

# Żegluga na pływach, teoria i praktyka

**Artur Krystosik**

W czasach egzaminów na wyższe stopnie żeglarskie żegluga na pływach traktowana była jako najwyższy stopień wtajemniczenia. Wymagano centymetrowych dokładności, a obliczenia musiały być wykonane co najmniej dwoma metodami. Nawet mały błąd dyskwalifikował całe rozwiązanie. W tym samym czasie, nad brzegami Kanału Angielskiego tysiące dzieci radośnie żeglowały, nie mając pojęcia o krzywych pływów, współczynnikach interpolacji ani portach dołączonych. Z czego brały się te różnice i czy te dwa światy da się ze sobą jakoś pogodzić?

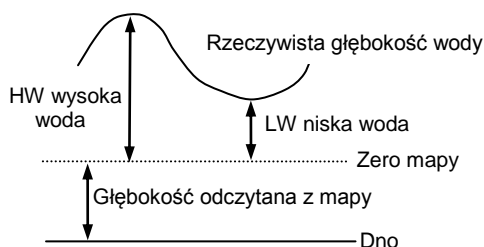
Pływy są zjawiskiem wywierającym naprawdę duże wrażenie. Spacer po odkrytym dnie morza, widok portu z którego zupełnie uciekła woda, czy cieśniny w których woda rwie jak w rzece na długo pozostają w pamięci. Wszystkie te zjawiska spowodowane są grawitacyjnym oddziaływaniem Księżyca i w mniejszym stopniu Słońca. Najsilniejsze pływy występują gdy Słońce i Księżyc ustawiają się w jednej linii (okres nowiu i pełni), sumując swoje oddziaływanie. Są to tzw. pływy syzygijne (ang. Springs), charakteryzujące się dużym skokiem (czyli różnicą między wodą wysoką i niską) oraz silnymi prądami. Gdy Księżyc znajduje się w kwadrach mamy pływy kwadraturowe (ang. Neaps) o znacznie mniejszej skali zjawisk. Chcąc żeglować po wodach pływowych trzeba nauczyć się je rozróżniać.

W locjach dla danego portu podawany jest skok pływów (ang. range) syzygijnego i kwadraturowego. Wystarczy więc obliczyć go dla danego dnia i zobaczyć której wartości jest bliższy. A jeśli będzie mniej więcej równo odległy od obu wartości? To wtedy mamy pływ pośredni. Dla niektórych portów locje uwzględniają pływy pośrednie, ale najczęściej jedyne co możemy zrobić to przyjąć, że natężenie zjawisk pływowych będzie gdzieś pomiędzy pływem syzygijnym i kwadraturowym.

## Głębokość, czyli to co najważniejsze

Rzućmy okiem na dowolną mapę wód pływowych. Podane głębokości oznaczają poziom morza, poniżej którego woda „w zasadzie” nie opada (tzw. zero mapy). Rzeczywista głębokość wody najczęściej jest większa niż na mapie. Żeby ją wyznaczyć sumujemy wartość odczytaną z mapy oraz wysokość pływów w danym momencie.

Jeżeli zanurzenie naszego jachtu jest mniejsze niż głębokość odczytana z mapy (plus rozsądny zapas, np. 1 metr), to niezależnie od tego czy jest przyływ czy odpływ możemy tam bezpiecznie żeglować. Jest to podstawowa zasada bezpieczeństwa, którą warto się kierować żeglując po wodach pływowych.



## Zero mapy

Co oznacza sformułowanie, że woda „w zasadzie” nie opada? Tablice pływów podają wysokości wysokiej i niskiej wody względem pewnego poziomu odniesienia, zwanego zerem mapy.

Obecnie stosuje się dwa podstawowe systemy wyznaczania zera mapy:

- LAT (ang. Lowest Astronomical Tide) stosowany m.in. na mapach Admiralicji Brytyjskiej, który odpowiada poziomowi morza dla najniższego możliwego (od)plywu, w przyjętym okresie pomiarowym (około 18 lat).
- MLLW (ang. Mean Lower Low Water) definiowany jako średnia z najmniejszej niskiej wody z każdego dnia w przyjętym okresie pomiarowym. Stosowany jest m.in. na mapach amerykańskich.

W przypadku LAT pływy zawsze podnoszą poziom wody ponad zero mapy, natomiast dla MLLW możemy spotkać się ze zjawiskiem nieznacznego obniżenia przez odpływ poziomu morza poniżej zera mapy.

Na poziom morza wpływają również inne czynniki. Czasem mogą się zdarzyć długotrwałe i silne wiatry z jednego kierunku, które wydmuchają wodę z danego akwenu. Również zmiany ciśnienia atmosferycznego wpływają na poziom morza (około 1cm na 1hPa), tak że sporadycznie należy się liczyć z tym że głębokość wody może być niższa niż wynikałoby to z mapy. Pamiętajmy również, że efektywną głębokość wody zmniejsza zafalowanie. Półmetrowa fala oznacza co najmniej pół metra głębokości mniej, a przecież co jakiś czas wśród półmetrowych fal trafia się znacznie większa.

