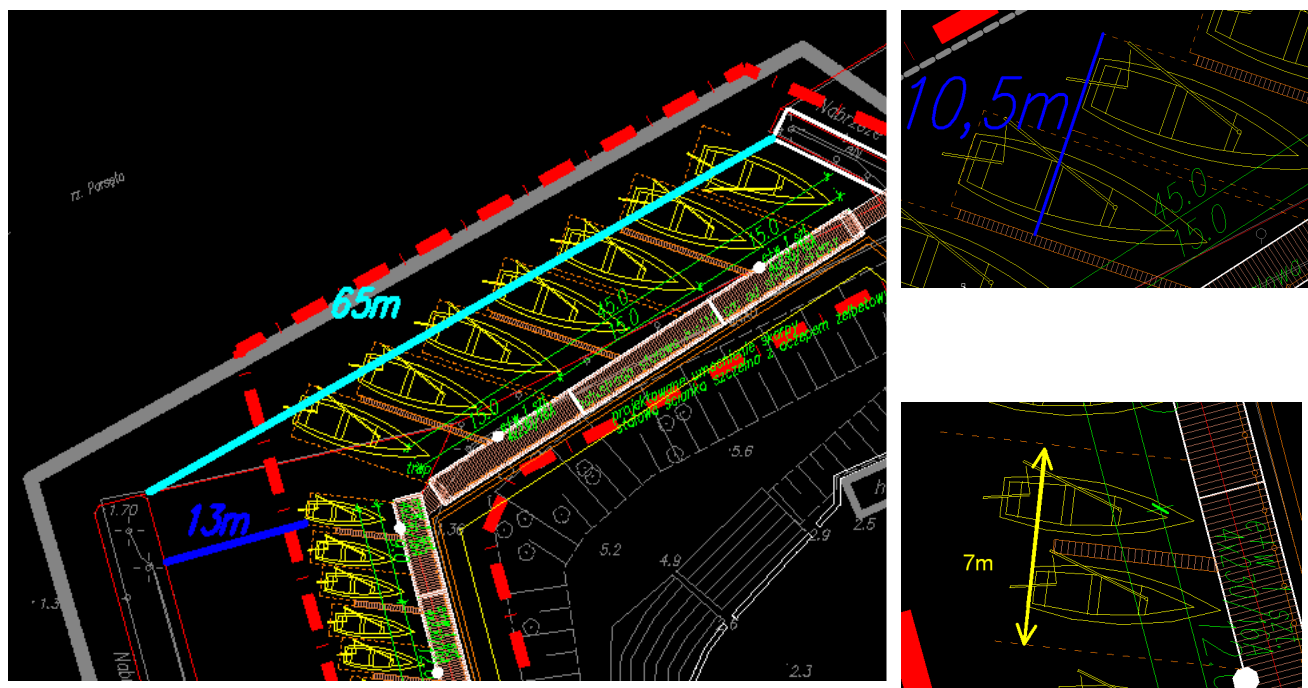
Na podstawie Zarządzenia Nr 3 Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku, z dnia 8 grudnia 2010 r. [17] w skład infrastruktury zapewniającej dostęp do portu Kołobrzeg wchodzi następujące obiekty, urządzenia i instalacje dla torów wodnych:

1. tor podejściowy z morza pełnego, którego oś wyznacza namiar 144° od pławy „KOL” w kierunku głowicy falochronu zachodniego, a w odległości dwóch kabli od głowicy falochronu wschodniego oś toru wodnego przebiega w kierunku punktu położonego pośrodku linii łączącej głowice wejściowe do portu, którego parametry wynoszą: długość - 926 m, szerokość w dnie - 80 m, głębokość - 8 m;
2. tor wodny od głowicy falochronu wschodniego do obrotnicy w rozwidleniu kanałów o parametrach: długość - 1040 m, szerokość - 24 m, głębokość - 6 m
3. oraz tor wodny od obrotnicy do głowicy wschodniej wejścia do Basenu Jachtowego o parametrach: szerokość - 12 m, głębokość - 6 m, a od zjazdu RORO do wejścia do Basenu Jachtowego głębokość - 3,5 m;
4. obrotnica „w rozwidleniu kanałów”: średnica - 140 m, głębokość - 6 m.
5. osadnik na rzece Parsęta na wschód od wejścia do Basenu Jachtowego.

3.1.1 Parametry planowanego basenu jachtowego wzdłuż brzegów Reduty Morast

Na podstawie materiałów zlecniodawcy określono główne parametry basenu jachtowego w rejonie Reduty Morast (rys. 3.1):

- szerokość wejścia głównego do basenu: 65,0m;
- szerokość przejścia dla jachtów na terenie Reduty Morast wynosi 13,0 m;
- szerokość podwójnego stanowiska cumowniczego dla jachtów o długości 12-14m wynosi: 10,5m;
- szerokość podwójnego stanowiska cumowniczego dla jachtów o długości 8m wynosi: 7,0 m.

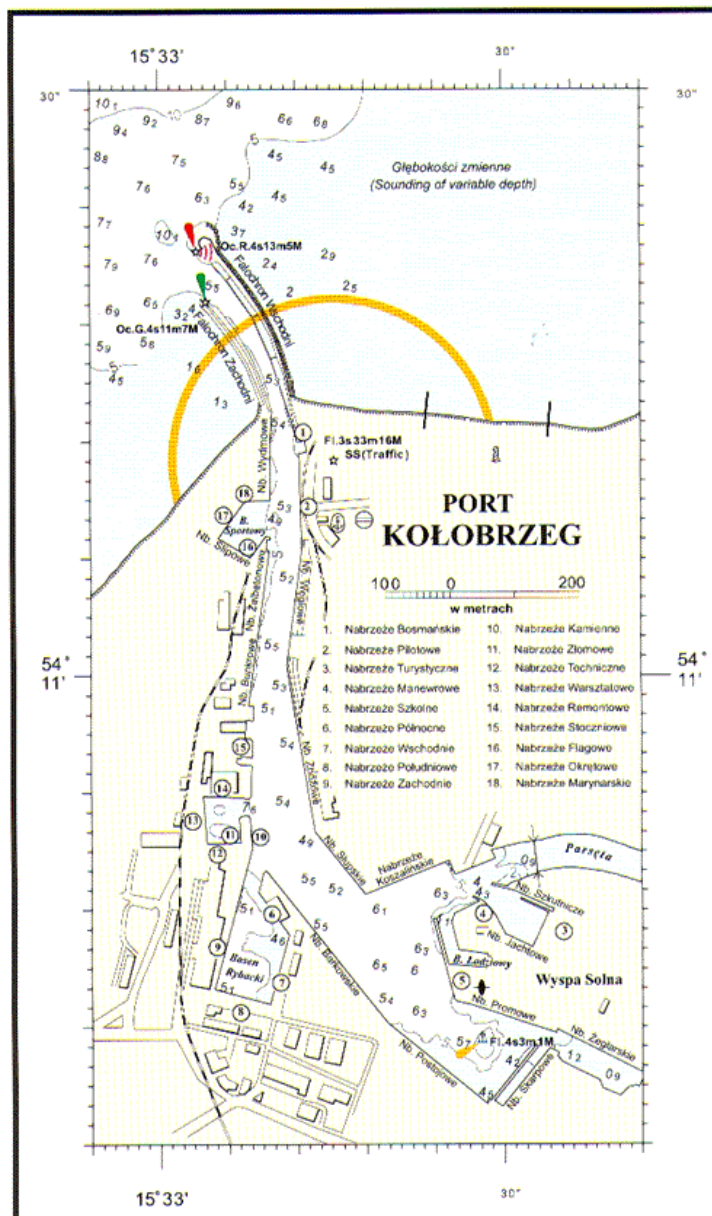


Rys. 3.1. Parametry analizowanego basenu jachtowego: szerokość wejścia głównego, szerokość przejścia jachtów, szerokości podwójnego stanowiska cumowniczego dla jachtów 12-14m, oraz dla jachtów do 8 m długości.

3.2. Oznakowanie nawigacyjne

Oznakowanie nawigacyjne portu Kołobrzeg składa się z następujących elementów (rys. 3.2):

1. Stałe znaki nawigacyjne:
 - 2 stawy świetlne na głowicach falochronu,
 - latarnia morska Kołobrzeg.
2. Pływające oznakowanie nawigacyjne:
 - pława świetlna podejściowa „KOŁ”,
 - pława w Kanale Drzewnym.
3. Urządzenia i instalacje:
 - oświetlenie lampowe falochronów wymienionych w pkt. 1.



Rys. 3.2. Mapa Portu Kołobrzeg oraz oznakowanie nawigacyjne [na podst. Loci Bałtyku].

3.3. Jednostki aktualnie eksploatowane w porcie w Kołobrzegu

Obecnie rejonie oraz w okolicy badanego obszaru eksploatuje się następujące jednostki:

1. jednostki pasażerskie;
2. statki morskie;

3. jednostki rybackie;
4. jachty;
5. inne jednostki obsługi portu.

Do portu mogą zawiązać jednostki pływające nieprzekraczające długości 85 m i zanurzenia 4,7 m. W zależności od długości jednostek oraz warunków hydrometeorologicznych statki mogą wykonywać manewry obracania przy elewatorze (średnica obrotnicy 95 m) lub w rozwidleniu kanałów (średnica obrotnicy 140 m).

W Porcie Kołobrzeg na dzień 01.11.2012 [ZPM 2013] stacjonuje łącznie 62 jednostek rybackich w tym 19 kutrów. Stałymi rezydentami portu są również jednostki pływające o charakterze rekreacyjnym, uprawiające rejsy wędkarskie, nurkowe o łącznej liczbie 35 sztuk oraz 7 jednostek pasażerskich żeglugi przybrzeżnej, a także międzynarodowej, 2 jednostki muzealne, 1 ratownicza oraz 50 sztuk jachtów i motorówek oraz 12 jednostek innych.

3.4. Uwarunkowania prawne (przepisy dla portu Kołobrzeg)

Sprawy w zakresie przepisów prawa miejscowego na śródlądowych drogach wodnych reguluje Zarządzenie Nr 2 Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku z dnia 5 czerwca 2012 r. Poniżej przedstawiono ważniejsze jego fragmenty.

Rozdział III Zasady ruchu statków

§ 21. 1. Ruchem jednostek pływających na obszarze portu i redy kieruje wyłącznie dyżurny funkcjonariusz kapitanatu portu.

2. Kapitanat portu ma prawo ograniczyć albo zamknąć ruch na obszarze portu lub jego części, jeżeli wymagają tego warunki bezpieczeństwa lub ochrony środowiska a w szczególności:

- 1) w czasie sztormowej pogody,
- 2) w sytuacji szczególnie wysokiego lub niskiego stanu wody,
- 3) w czasie mgły i ograniczonej widzialności,
- 4) w czasie zalodzenia,
- 5) w czasie akcji ratowniczych lub akcji usuwania skutków zanieczyszczeń.

3. O ograniczeniu albo zamknięciu ruchu kapitanat portu zawiadamia:

- 1) jeżeli dotyczy to ruchu statków - przez podanie komunikatu na kanale roboczym UKF danego kapitanatu portu lub wywieszenie sygnałów przewidzianych w § 35;
- 2) jeżeli dotyczy to ruchu na nabrzeżach, pomostach i przystaniach - przez zawiadomienie użytkowników urządzeń portowych lub przystani.

4. W przypadkach o których mowa w ust. 3 pkt 2, na użytkownikach urządzeń portowych ciąży obowiązek wykonania i rozmieszczenia odpowiednich tablic informacyjnych i znaków ostrzegawczych.

§ 22. Statek wchodzący do portu powinien ustąpić z drogi statkowi wychodzącemu z portu, chyba, że kapitanat portu zarządzi inaczej.

§ 23. 1. Statek, który zamierza przeciąć tor wodny, powinien ustąpić z drogi statkowi, który może bezpiecznie nawigować wzdłuż toru wodnego.

2. Obracanie statków na obszarze portu można wykonywać wyłącznie w miejscach do tego przeznaczonych (obrotnice). W uzasadnionych przypadkach kapitanat portu może wyrazić zgodę na wykonanie obrotu w innym miejscu.

§ 29.1. Zabrania się:

1) przesuwania pław nawigacyjnych, beczek i pław cumowniczych i innych urządzeń oznakowania nawigacyjnego,

§ 33. 1. Statek nie może wejść do portu, uprawiać żeglugi na jego obszarze ani wyjść z portu bez zezwolenia kapitanatu portu, jeżeli istnieje zagrożenie bezpieczeństwa żeglugi i porządku portowego, a w szczególności gdy:

- 1) przewozi ładunki niebezpieczne albo ciecze łatwopalne, bądź jest nieodgazowany po ich przewozie,

- 2) holuje wraki,
- 3) holuje jednostki bez własnego napędu,
- 4) posiada przecieki kadłuba, albo na których ma lub w czasie podróży miał miejsce pożar,
- 5) jest nadmiernie przegłębionym lub wykazującym niebezpieczny przechył,
- 6) z powodu doznanych uszkodzeń może spowodować zanieczyszczenie środowiska,
- 7) nie posiada świadectwa wolności ruchu, jeżeli w myśl przepisów sanitarnych powinny je posiadać,
- 8) nie posiada ważnych dokumentów dopuszczających do uprawiania żeglugi,
- 9) nie czyni zadość wymaganiom określonym w dokumencie bezpieczeństwa odnośnie ilości i kwalifikacji załogi, wyposażenia statku oraz innym warunkom uprawiania żeglugi,
- 10) zarządzono zatrzymanie statku w wyniku inspekcji bezpieczeństwa statku lub ochrony środowiska morskiego przez organ inspekcyjny lub na polecenie kapitanatu portu,
- 11) stan sanitarno - epidemiologiczny według orzeczenia organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej może grozić powstaniem chorób zakaźnych w portach do których następnie zawinie,
- 12) nie zdał w porcie nieczystości, o których mowa w § 96,
- 13) którego kapitan ma z jakichkolwiek powodów ograniczona zdolność osobistej kontroli nad bezpieczeństwem i ruchem statku.

2. Wymienione w ust. 1 statki przed przybyciem na redę (kotwiczowisko) lub przed rozpoczęciem żeglugi powinny zawiadomić kapitanat portu o przyczynach stanowiących zagrożenie bezpieczeństwa i porządku portowego.

3. Warunki wejścia do portu statków, o których mowa w ust. 1 każdorazowo określa kapitan portu (...).

2) Zabrania się manewrowania statkiem w sposób mogący spowodować przesunięcie lub uszkodzenie urządzeń oznakowania nawigacyjnego, o których mowa wyżej, oraz wchodzenia i przebywania na pławach nawigacyjnych i innych urządzeniach oznakowania nawigacyjnego.

Rozdział VII. Zgłoszenie przybycia i wyjścia statków

§ 62.1. 1. Kapitan statku lub jego upoważniony przedstawiciel powinien niezwłocznie po przybyciu statku do portu oraz przed jego wyjściem z portu złożyć w kapitanacie portu zgłoszenie wejścia lub wyjścia z portu według wzoru IMO stanowiącego - załącznik nr 1 do zarządzenia. (...)

§ 64.1. Od obowiązku zgłoszenia określonego w § 62 ust.1 i 2 zwolnione są:

- 1) jednostki sportowe o długości mniejszej niż 45 m(...),
2. Statki wymienione w ust. 1 obowiązane są jednak powiadomić kapitanat przed każdym wyjściem natychmiast po każdym wejściu do portu
3. Użytkownicy nabrzeży lub przystani przeznaczonych na postój jednostek sportowych oraz kluby sportowe zobowiązani są do prowadzenia rejestru wejść i wyjść tych jednostek i przedstawić je na żądanie kapitanatu portu.
4. W portach, w których nie ma całodobowej służby dyżurnej, kierownicy jednostek pływających, obowiązani są przekazywać informacje o wyjściu i wejściu do portu oraz akwencie, w którym będą wykonywali połowy lub uprawiali żeglugę, a także przewidywanym czasie powrotu do portu w sposób określony przez kapitanat (bosmanat).
5. W przystaniach morskich kierownicy łodzi rybackich obowiązani są zgłosić wyjście w morze i powrót z morza do odpowiedniego Kapitanatu portu środkami łączności UKF lub telefonicznie.

§ 101.1. Zabrania się bez zgody kapitana portu (...):

- 5) uprawiania rybołówstwa i sportowego połowu ryb,
- 6) urządzania imprez sportowych oraz rozrywkowych na wodzie,
- 7) uprawiania sportu wioślarskiego,
- 8) opuszczania na wodę łodzi ze statków,
- 9) pozostawiania urządzeń wystających poza obrys kadłuba statku,
- 10) tankowania statku paliwem poza wyznaczonym miejscem,
- 12) przewożenia pasażerów statkami, jeżeli dokument bezpieczeństwa statku takiego przewozu nie przewiduje,
- 13) przetrzymywania jednostek wycofanych z eksploatacji,
- 14) wykonywania prac hydrotechnicznych,
- 15) składowania wraków i złomu na nabrzeżach,
- 16) wyciągania jednostek pływających na nabrzeże,

18) okresowego składowania na nabrzeżu sprzętu statkowego i połowowego.

CZĘŚĆ II PRZEPISY DODATKOWE OBOWIĄZUJĄCE W PORTACH: KOŁOBRZEG (..)

Rozdział I Zasady ruchu statków

§ 113. 1. (..) Szybkość statków w porcie nie może przekraczać 3 węzłów po wodzie, chyba, że większa szybkość podyktowana jest względami bezpieczeństwa żeglugi (..).

3. Kapitan portu może w uzasadnionych przypadkach w zależności od warunków hydronawigacyjnych zezwolić na wejście do portu statku o parametrach przekraczających określone dla danego portu z zastrzeżeniem określenia szczegółowych warunków wykonania manewru.

§ 114. Wszystkie jednostki pływające w drodze, znajdujące się na terenie portu i redy, posiadające na wyposażeniu radiotelefony UKF, powinny prowadzić stały nasłuch radiowy na kanale 12 UKF.

§ 115. Żaden statek nie może wejść i wyjść z portu bez uzyskania zgody kapitanatu portu.

Rozdział II. Przepisy dodatkowe dla portu Kołobrzeg

§ 118.1. Redę portu Kołobrzeg stanowi akwen ograniczony linią kołową o promieniu 1, 5 Mm wyprowadzoną z pozycji latarni wejściowej (czerwonej) Wschodniego Falochronu.

2. Pod pojęciem "tor wodny" należy rozumieć odcinek rzeki Parsęty od główek wejściowych portu do wejścia do basenu Portu Jachtowego o parametrach określonych w odrębnych przepisach.

§ 119. Wielkość statków wchodzących do portu Kołobrzeg nie może przekraczać 85 m długości i/lub 4, 70m zanurzenia dla wody słodkiej. Podana wielkość zanurzenia odnosi się do średniego stanu wody.

§ 120.1. Zabrania się poruszania po torze wodnym na odcinku od Bosmanatu Portu do Portu Jachtowego - jednostkom wyłącznie pod żaglami.

2. Małe jachty żaglowe oraz łodzie wiosłowe mogą poruszać się na akwenach Basenu Drzewnego i Kanału Drzewnego w porze dziennej z zachowaniem szczególnej ostrożności i nie utrudniania żeglugi innym jednostkom poruszającym się w tym rejonie.

3. Małe jednostki jak motorówki, łodzie rybackie, jachty itp. nieposiadające łączności UKF mogą wejść do portu lub wyjść z portu po telefonicznym uzgodnieniu manewru z Kapitanatem Portu - telefon: (094) 3522799.

Przepisy odnoszące się do jednostek sportowych zawarte są w dodatkowym zarządzeniu w sprawie warunków uprawiania żeglugi na wodach morskich w celach rekreacyjno-sportowych z dnia 29.07.2010 roku wydane przez Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku, gdzie zostało określone:

1. jednostką pływającą - urządzenie pływające przeznaczone do celów rekreacyjno- sportowych, w szczególności: łódź motorowa, łódź żaglowa, łódź wiosłowa, kajak (..)
 2. akwen szkoleniowy – oznakowany obszar wód morskich służący do nauki sportów wodnych.
- Zarządzenie mówi iż osoby uprawiające żeglugę na wodach morskich w celach rekreacyjno-sportowych podejmują decyzję o jej rozpoczęciu po zapoznaniu się z aktualnymi warunkami pogodowymi i na własną odpowiedzialność.
 - Osoby te zobowiązane są korzystać z jednostek pływających zgodnie z warunkami ich użytkowania w zakresie rejestracji, kwalifikacji i bezpieczeństwa żeglugi.
 - Żegluga powinna odbywać się poza akwenami zamkniętymi dla żeglugi, oznakowanymi kąpieliskami i akwenami szkoleniowymi a także w strefie pływania oddalonej od linii brzegu nie mniej niż 0,1 Mm dla jednostek o napędzie mechanicznym.
 - Żegluga po wodach portowych i torach wodnych jednostkami rekreacyjno-sportowymi może odbywać się tylko wówczas, gdy nie ma innej możliwości dopłynięcia do miejsca przeznaczenia, przy czym przejście to powinno odbywać się najkrótszą trasą i zgodnie z przepisami portowymi, z zachowaniem należytej ostrożności.
 - Zarządzenie zabrania zbliżania się na odległość mniejszą niż 50 m do statków morskich w ruchu lub stojących na kotwicy, torów wodnych uczęszczanych przez statki morskie (..) znaków nawigacyjnych. Zabrania się również przechodzenia przed dziobem statków morskich w ruchu.

3.5. Warunki hydrometeorologiczne

W dalszym kroku określono tzw. średnie niekorzystne warunki dla nawigacji oraz częstość ich występowania. Za niekorzystne warunki przyjęto takie, które występują średnio rzadziej niż 10% w roku. Do wybranych warunków hydrometeorologicznych i hydraulicznych, mających wpływ na bezpieczeństwo manewrowania statków na torach wodnych można zaliczyć:

- wiatry,
- prądy,
- zmiany poziomu wód,
- zalodzenie.

3.5.1. Wiatry

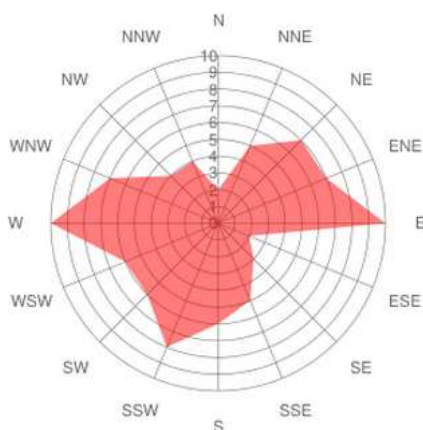
Klimat Kołobrzegu kształtowany jest głównie pod wpływem morza. Zdecydowana większość wiatrów w skali rocznej wieje wzdłuż morza. Roczny rozkład częstotliwości wiatrów w Kołobrzegu pokazany na rysunku 3.3 nie odbiega od typowego rozkładu dla wybrzeży Bałtyku. W zimie charakterystyczny jest duży udział wiatrów z kierunków południowych, wiosną przeważają wiatry z NE, N i W, w lecie notuje się największy udział wiatrów zachodnich, a jesienią-przewagę z kierunku SW i S. Wyraźnie wyróżniają się dwa okresy:

- jesienno-zimowy, z przewagą wiatrów odlądowych,
- wiosenno-letni, w którym dominują wiatry odmorskie.