Przyjmując zasadę żeglowania po zerze mapy (i pomijając prądy) o pływach właściwie moglibyśmy zapomnieć. Jest jednak małe ale. Sporo marin wybudowano w miejscach, z których woda uciekłaby podczas odpływu gdyby nie zbudowano stałego progu. Próg zatrzymuje część wody w marinie gwarantując minimalną głębokość np. 2 m. Wejście i wyjście z mariny dostępne jest tylko wtedy, gdy przyptyw podniesie odpowiednio wodę nad progim. Podobnie sprawa wygląda w marinach, odciętych od morza śluzami. One również pracują tylko pewien czas przed i po wysokiej wodzie. Godziny dostępności podane są w locjach i almanachach. Zdarzają się mariny, których idiotoodporność doprowadzono niemal do perfekcji. W główkach znajduje się wyświetlacz podający aktualną głębokość nad progim.

Co się stanie jeśli przyplyniemy o innej porze? Będziemy musieli poczekać kilka godzin na boi, kotwicy czy przy specjalnym pomoście dla oczekujących.

### **Tablice pływów**

Godziny wysokiej i niskiej wody dla każdego dnia w roku, a także ich wysokość publikowane są w tablicach pływów. Najwygodniejszym źródłem są almanachy żeglarskie np. Reeds Nautical Almanac. Tablice można również znaleźć w Internecie. Zarówno w postaci serwisów on-line np. <http://easytide.ukho.gov.uk> jak i darmowych publikacji wydawanych przez biura hydrograficzne danego kraju. Niestety serwisy internetowe często ograniczają okres na jaki możemy uzyskać darmową predykcję (na ogół do 7 dni od daty bieżącej). Dostępne jest również darmowe (np. WXTide32) oprogramowanie do wyznaczania parametrów pływu.

Na rysunku poniżej widoczny jest fragment tablicy pływów dla kanadyjskiego portu Halifax. Na uwagę zwraca dzień 5 czerwca, dla którego niska woda wynosi -0,1 m. Jak to pogodzić z zerem mapy, po którym pływanie miało uwalniać nas od konieczności troszczenia się o pływy? Jest to właśnie efekt przyjęcia MLLW jako podstawy do wyznaczenia zera mapy. Jak się popatrzy dokładniej, to takich dni z ujemną wysokością pływu jest w roku tylko kilka, a wartości nie przekraczają 10 cm, są więc do pominięcia.

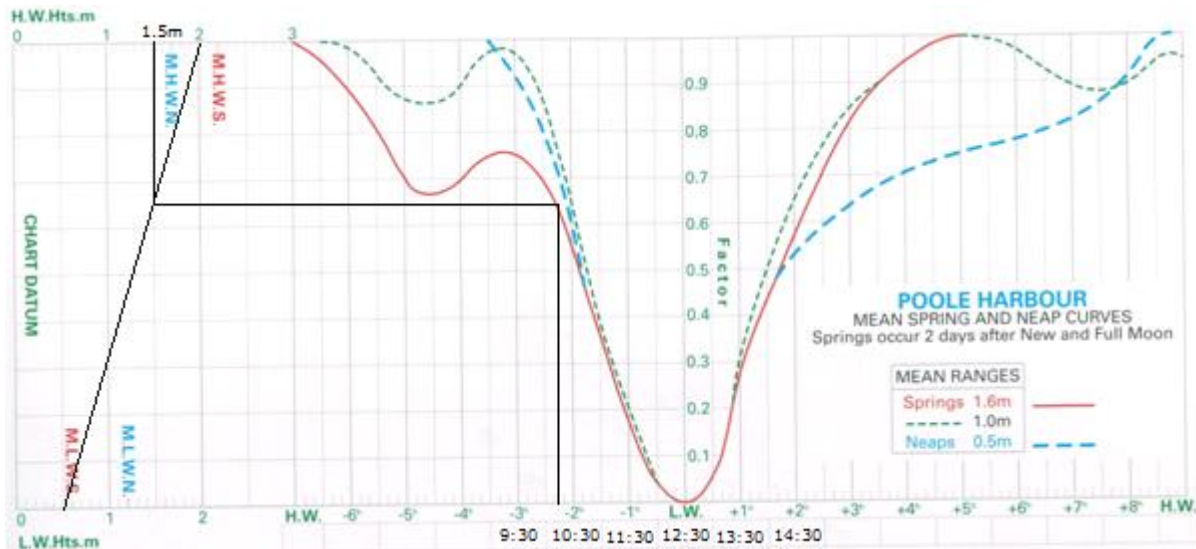
Posługując się tablicą pływów łatwo jest popełnić błąd i niewłaściwie zinterpretować odczytaną godzinę. W publikacjach biur hydrograficznych godziny wysokiej i niskiej wody podawane są w czasie strefowym, który latem może różnić się od czasu lokalnego (jeżeli w danym kraju obowiązuje zmiana czasu na letni). W publikacjach dla żeglarzy postarano się to nieco uprościć i godziny na ogół podawane są w czasie lokalnym. Ale nie można tu przyjmować żadnych założeń i każdorazowo należy sprawdzić jakim czasem posługuje się dana tablica. Jako przykład weźmy St John's na Nowej Foundlandii. Godziny wysokiej i niskiej wody podawane są w czasie NST (Newfoundland Standard Time), który jest różny od UTC o ... 3.5h!