Tabela 3.1.

Zależność wiatru od miesiąca w roku. Opracowanie własne na podstawie [13].

Miesiąc	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	SUM
Przeważający kierunek wiatru	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
% wiatr >= 4B	16	18	17	14	8	12	7	13	10	9	11	15	12
Średnia prędkość wiatru	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	8	7
Średnia temp. powietrza (°C)	1	1	4	9	13	16	18	18	16	10	6	2	9
Miesiąc	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year



Rys. 3.3. Rozkład procentowy wiatru ze względu na kierunek przypadający na okres 3.2002 - 3.2013 [Windfinder 2013].

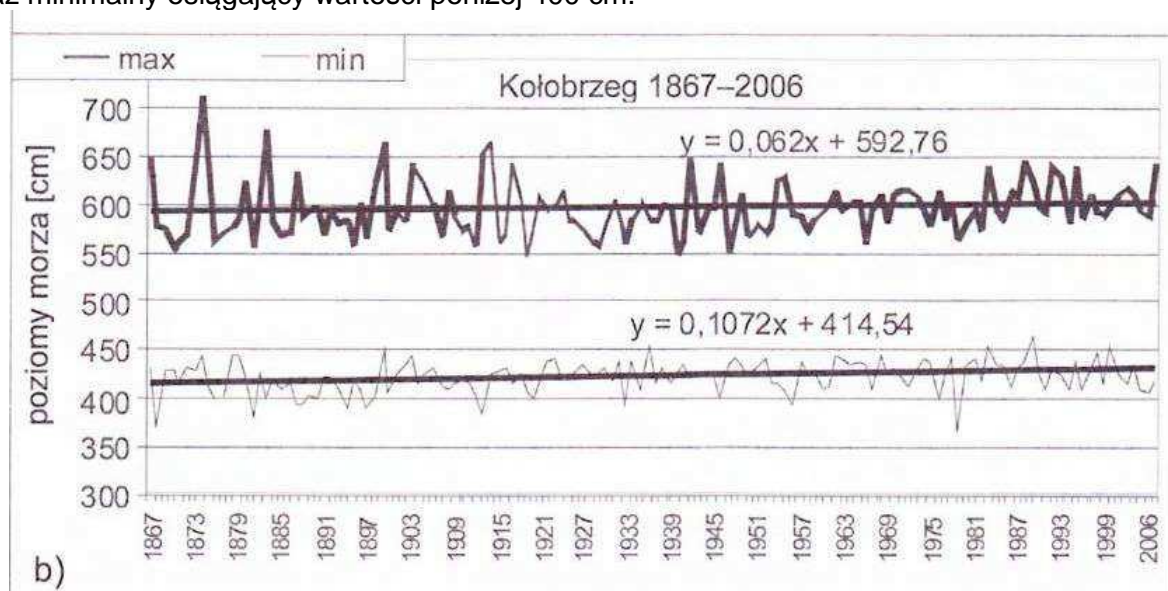
3.5.2. Prądy

Przybrzeżne prądy działają w kierunku wschodnim lub zachodnim poprzecznie do wejścia do portu Kołobrzeg. Mogą osiągać wartości do 3 węzłów podczas przeciągającej się pogody sztormowej. Wartość prądu rzecznoego waha się między 1 a 3 węzły, większa wartość osiągana jest podczas długich opadów deszczu [Locja Bałtyku 2009].

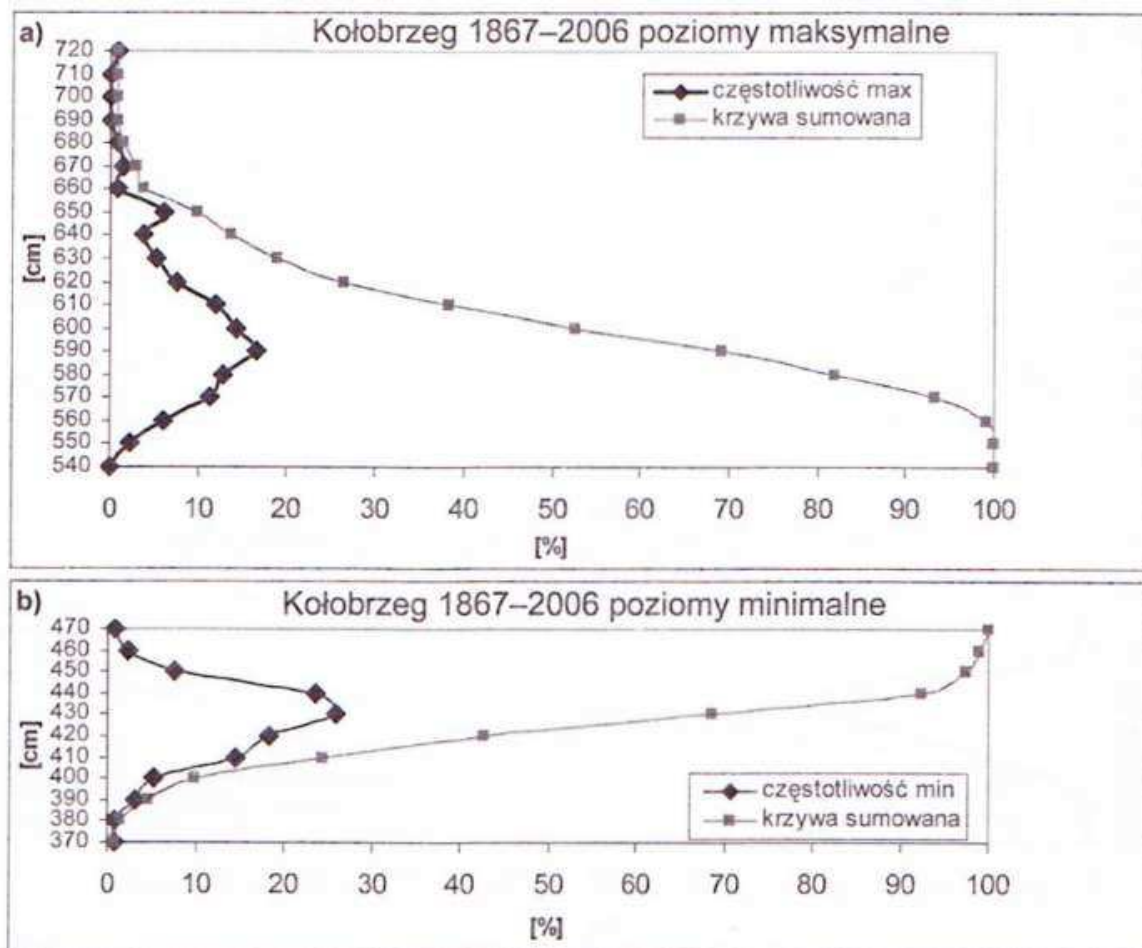
3.5.3. Stany wody

"Poziomy morza osiągają w Kołobrzegu wyższe maksima i niższe minima niż w innych portach. Zima jest okresem największej częstotliwości wysokich i niskich stanów wody. Wysokie poziomy morza oscylują między 527 a 716 cm (zero wodowskazu w Kołobrzegu wynosi 504,4 cm), najniższy zanotowany poziom wynosił 376 cm (XII, 1968 r). Według obserwacji IMGW średni roczny stan morza od lat 1987-1988 przekroczył wartości 500 cm i stale wzrasta (w latach 1965-85 ulegał się w granicach 497 cm). Obecnie wynosi 502-503 cm. Maksymalnie z wielolecia 1951-90 stany morza w Kołobrzegu sięgały 645 cm (w roku 1993-630 cm). Swoisty charakter dynamiki wód w Kołobrzegu w porównaniu z innymi partiami jest związany z położeniem Kołobrzegu nad otwartym morzem, w bliskim sąsiedztwie Głębi Bornholmskiej między Ławicą Od-rzańską i Słupską. Nie bez znaczenia jest przebieg linii brzegowej z WSW na ENE i wystawienie na silniejsze i częstsze wiatry z NE oraz konfiguracja dna morskiego. Poznanie stanów wody i zjawisk falowania ma ogromne znaczenie dla budowy portowych i ochrony różnych obiektów na wybrzeżu. W Kołobrzegu hydrotechnicy muszą się liczyć z możliwością skrajnego poziomu wód 340 cm i spiętrzenia średniego 130 cm ponad stan średni." - na podstawie [Studium miasta, będącym załącznikiem do uchwały nr XLV/470/01 Rady Miejskiej w Kołobrzegu z dnia 4 grudnia 2001 r.] Ruchy poziomu wody w ujściowym odcinku rzeki Parsęty związane są zarówno z intensywnością dopływu wód rzecznych jak i stanem Bałtyku. Sztormowe wiatry północne blokują odpływ tych wód i spiętrzają je.

Cechą charakterystyczną rocznych maksymalnych i minimalnych poziomów morza może być ich rozkład częstości, który pozwala określić rozkład prawdopodobieństwa ich wystąpienia [Wiśniewski i Wolski, 2009]. Na Rys. 3.4. zaprezentowano częstość rocznych maksymalnych i minimalnych poziomów morza z okresu 1867-2006 dla stacji Kołobrzeg. Wśród poziomów maksymalnych najczęściej wystąpił poziom 590 (czyli 90 cm powyżej poziomu średniego), zaś w zakresie poziomów minimalnych 430 cm (czyli 70 cm poniżej poziomu średniego). W badanym okresie 1867— 2006 średnio co 10 lat odnotowano poziom maksymalny przekraczający 650 cm oraz minimalny osiągający wartości poniżej 400 cm.



Rys. 3.4. Trendy maksymalnych i minimalnych poziomów morza Kołobrzeg(1867-2006) [Wiśniewski i Wolski, 2009].



Rys. 3.5. Częstości i krzywe kumulacyjne maksymalnych (a) i minimalnych (b) rocznych poziomów morza w Kołobrzegu w latach 1867-2006 [Wiśniewski i Wolski, 2009].

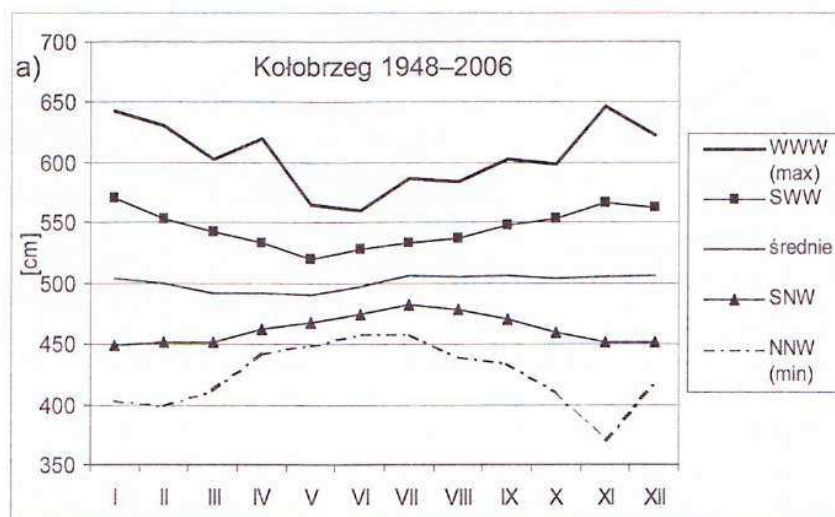
Na podstawie badań za okres 1948 -2006 autorzy przedstawili także zmienność ekstremalnych poziomów morza w Kołobrzegu dla poszczególnych miesięcy w roku.

Tabela 3.1.
Ekstremalne poziomy wód w porcie w Kołobrzegu zależnie do miesiąca [Wiśniewski i Wolski, 2009].

Port	Miesiąc												1948-2006
Kołobrzeg	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
WWW	643	630	603	620	565	560	586	584	603	599	647	623	647
SWW	571	553	542	534	520	529	533	537	548	553	568	564	546
SSW	503	499	491	492	490	497	506	504	506	503	504	506	500
SNW	449	451	452	462	467	475	483	478	470	460	452	451	463
NNW	403	400	411	442	449	458	458	439	434	410	370	416	370

gdzie:

WWW - najwyższy odnotowany poziom morza w okresie obserwacji (poziom maksymalny);
 SWW - średni z najwyższych poziom morza;
 SSW - średni poziom morza;
 SNW - średni z najniższych;
 NNW - minimalny obserwowany poziom morza w okresie obserwacji.



Rys. 3.6. Charakterystyczne miesięczne poziomy morza z lat (1948-2006) [Wiśniewski i Wolski, 2009].

3.5.4. Zalodzenie

Ze względu na zalodzenie w Locji [Baltic Pilot 2005] port w Kołobrzegu podzielono na Kołobrzeg - port i Kołobrzeg - morze. Tabela 3.2 pokazuje dane na podstawie zalodzenia w latach (1960/61-1989/90)

Tab. 3.2

Zalodzenia dla portu w Kołobrzegu i dla morza wokół Kołobrzegu. [Wiśniewski i Wolski, 2009].

	Liczba zim bez zalodzenia na 30 zim.	Początek zalodzenia		Koniec zalodzenia		Liczba dni z zalodzeniem	
		Najwcześniejsza data	Średnia data	Średnia data	Najpóźniejsza data	Śr	Max.
Kołobrzeg - port	6	09.12	06.01	21.02	18.03	23	81
Kołobrzeg - morze	11	21.12	21.01	28.02	05.04	21	95

Z reguły zalodzenie wokół portu Kołobrzeg nie stanowi przeszkody nawigacyjnej. Zalodzenie pojawia się w okolicy stycznia, średni czas jego trwania wynosi około 3 tygodni. Należy zaznaczyć iż w czasie zalodzenia, które najdłużej w porcie Kołobrzeg trwało 81 dni, maksymalnie 52 dni obowiązywały ograniczenia nawigacyjne. Nie było jednak konieczności zamykania ruchu statków w porcie. Podczas ostrych zim wyjście z portu w Kołobrzegu jest zamknięte z powodu dryfującego lodu. Na morzu wokół portu Kołobrzeg maksymalna ilość dni z ograniczeniami nawigacyjnymi wyniosła 51, maksymalna ilość dni w czasie których ruch statków był zamknięty wyniosła 13.

3.6. Batymetria analizowanego akwenu

Ze względu na głębokość statki wchodzące do portu w Kołobrzegu ograniczone są do granicy 4,7m. Ze względu na batymetrię port w Kołobrzegu można podzielić na:

- **tor podejściowy**, którego parametry wynoszą:

- długość - 926 m
- szerokość w dnie - 80 m,
- głębokość - 8 m;

- **tor wodny** od głowicy falochronu wschodniego do obrotnicy w rozwidleniu kanałów o parametrach:

- długość - 1040 m,
- szerokość - 24 m,
- głębokość - 6 m

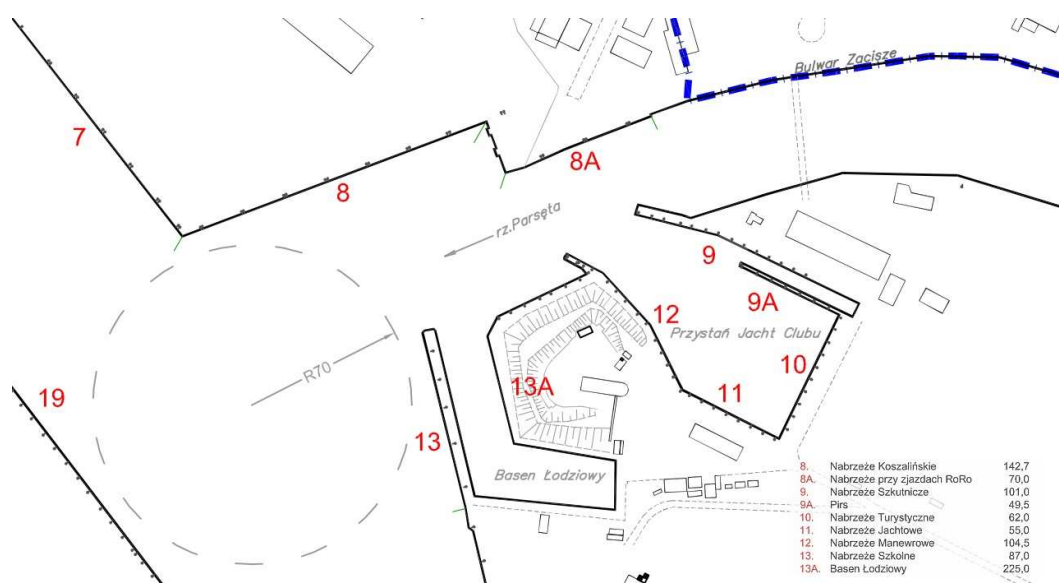
- **następnie od obrotnicy do głowicy wschodniej wejścia do Basenu Jachtowego** o parametrach:

- szerokość - 12 m,

- głębokość - 6 m,
- a od zjazdu RORO do wejścia do Basenu Jachtowego
głębokość - 3,5 m;
- **obrotnica** „w rozwidleniu kanałów”:
 - średnica - 140 m,
 - głębokość - 6 m.
- **osadnik** na rzece Parsęta na wschód od wejścia do Basenu Jachtowego.

4. Port jachtowy i charakterystyka jednostek eksploatowanych

Port Jachtowy znajduje się w północnej części województwa. Jest elementem infrastruktury portu morskiego Kołobrzeg, leżącym w obrębie administracyjnym portu. Zlokalizowany jest na Wyspie Solnej w rozwidleniu rzeki Parsęty i Kanału Drzewnego. W grudniu 2011r. zakończyła się modernizacja portu w ramach projektu Zachodniopomorskiej Regionalnej Organizacji Turystycznej "Zachodniopomorski Szlak Żeglarski". Dzięki przeprowadzonej modernizacji stworzono wyjątkowe miejsce dla turystów, mieszkańców Kołobrzegu a przede wszystkim dla żeglarzy [strona internetowa Zarządu Portu Morskiego Kołobrzeg].



Rys. 4.1. Rejon portu jachtowego na Wyspie Solnej [ZPMK 2013].

Na terenie Portu powstał budynek klubowy, w którym znajdują się łazienki z prysznicami, pralnie, suszarnie, sale wykładowe i powierzchnie klubowe dla żeglarzy odwiedzających port. Wybudowano także hangar z przeznaczeniem na remonty i zimowanie jachtów. Zmodernizowany został również Basen Jachtowy, w którym odnowiono nabrzeża wyposażając je w instalację wodociągową i elektryczną na potrzeby cumujących jednostek. W basenie ustawiono także pomosty pływające, dzięki którym zwiększono ilość dostępnych miejsc do cumowania. Główny basen tworzą nabrzeża wraz pomostami pływającymi, zasilone w wodę i prąd przy każdym miejscu cumowniczym. Dostępna ilość miejsc przy pomostach i nabrzeżach wynosi 67, natomiast w basenie łodziowym ok. 30. Głębokość waha się od 2,5 do 3,5 m w zależności od stanu wody. Jachty i inne jednostki mogą zimować w hangarze oraz na placu na przy Nabrzeżu skutniczym. Cały teren został oświetlony, stworzono alejki, parkingi i plac zabaw. Budowa została dofinansowana przez Prezydenta Miasta Kołobrzeg i Unię Europejską, w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007- 2013. Obecnie planowany jest kolejny etap modernizacji obejmujący drugi basen oraz pozostałe nabrzeża za zabytkową Redutą Morast. Łączna powierzchnia terenu portu wynosi 2,0581 ha. Łączna długość nabrzeży wynosi ok. 660 m. (łącznie z nabrzeżami przy fo-

Zgodnie z Zarządzeniem nr 1 Dyrektora Urzędu morskiego w Słupsku z dnia 17.05.2012 roku w sprawie określenia akwenów portowych oraz ogólnie dostępnych obiektów i urządzeń i instalacji wchodzących w skład infrastruktury portowej Kołobrzegu w części Portu Jachtowego wykaz nabrzeży:

- Nabrzeże Szkolne o długości 87 m.

- Nabrzeże Szkutnicze o długości 101 m.
- Nabrzeże Turystyczne o długości 62 m
- Nabrzeże Jachtowe o długości 55 m.
- Nabrzeże Manewrowe o długości 104,5 m.
- Nabrzeże Łodziowe o długości 225 m.
- Nabrzeże Koszalińskie o długości 142,7 m.
- Nabrzeże przy Zjazdach o długości 67 m.
- Pirs o długości 49,5 m

Nabrzeża mają konstrukcję betonową, z oczepem żelbetowym, na ścianie Larssena, osadzone na palach. W Basenie Jachtowym znajduje się 27 pomostów cumowniczych. Dostępnych jest 31 punktów poboru wody oraz energii elektrycznej. Na terenie portu od maja do września działa internet Wi-Fi. Na nabrzeżach znajduje się 31 punktów poboru wody oraz energii elektrycznej. Obok budynku klubowego znajduje się 74 miejsca parkingowe. Teren Portu Jachtowego jest monitorowany i chroniony całodobowo.

4.1. Jachty

Jachty turystyczne jak podano w zaleceniu Z44 [Zalecenia 1997] dotyczącym projektowania portów jachtowych, ze względu na ich typ, podzielić można na: jachty żaglowe, jachty motorowe oraz jachty wielokadłubowe (katamarany i trimarany). Poniżej umieszczono tabele z wymienionymi typami jachtów, które podzielono ze względu na długość całkowitą, podano także ich szerokość całkowitą. Podział jachtów żaglowych ze względu na ich długość przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1

Jachty żaglowe [Zalecenie Z44]

Rodzaje jachtów	Długość całkowita L_c [m]	Szerokość całkowita B [m]	Zanurzenie maksymalne T_c [m]
Małe jachty mieczowe	$L_c < 6,0$	$< 1,8$	$< 1,3$
Małe jachty żaglowe, balastowo - mieczowe i z balastami ruchomymi (jachty klasowe regatowe mieczowe)	$6,0 < L_c < 8,0$	$< 2,8$	$< 1,5$
Małe jachty żaglowe	$8,0 < L_c < 10,0$	$< 3,2$	$< 1,6$
Średnie jachty żaglowe	$10,0 < L_c < 12,0$	$< 3,6$	$< 2,0$
Większe jachty żaglowe	$12,0 < L_c < 14,0$	$< 4,2$	$< 2,4$
Duże jachty żaglowe	$14,0 < L_c < 18,0$	$< 4,6$	$< 2,6$
Bardzo duże jachty żaglowe	$18,0 < L_c \leq 24,0$	$\leq 5,6$	$\leq 3,2$
Statki i mega jachty żaglowe	$L_c > 24,0$	$> 5,6$	$\geq 3,2$

Podział jachtów motorowych ze względu na ich długość przedstawiono w tabeli 4.2.

Tabela 4.2

Jachty motorowe [Zalecenie Z44]

Rodzaje jachtów	Długość całkowita L_c [m]	Szerokość całkowita B [m]	Zanurzenie maksymalne T_c [m]
Bardzo małe jachty motorowe	$4,5 < L_c < 8,0$	$< 3,3$	$< 1,0$
Małe jachty motorowe	$8,0 < L_c < 10,0$	$< 3,8$	$< 1,1$
Średnie jachty motorowe	$10,0 < L_c < 12,0$	$< 4,2$	$< 1,2$
Większe jachty motorowe	$12,0 < L_c < 14,0$	$< 4,8$	$< 1,4$
Duże jachty motorowe	$14,0 < L_c < 18$	$< 5,2$	$< 1,6$

Bardzo duże jachty motorowe	$18,0 < L_c \leq 24,0$	$\leq 5,6$	$\leq 2,0$
Statki i mega jachty motorowe	$L_c > 24,0$	$> 5,6$	$> 2,0$

Podział jachtów wielokadłubowych ze względu na ich długość przedstawiono w tabeli 4.3

Tabela 4.3

Trimarany i katamarany [Z44]

Rodzaje jachtów	Długość całkowita L_c [m]	Szerokość całkowita B [m]	Zanurzenie maksymalne T_c [m]
Małe trimarany i katamarany	$6,0 < L_c < 8,0$	$< 4,8$	$< 0,6$
Średnie trimarany i katamarany	$8,0 < L_c < 10,0$	$< 6,0$	$< 0,8$
Duże trimarany i katamarany	$10,0 < L_c < 12,0$	$\leq 9,0$	$\leq 1,2$
Bardzo duże trimarany i katamarany	$L_c > 12,0$	$> 9,0$	$> 1,2$

Z przedstawionych powyżej tabel wynika, iż największe zanurzenia mają jachty żaglowe, natomiast największą szerokość mają jachty wielokadłubowe. Przystępując do opracowania planu przestrzennego projektowanego portu jachtowego należy uwzględnić udział procentowy jachtów przewidywanych do postoju w celu wyznaczenia powierzchni akwenów. W opracowaniu [Mazurkiewicz B., 2004] zaproponowano następujący rozkład ze względu na długość jachtu:

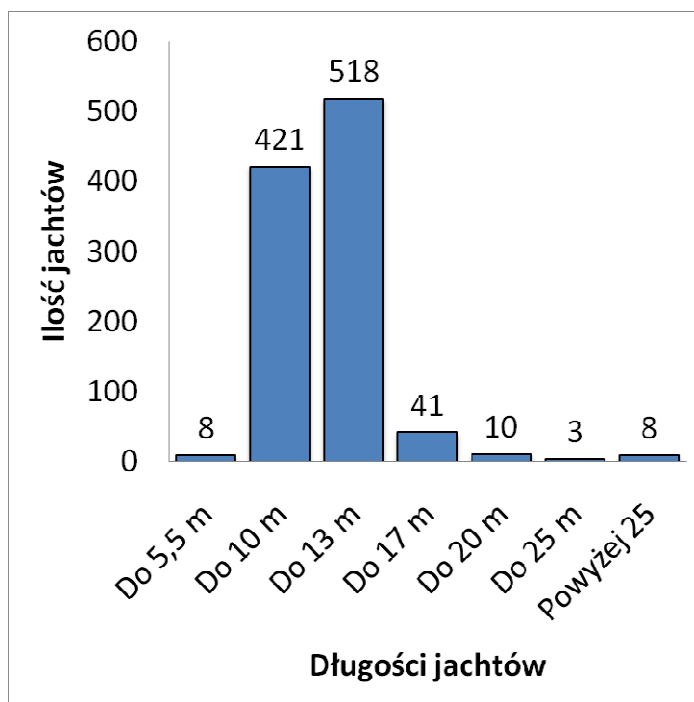
- jachty żaglowe o długości całkowitej poniżej 8 m - 31%;
- jachty żaglowe o długości całkowitej między 8 m i 14 m - 40%;
- jachty żaglowe o długości całkowitej ponad 14 m - 7%;
- jachty motorowe o długości całkowitej poniżej 8 m - 5%;
- jachty motorowe o długości całkowitej między 8 m i 14 m - 12%;
- jachty motorowe o długości całkowitej ponad 14 m - 5%;

Planowana powierzchnia akwenu portu jachtowego powinna być wystarczająca dla udzielenia schronienia określonej liczbie jachtów włączając w to:

- miejsca postojowe stałe - rezydenci;
- miejsca postojowe czasowe - goście;
- miejsca serwisowe.

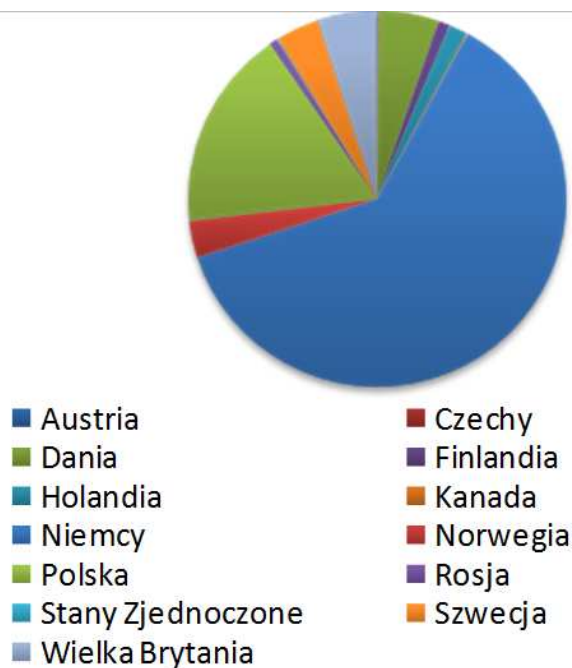
4.2. Jachty na przystani żeglarskiej w Kołobrzegu

Na podstawie danych podanych w prezentacji zamieszczonej na stronie z aktualnościami Zachodniopomorskiego Szlaku Żeglarskiego [ZROT 2013] uzyskano informacje dotyczące jachtów, które w 2012 r. odwiedziły przystań jachtową w Kołobrzegu. Ważne są informacje zarówno mówiące o długościach jednostek jak i ich pochodzeniu.



Rys 4.2. Długości jachtów - przystań jachtowa w Kołobrzegu 2012r [ZROT 2013].

W 2012 łączna liczba jachtów która odwiedziła przystań jachtową w Kołobrzegu wynosi 1009. Należy zwrócić uwagę iż 6% jachtów stanowi jednostki o długości powyżej 13m. Jak pokazano na rysunku 4.3 większość jachtów pochodziła z Niemiec (62%), co ciekawe było ich ponad trzy razy więcej niż jachtów polskich (17%).



Rys. 4.3. Pochodzenie jachtów, które odwiedziły przystań jachtową w Kołobrzegu w 2012r. [ZROT 2013]

5. Parametry portu jachtowego niezbędne do prowadzenia bezpiecznej nawigacji

Aby ocenić bezpieczeństwo manewrów wykonywanych w porcie jachtowym należy określić wartości następujących parametrów:

- minimalna głębokość wody w kanale podejściowym, wejściu do portu jachtowego;
- minimalnej szerokości kanału podejściowego i wejścia do portu jachtowego;
- powierzchnia akwenu portu jachtowego.

5.1. Minimalna głębokość wody – zapas wody pod stępką

W analizowanym rejonie występują grunty (piaski i piaskowce z wkładkami mułowców, ilów, syderytów i węgli) pozwalające na niemalże bezstratne wejście statku na mieliznę. W takich przypadkach stosuje się metody minimalizujące zapas wody pod stępką, gdyż skutki ewentualnego wypadku będą nieznaczące. Minimalny zapas wody pod stępką określono w oparciu o dostępne akty prawne i publikacje naukowe. Rezerwy na osiadanie statku w ruchu obliczono jako wartości średnie z czterech metod analitycznych i empirycznych, wybranych dla akwenu, będącego przedmiotem zainteresowania. Obliczenia osiadania przeprowadzono dla maksymalnej jednostki, która będzie mogła cumować do pomostów cumowniczych przy Reducie Morast, o długości 14m przy założeniu maksymalnego jej zanurzenia równego 2,4 m.

5.1.1. Metoda 1

Określenie minimalnego zapasu pod stępką w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, Dz. U. nr 101 z dnia 6 sierpnia 1998 oraz „Zalecenia do projektowania morskich budowli hydrotechnicznych” pod redakcją B.Mazurkiewicza Gdańsk 2006 (Z31 – Zapas wody pod stępką kadłuba statku). Wyniki przedstawiono w Tab. 5.1.

Tab. 5.1

Rezerwy wody dla Metody 1		
Symbol	Nazwa rezerwy	Rezerwa [m]
R ₁	rezerwa na niedokładność hydrograficznego pomiaru głębokości	0,10
R ₂	rezerwa nawigacyjna	0,30
R ₃	rezerwa na niskie poziomy zwierciadła wody	0,75
R ₉	rezerwa na osiadanie całej jednostki pływającej będącej w ruchu	0,05
Z ₁	ZAPAS WODY POD STĘPKĄ	1,20

Ze względu na specyfikę akwenu i manewrowania nie uwzględniono:

- rezerwy na spływanie dna akwenu R₄
- rezerwy na falowanie wody R₅
- rezerwy na zwiększenie zanurzenia statku w wodzie słodkiej R₆
- rezerwy na podłużne przegłębienie i przechyły boczne kadłuba jednostki pływającej R₇
- rezerwy na przegłębienie rufy jednostki pływającej będącej w ruchu R₈

W związku z warunkami hydrometeorologicznymi opisanymi w pkt. 3.5 należy uwzględnić również przypadek, który nie bierze pod uwagę rezerwy na niskie poziomy zwierciadła wody R₃. Wówczas zapasy wody dla poszczególnych jednostek powinien wynieść: **Z₁ = 1,20 - 0,75 = 0,45m**.

5.1.2. Metoda 2

Poniżej określono minimalny zapas wody pod stępką w oparciu o publikację stosując metodę stałych rezerw [Gucma, Jagniszczak, 1997].

Tab. 5.2.

Rezerwy wody dla Metody 2

Symbol	Rezerwa nazwa	Rezerwa [m]
Δ_1	rezerwa wody na błąd sondaży, zależna od głębokości akwenu;	0,10
Δ_2	rezerwa nawigacyjna, spowodowana nieciągłością sondaży;	0,30
Δ_3	rezerwa na zamulenie, zależna od akwenu pływania;	0,20
Δ_5	rezerwa na błąd określenia stanu wody, spowodowana wahaniami poziomu wody w stosunku do zera mapy;	0,10
Δ_8	rezerwa wody na osiadanie statku w ruchu, zależna od prędkości statku, jego zanurzenia oraz głębokości akwenu;	0,05
Z_2	ZAPAS WODY POD STĘPKĄ	0,75

UWAGA: Rezerwa wody na błąd określenia wysokości pływu (Δ_4), zależna od akwenu pływania; rezerwa na błąd określenia zanurzenia statku (Δ_6), zależna od typu statku; rezerwa na błąd oceny przechyłu statku (Δ_7), zależna od jego parametrów oraz rezerwa wody na falowanie morza (Δ_9), zależna od parametrów falowania i statku - nie zostały uwzględnione ze względu na specyfikę akwenu i manewrowania.

W przypadku uwzględniania niskich poziomów wody należy dodać do wyżej wymienionych wartości dodatkowo **0,75m** (zgodnie z zaleceniem Z31/3.3.3), co prowadzi do całkowitej rezerwy równej $Z_{2c} = 0,75 + 0,75 = 1,50m$.

5.1.3. Metoda 3

Kolejne wymienione metody 3 i 4 biorą pod uwagę wysokość fali w basenie jachtowym. Na podstawie [UFC, 2009] wysokość fali w basenach portowych zależy od osłonięcia basenu od wiatru i od falowania zewnętrznego co przedstawiono w tab. 5.3.

Tab. 5.3.

Wysokość fali w porcie jachtowym

Kierunek fali oraz okres fali	Okres wystąpienia ekstremalnej fali	
	50 lat	1 rok
Fala wzdłużna okres poniżej 2 sek.		Poniżej 0,3m
Fala wzdłużna okres powyżej 2 sek.	Poniżej 0,6 m	Poniżej 0,3m
Fala poprzeczna okres poniżej 2 sek.		Poniżej 0,15 m
Fala poprzeczna okres powyżej 2 sek.	Poniżej 0,25m	Poniżej 0,15m

Dla dobrze osłoniętych basenów powyższe wartości należy pomnożyć przez współczynnik 0,75 a dla odsłoniętych basenów należy je pomnożyć przez 1,25. W opracowaniu [Dunham J.W., Finn A.A., 1974] uzasadniono, iż dla małych basenów portowych znajdujących się wewnątrz portu, osłoniętych od falowania morskiego należy przyjąć wysokość fali równą 0,3m.

Sugerowana w pracy [NSW Maritime, 2000] metoda na wyznaczanie minimalnej głębokości w basenie jachtowym polega na wyznaczeniu zanurzenia największej przewidywanej jednostki poruszającej się w tym basenie - w tym przypadku 2,4m. Następnie wartość zanurzenia należy powiększyć o połowę wysokości fali przewidywanej w basenie ($0,5 \cdot 0,3 = 0,15$ m) oraz w zależności od dna :

- miękkie (nie powodujące strat podczas wejścia na mieliznę) dno +0,3m,
- twarde (skaliste) dno +0,5m

Dla powyższej metody minimalna głębokość w analizowanym basenie portowym powinna wynosić 2,85 m, znaczy że zapas powinien wynieść $Z_3 = 0,45m$.

5.1.4. Metoda 4

Metoda określania głębokości w basenach portowych dla małych jednostek pływających opisana w pracy [UFC, 2009] łączy w sobie następujące czynniki:

- maksymalne zanurzenie największej przewidzianej jednostki = 2,4m;
- zapas wody pod stępką - dla miękkiego dna 0,61m dla twardego 0,91m;
- połowa wysokości ekstremalnej fali w basenie 0,15m;
- zwrócono uwagę na możliwość powiększenia głębokości w przypadku występowania zjawiska sedimentacji w basenie;

Dla powyższej metody minimalna głębokość w analizowanym basenie portowym powinna wynosić 3,15 m, a zapas $Z_3 = 0,75\text{m}$.

5.1.5. Wnioski dotyczące zapasu wody pod stępką

W tab. 5.4. przedstawiono zestawienie wyników zapasu wody pod stępką określonych za pomocą 4-rech metod.

Tab. 5.4

Zestawienie zapasów wody pod stępką uzyskanych za pomocą 4-rech metod					
Metoda	1	2	3	4	Średnia
Zapas [m]					
Zapas bez uwzględniania niskich stanów wody	0,45	0,75	0,45	0,75	0,60
Zapas z uwzględnieniem niskich stanów wody	1,20	1,50	nd.	nd.	1,35

Biorąc pod uwagę:

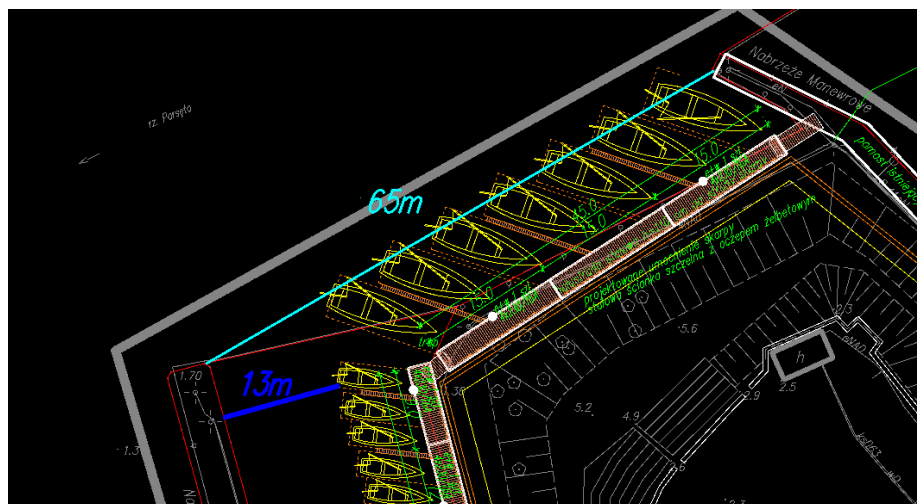
- to że planuje się budowę osadnika, na wejściu do portu jachtowego co spowoduje redukcję wartości zapasu na zamulanie,
- założenie iż nawet chwilowa niedostępność portu jachtowego nie przyniesie znacznych strat ekonomicznych w stosunku do inwestycji na pogłębianie,

można przyjąć bezpieczny zapas na poziomie 0,60m a zatem głębokość dla maksymalnych jednostek powinna wynosić minimum $G_{12} = T + Z = 2,4 + 0,60 = 3,0\text{m}$. Głębokość dla mniejszych jednostek powinna wynosić minimum $G_8 = T + Z = 1,5 + 0,50 = 2,0\text{m}$.

5.2. Minimalna szerokość wejścia do portu jachtowego w rejonie Reduty Morast

Minimalna szerokość wejścia do portu jachtowego powinna wynosić od 20m do 30m. Uależnia się ją od szerokości maksymalnej jachtów wchodzących do portu, wielkości portu, stopnia osłonięcia toru wodnego oraz samego wejścia (ruch jednokierunkowy, ruch dwukierunkowy). Należy przyjąć iż szerokość ta nie powinna być mniejsza od 4,5 do 6-krotnej największej szerokości jednostki wchodzącej do portu. W analizowanym przypadku największa jednostka to jacht o długości 14m, Jacht motorowy o tej długości powinien mieć nie więcej niż 4,8m zaś jacht żaglowy do 4,2m. Minimalna szerokość na wejściu do portu jachtowego powinna wynosić nie mniej niż **21,6 m**. W analizowanym akwenie rysunek 5.1 szerokość wejścia (między Nabrzeżem Manewrowym a Nabrzeżem Szkolnym) wynosi 65m.

Minimalna szerokość toru wewnętrznego w basenie jachtowym na podstawie wytycznych [DBW 2005] powinna wynosić $1,75 L_c$ (długości maksymalnej jednostki) to jest $= 1,75 \cdot 8,0 = 14,0\text{m}$. Natomiast na podstawie wytycznych [Mazurkiewicz, 2004] minimalna szerokość toru wewnętrznego powinna wynosić $1.5 L_c$, to jest $1,5 \cdot 8,0 = 12,0\text{m}$. Na projektowanym akwenie szerokość ta wynosi **13m** tym samym spełnia wytyczne polskie i tylko nieznacznie przewyższa wytyczne amerykańskie.

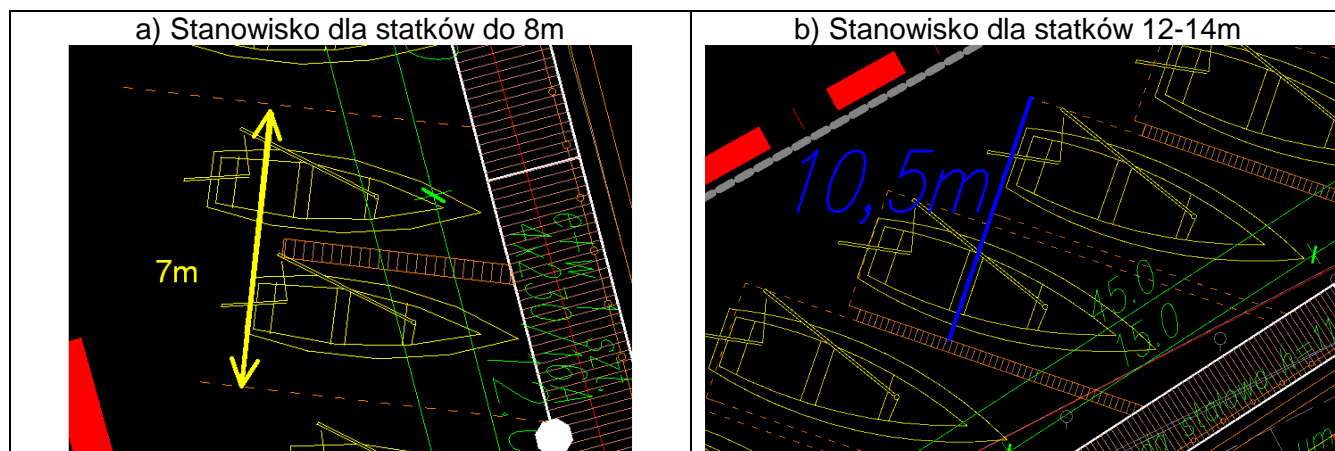


Rys. 5.1. Szerokość wejścia do projektowanego basenu jachtowego oraz szerokość wewnętrznego toru.

5.3. Rozmiary stanowiska cumowniczego

W planowanym basenie zaprojektowano dwa rodzaje podwójnych stanowisk cumowniczych - rysunek 5.2:

- dla jachtów o długości do 8m, których szerokość wynosi 7,
- dla jachtów o długości 12-14m, których szerokość wynosi 10,5m.



Rys. 5.2. Szerokości zaprojektowanych stanowisk postojowych.

Według cytowanych w pracy [Mazurkiewicz 2004] wytycznych australijskich zaprezentowanych w tabeli 5.4 proponowane szerokości stanowisk dla jachtów są odpowiednie i zapewniają bezpieczeństwo podejścia i cumowania jednostek.

Tab. 5.4.

Minimalne odstępy b_j między pomostami dla jednostek jednokadłubowych [AS3962-2001].

L_c [m]	B [m]	b_j [m]	
		dla jednej jednostki	dla dwóch jednostek
6	2,8	3,8	6,6
7	3,1	4,1	7,2
8	3,4	4,4	7,8
9	3,7	4,7	8,4
10	4,0	5,0	9,0
11	4,3	5,3	9,6
12	4,4	5,4	9,8
13	4,6	5,6	10,2
14	4,8	5,8	10,6
15	5,0	6,0	11,0
16	5,2	6,2	11,4
17	5,3	6,3	11,6
18	5,4	6,4	11,8
19	5,5	6,5	12,0
20	5,7	6,7	12,4

Analizując standardy amerykańskie [DBW 2005] przedstawione w tab. 5.5, które zalecają szerokości 6,4m i 8,8m dla poszczególnych grup wielkościowych zmniejszono szerokości stanowisk dla jachtów o długości do 8m do wartości 7,0m..

Tab. 5.5.

Minimalne szerokości stanowisk dla jachtów żaglowych i motorowych. Opracowanie na podstawie [DBW 2005].

Jachty żaglowe					Jachty motorowe				
Długość [ft]	Długość [m]	Szer. st [ft]	Szer. st [m]	2xSzer [m]	Długość [ft]	Długość [m]	Szer. st [ft]	Szer. st [m]	2xSzer [m]

16	4.8768	7	2.1336	4.2672	16	4.8768	7	2.1336	4.2672
18	5.4864	8	2.4384	4.8768	18	5.4864	8	2.4384	4.8768
20	6.096	8.5	2.5908	5.1816	20	6.096	9	2.7432	5.4864
22	6.7056	9.5	2.8956	5.7912	22	6.7056	10	3.048	6.096
24	7.3152	10	3.048	6.096	24	7.3152	11	3.3528	6.7056
26	7.9248	10.5	3.2004	6.4008	26	7.9248	12	3.6576	7.3152
28	8.5344	11	3.3528	6.7056	28	8.5344	12.5	3.81	7.62
30	9.144	11.5	3.5052	7.0104	30	9.144	13.5	4.1148	8.2296
32	9.7536	12	3.6576	7.3152	32	9.7536	14	4.2672	8.5344
34	10.3632	12.5	3.81	7.62	34	10.3632	14.5	4.4196	8.8392
36	10.9728	13	3.9624	7.9248	36	10.9728	15	4.572	9.144
38	11.5824	13	3.9624	7.9248	38	11.5824	15.5	4.7244	9.4488
40	12.192	13.5	4.1148	8.2296	40	12.192	16	4.8768	9.7536
42	12.8016	14	4.2672	8.5344	42	12.8016	16	4.8768	9.7536
44	13.4112	14	4.2672	8.5344	44	13.4112	16.5	5.0292	10.0584
46	14.0208	14.5	4.4196	8.8392	46	14.0208	16.5	5.0292	10.0584
48	14.6304	14.5	4.4196	8.8392	48	14.6304	17	5.1816	10.3632
50	15.24	15	4.572	9.144	50	15.24	17	5.1816	10.3632
52	15.8496	15	4.572	9.144	52	15.8496	17.5	5.334	10.668
54	16.4592	15.5	4.7244	9.4488	54	16.4592	17.5	5.334	10.668

5.4. Obrót jednostek

Obrót jachtów wykonywany jest na wysokości stanowisk postojowych. Obszar niezbędny do obrotu dla statków morskich (minimalna średnica obrotnicy) to $1,5L_c$ [Rozporządzenie 1998], gdzie 1,5 to współczynnik dla długości. Istniejące parametry kanału wewnętrznego w Basenie Łódziowym o szerokości $B=13m$ dają ale jachtów $L_c=8m$ współczynnik ponad 1,6 co wystarcza do wykonania bezpiecznego obrotu w każdych warunkach.

5.5. Powierzchnia akwenu portu jachtowego

Podstawowa powierzchnia akwenu S_w jest to powierzchnia akwenu potrzebna do postoju jachtu łącznie z powierzchnią akwenu wymaganego do wycofania się jachtu z miejsca jego postoju [Mazurkiewicz, 2004]. Podczas projektowania portu jachtowego powinno się przyjmować podstawową powierzchnię akwenu S_w równą $90m^2$ dla pojedynczego jachtu o długości do 8,0m i S_w około $130m^2$ dla każdego większego jachtu.

Poza powierzchnią podstawową do ogólnej powierzchni akwenu portu jachtowego należy dodać także powierzchnię manewrową która w przybliżeniu równa jest powierzchni podstawowej.

Powierzchnia lądowa portu jachtowego powinna obejmować:

- powierzchnię pasa lądu o szerokości 6,0 m mierzoną od krawędzi nabrzeża łącznie z powierzchnią pochylni (ramp);
- powierzchnię parkingów do samochodów;
- powierzchnię dla ustawienia jachtów na przyczepach podłodziowych łącznie z powierzchnią przyczep;
- powierzchnię zadaszoną dla zimowania jachtów;
- powierzchnię postojową dla jachtów będących czasowo w remoncie;
- powierzchnię nabrzeży serwisowych.

5.6. Oznakowanie nawigacyjne basenu

Proponuje się nie zmieniać istniejącego oznakowania nawigacyjnego, a jedynie zadbać, aby w porze nocnej oświetlić światłem białym lub żółtym nierażącym północną część Nabrzeża Szkolnego oraz północno-wschodnią Nabrzeża Manewrowego zaznaczone na rys. 5.3. kolorem żółtym. Istota takiego sposobu oznakowania polega na tym, aby wyeliminować sytuację, gdy

jacht podchodząc z kanału portowego do Basenu Łodziowego lub Jachtowego w nocy uderza w któryś z dwóch nieoświetlonych pirsów na Nabrzeżach Szkolnym lub Manewrowym.



Rys. 5.3. Proponowane oznakowanie nawigacyjne (oświetlenie pirsów) mariny w rejonie Reduty Morast.

5.6. Elementy regulacji ruchu

Wszystkie jachty wchodzące i wychodzące z akwenu portu obowiązują zgłoszenie tego faktu u Bosmana Przystani. Bosman ma obowiązek zabronić wyjścia z portu w przypadku, gdy:

- załoga lub jacht nie gwarantują bezpieczeństwa żeglugi,
- warunki pogodowe stwarzają zagrożenie dla żeglarzy i sprzętu,
- zachodzi podejrzenie, że załoga znajduje się pod wpływem alkoholu lub innych środków odurzających.

6. Wytyczne do manewrowania

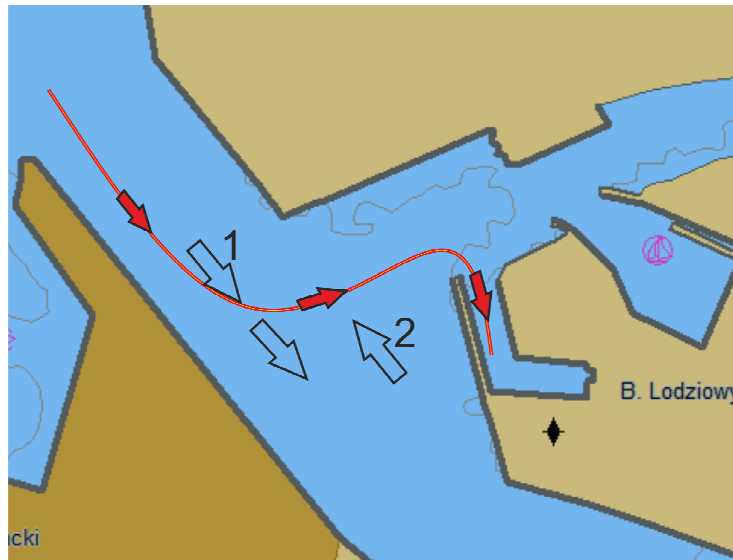
Analizę manewrowania jednostkami sportowymi wykonano dla założenia że manewry odbywać się będą z wykorzystaniem sprawnego silnika dla następujących manewrów:

- wejścia jednostek do basenu jachtowego;
- manewrów jachtu przy nabrzeżu;
- wyjścia jednostek z basenu.

Przed rozpoczęciem, jakichkolwiek manewrów należy dokładnie rozeznaczyć sytuację pod kątem warunków atmosferycznych oraz ilości miejsca w porcie na wykonywanie manewrów.

6.1. Wejście jednostek do basenu

Podczas wchodzenia do basenu jachtowego szczególnie niebezpieczny może być manewr, który ilustruje sytuacja nr 1 na rysunku 6.1 kiedy to jacht musi zbliżyć się do osi toru wodnego aby następnie wykonać skręt o blisko 90 stopni w lewo. Sytuacja nr 1 może wiązać się z manewrem wyprzedzania na torze wodnym (MPZZM, правило 9), kiedy to wyprzedzany jacht ma pierwszeństwo zgodnie z prawidłem 13 a) i 13 d) MPDM, a jednocześnie zaraz czeka go przecinanie toru i konieczność ustąpienia drogi statkom idącym w przeciwnym kierunku - rysunek 6.1 sytuacja nr 2. Niebezpieczna może być także sytuacja kiedy to jacht będzie statkiem wyprzedzającym, czyli tym który ma ustąpić z drogi zarówno statkowi wyprzedzanemu jak i statkowi nadchodzącemu z przeciwnego kierunku. Istotne jest także to, iż długość manewru wyprzedzania zależy od różnicy prędkości i przy niewielkiej może trwać bardzo długo. W takim przypadku należy zredukować prędkość tak aby rozwiązać powstałą sytuację i nie dopuścić do powstania nadmiernego ryzyka zderzenia.



Rys. 6.1. Wejście do basenu jachtowego.

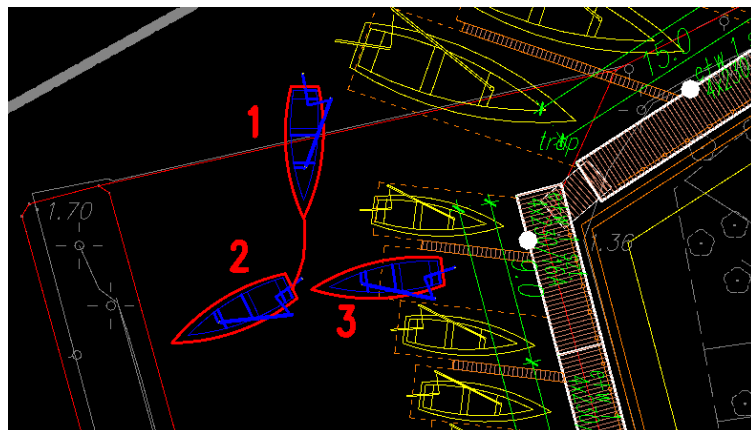
6.2. Manewrowanie jachtem w rejonie pomostów

Ze względu na ustawienie stanowisk cumowniczych prostopadłe do nabrzeża, w basenie utworzonym wzdłuż Reduty Morast manewry cumownicze można podzielić na podejście i odejście od nabrzeża dla dwóch ustawień jachtu:

- dziobem do nabrzeża (pomostu);
- rufą do nabrzeża.

6.2.1 Podejście do nabrzeża

Ze względu na niedogodności komunikacyjne związane z wejściem lub opuszczeniem jachtu a także ze względu na wysokość nabrzeża, możliwe jest dojście do nabrzeża dziobem lub nabrzeża rufą. Przy jachtach z silnikami stacjonarnymi, w których śruba silnika znajduje się pod kadłubem ze względu na wygodę wchodzenia i wychodzenia, łatwiejsze wnoszenie i wyciąganie szczególnie ciężkich przedmiotów stosowane jest często dojście rufą do nabrzeża rys. 6.2.



Rys. 6.2. Dojście do nabrzeża rufą.

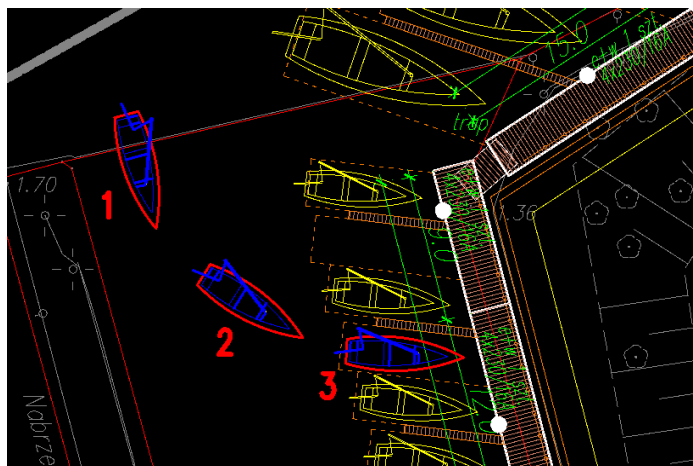
Jak widać na rysunku, podejście to będzie bardzo trudne ze względu na mało miejsca do manewrowania oraz z powodu skośnego ułożenia miejsc postojowych względem nabrzeża. Jacht ma słabą sterowność dla ruchu wstecz i do podejścia można wykorzystać załoganta, który po wyskoczeniu na pomost podejmie liny.

Przed rozpoczęciem tego manewru na pawęży jachtu wystawiamy największe odbijacze. Ważne jest, aby podchodzić do nabrzeża prostopadłe i jacht musi być ustabilizowany kursowo, inaczej możemy być zmuszeni znacznie skorygować tor żeglugi lub nawet ponownie zacząć manewr, bo będziemy zbyt blisko jachtów i nabrzeża, żeby przebiegł on prawidłowo i skutecznie. Manewr wykonywany jest przy prędkości 1–2 węzłów i większe wychylenie steru jest możliwe tylko do korekty kursu i właściwego ustawienia jachtu. W późniejszej części manewru pozostaje

nam jedynie zmniejszyć moc silnika, a następnie włączamy napęd „naprzód”, a gdy nasza rufa znajdzie się w połowie długości stojących tam jachtów, ustawiamy ster „zero” i zwiększając obroty silnika i śruby napędowej, hamujemy zbliżanie się rufy do miejsca cumowania. W bezpośredniej odległości od nabrzeża 2–2,5 m odłączamy napęd, a jacht inercją może przepłynąć jeszcze 1–1,5 m do nabrzeża i zatrzymać się, nie powinien jednak dotknąć nabrzeża, mimo że na rufie mamy odbijacze. W czasie, gdy jacht przepływa ostatnie metry, załoga powinna stać na stanowiskach do podania cum [Kołaszewski, Świdwiński, 2011].

6.2.2 Dojście dziobem do nabrzeża

Dla jachtów z silnikiem zaburtowym, bądź dla jachtów z wystającym za rufę sterem lub silnikiem zaburtowym stosowane jest dojście dziobem do nabrzeża rys 6.3.

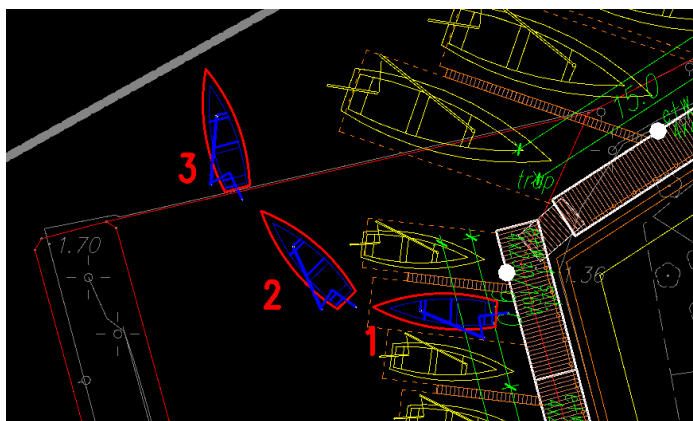


Rys. 6.3. Dojście do nabrzeża dziobem do nabrzeża.

Dojście dziobem do nabrzeża jest stosunkowo łatwym manewrem, tym bardziej ze względu na ułożenie pod wygodnym kątem stanowisk cumowniczych. Wchodząc bezpośrednio między dwa stojące już jachty, które mają wywieszone odbijacze na burtach, dziobem do kei jest łatwiejsze ze względu na lepszą manewrowość jachtu, jest praktykowane przez wielu początkujących sterników. Należy wprowadzić dziób jachtu między inne jednostki czy dalby, by następnie bezpiecznie dojść do kei i podać cumy na keję. Sternik jednostki zna inercję jachtu oraz jego inne cechy manewrowe, dlatego manewr ten powinien przebiegać bez niespodzianek.

6.2.3. Odejście dziobem w kierunku płynięcia

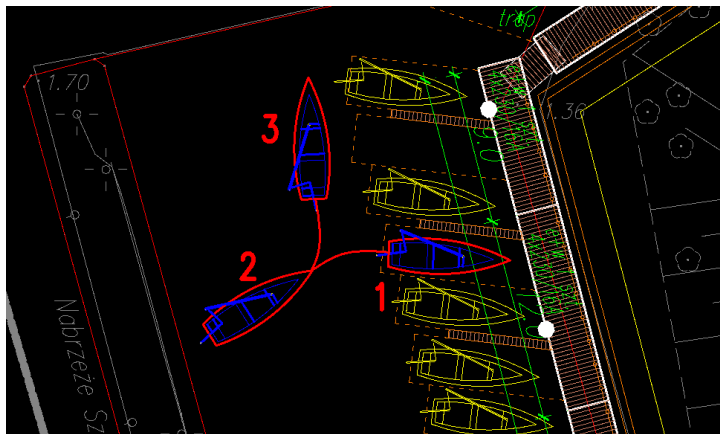
Jest to odejście od nabrzeża możliwe po zacumowaniu rufą do nabrzeża. W tym przypadku manewr jest bardzo prosty. Odejście od nabrzeża jachtem stojącym dziobem w kierunku płynięcia jest manewrem stosunkowo łatwym i dość szybkim, który rozpoczyna się dodaniem cum rufowych, zwiększeniem mocy silnika i wybieraniem cumy dziobowej, która najczęściej zakładana jest na biegowo na dalbach/bojkach cumowniczych. Po oddaniu cum kieruje się jacht w stronę wyjścia z portu [Ostrowski 2009].



Rys. 6.4. Odejście od nabrzeża jachtem stojącym dziobem w kierunku płynięcia.

6.2.4. Odejście rufą w kierunku płynięcia

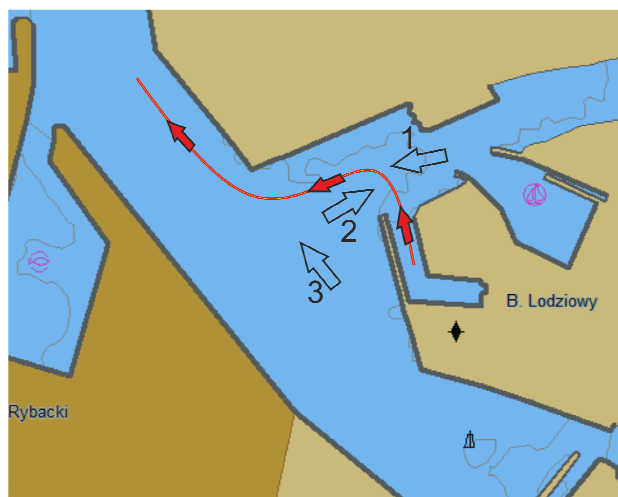
Odejście rufą w kierunku płynięcia rys. 6.4 jest następstwem cumowania dziobem do nabrzeża. Odejście jest trudnym manewrem ze względu na dostępny mały akwen manewrowy. Odejście rufą w kierunku płynięcia, rozpoczyna się oddaniem cum dziobowych a daje wybieraniem liny założonej na biegowo na dalbie/ bojce cumowniczej tak, aby wypłynąć rufą na wolną wodę. Odpowiednie wybieranie lin i lekkie zwiększenie mocy silnika wstecz oraz odpowiednie wychylanie steru powoduje wolne wycofywanie się jachtu w zamierzonym kierunku. Po ściągnięciu cum i wypłynięciu na wolną wodę jacht jest ustawiany w kierunku wyjścia z portu.



Rys. 6.5. Odejście od nabrzeża jachtem stojącym rufą w kierunku płynięcia.

6.3. Wyjście jednostek z basenu

Po wyjściu z basenu jachtowego Reduty Morast jednostki przecinają tor wodny prowadzący do przyległego basenu jachtowego, co ilustruje rysunek 6.6. Należy dać pierwszeństwo drogi jednostkom idącym do i z basenu jachtowego (1 i 2). Po włączeniu się do ruchu należy wykonać manewr zwrotu w prawo o około 90 stopni.



Rys. 6.6. Wyjście z basenu jachtowego.

7. Wnioski

Analiza nawigacyjna przeprowadzona w niniejszym opracowaniu dotycząca projektu budowy i umocnienia brzegu w rejonie zabytkowej Reduty Morast wraz z utworzeniem miejsc postojowych dla jednostek sportowych (rys. 2.1) pozwoliła sformułować następujące wnioski:

1. Projektowana marina zapewnia bezpieczeństwo wejścia i manewrowania jednostkom sportowym (jachty żaglowe z napędem i jednostki motorowodne) dla dwóch grup wielkościowych o długości do 14m i do 8m dla średnich stanów wody w warunkach korzystnych (wiatr do 5^B, wysokość fali wewnątrz portu poniżej 0,3m).
2. W rejonie mariny należy zachować głębokość co najmniej 3,0m w rejonie dla dużych jachtów (do 14m długości) i 2,0m dla mniejszych jednostek (do 8m długości). Na rys. 7.1 przedstawiono proponowaną docelową sytuację batymetryczną.
3. Obrót jednostek sportowych może odbywać się na wysokości stanowisk postojowych.
4. Na wejściu do portu jachtowego może odbywać się ruch dwukierunkowy dla jednostek maksymalnych (tj. do 14m długości).
5. W kanale wewnętrznym Basenu Łódzkiego dozwolony jest ruch jednostek do 8m długości. Ruch ten powinien on być jednokierunkowy.
6. Szerokość stanowisk przeznaczonych dla jachtów są wystarczające do bezpiecznego cumowania i wykonywania manewrów jednostek.
7. Wejście jednostek sportowych do portu powinno odbywać się wyłącznie w porze dziennej pod warunkiem posiadania i użycia sprawnego silnika.
8. Budowa mariny nie wpływa negatywnie na istniejące oznakowanie nawigacyjne. Należy zadbać o oświetlenie światłem nierażącym Nabrzeża Szkolnego i Manewrowego.



Bibliografia

1. Australian 2001. The Australian Standard Guidelines for design of marinas. AS3962-2001, Sydney 2001.
2. Baltic Pilot 2005. Volume II „South part of Baltic Sea and Gulf of Riga" 13th Edition, UKHO 2005.
3. DBW 2005. California Department of Boating and Waterways (DBW) „Layout & Design GUIDELINES for Marina Berthing Facilities", California 2005.
4. Dunham J. W., Finn A. A., 1974. "Small-Craft Harbors: Design, Construction, and Operation" SPECIAL REPORT N0.2, DECEMBER 1974.
5. Gucma S., Jagniszczak I. 1997 „Nawigacja morska dla kapitanów" wyd. Foka Szczecin 1997.
6. Mazurkiewicz B. 2004. „Porty Jachtowe-Mariny. Projektowanie." Fundacja Promocji Przemysłu Okrętowego i Gospodarki Morskiej, Gdańsk 2004.
7. NSW 2000. NSW Maritime "Depths in Berths and Fairways ", 5 June 2000.
8. Ostrowski A. 2012 „Sternik Motorowodny", Alma-Press , Luty 2012.
9. Rozporządzenie 1998. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, Dz. U. nr 101 z dnia 6 sierpnia 1998.
10. Sailing Directions 2010 (Enroute), Baltic Sea (Southern Part), NGA, Pub.194, 2010.
11. UFC 2009. Unified Facilities Criteria (UFC) "Design: Small Craft Berthing Facilities", 14 July 2009.
12. Windfinder 2013. Serwis internetowy www.windfinder.com
13. Wiśniewski B., Wolski T. 2009. „Katalogi wezbrań i obniżeń sztormowych poziomów morza oraz ekstremalne poziomy wód na polskim wybrzeżu", Szczecin 2009 r.
14. Zalecenia 1997. Zalecenia do projektowania morskich konstrukcji hydrotechnicznych Z1-Z46. Politechnika Gdańska, Gdańsk 1997.
15. Zarządzenie 2012. Zarządzenie Nr 2 Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku z dnia 5 czerwca 2012.
16. ZPM 2013. Serwis internetowy Zarządu Portu Morskiego Kołobrzeg: www.zpm.portkolobrzeg.pl.
17. ZROT 2013. Serwis internetowy Zachodniopomorskiej Regionalnej Organizacji Turystycznej: www.zrot.pl.
18. Ostrowski A., 2009. Sternik motorowodny. Alma-Press. Warszawa 2009
19. Kołaszewki A., Świdwiński P. 2011. Żeglarz i sternik jachtowy. Alma-Press. Wydanie 19-te