April-avril					May-mai					June-juin					
Day	Time	Feet	Metres		Day	Time	Feet	Metres		Day	Time	Feet	Metres		
1	0220	5.2	1.6	16	0414	5.2	1.6	1	0250	5.2	1.6	16	0443	4.9	1.5
SU	0920	1.6	0.5	MO	1054	1.3	0.4	TU	0933	1.3	0.4	11	1112	1.6	0.5
DI	2147	2.3	0.7	LU	2329	1.6	0.5	MA	2216	1.6	0.5	ME	2351	1.3	0.4
2	0333	5.2	1.6	17	0513	5.2	1.6	2	0402	5.2	1.6	17	0534	5.2	1.6
MO	1014	1.3	0.4	TU	1146	1.3	0.4	WE	1027	1.3	0.4	TH	1201	1.6	0.5
LU	1632	5.2	1.6	MA	1740	5.6	1.7	ME	1637	5.9	1.8	TH	1745	5.6	1.7
MA	2338	1.3	0.4	WE	2338	1.3	0.4	FR	2313	1.0	0.3	SA	1751	6.6	2.0
3	0439	5.6	1.7	18	0018	1.3	0.4	3	0505	5.6	1.7	18	0034	1.0	0.3
TU	1106	1.0	0.3	WE	0600	5.2	1.6	TH	1121	1.0	0.3	FR	0620	5.2	1.6
WE	1721	5.6	1.7	TH	1234	1.3	0.4	SA	1728	6.2	1.9	FR	1245	1.6	0.5
ME	2338	1.3	0.4	FR	1820	5.6	1.7	SA	1845	5.6	1.7	SA	1845	5.6	1.7
4	0535	5.6	1.7	19	0101	1.0	0.3	4	0009	0.7	0.2	19	0112	1.0	0.3
WE	1156	0.7	0.2	TH	0644	5.6	1.7	FR	0601	5.6	1.7	SA	0703	5.2	1.6
ME	1806	5.9	1.8	FR	1316	1.3	0.4	SA	1216	0.7	0.2	SA	1323	1.6	0.5
5	0031	0.7	0.2	20	0140	1.0	0.3	VE	1817	6.6	2.0	SA	1901	5.6	1.7
TH	0626	5.9	1.8	FR	0725	5.6	1.7	5	0104	0.0	0.0	20	0147	1.0	0.3
FR	1245	0.7	0.2	SA	1353	1.3	0.4	SA	0655	5.9	1.8	TH	0744	5.2	1.6
SA	1850	6.6	2.0	VE	1932	5.9	1.8	SA	1311	0.7	0.2	SU	1356	2.0	0.6
								SA	1907	6.9	2.1	DI	1938	5.6	1.7
												MA	2033	6.6	2.0
												ME	2030	5.9	1.8

## Krzywa pływów

Czasem zdarzają się sytuacje, w których musimy określić głębokość wody o innej porze niż moment wysokiej czy niskiej wody. Potrzeba taka zachodzi np. wtedy gdy chcemy przejść nad płytkim miejscem, gdzie żeglowna głębokość występuje jedynie przez pewien czas podczas przyływu.

Tempo przybierania i opadania wody nie jest niestety stałe i zależy m.in. od ukształtowania wybrzeża. Krzywe określające tempo przybierania i opadania wody publikowane są dla większych portów. Zwykle mają dość regularny kształt dzwonu, ale zdarzają się perełki jak na zdjęciu poniżej.



Jak widać nie tylko krzywe są istotnie różne dla pływów syzygijnych i kwadraturowych, ale występuje również pływ pośredni, i co więcej - podczas jednego przyływu występują dwie (!) wysokie wody.

Jak wyznaczyć przy pomocy krzywej wysokość pływów o dowolnej godzinie?

Załóżmy że mamy pływ syzygijny HW=2m, LW=0,5m, jest właśnie wysoka woda i chcemy przejść nad mielizną o głębokości 1m. Ile mamy na to czasu?

Przyjmijmy że potrzebujemy minimum 2,5m wody czyli wysokość pływu musi wynosić co najmniej 1,5m. Załóżmy że najbliższa niska woda występuje o 12:30. Wpiszmy tę wartość na wykres, a także kilka sąsiednich żeby później było łatwiej.

Połączmy linią punkty odpowiadające głębokości niskiej i wysokiej wody. Na górnej skali głębokości zaznaczmy interesującą nas wartość 1,5m. Od tego punktu narysujmy linię pionową, aż do miejsca przecięcia z narysowaną wcześniej prostą. Po czym narysujmy linię poziomą aż do przecięcia z czerwoną krzywą pływu (szyzygijnego), a wreszcie znowu linię pionową aż do skali czasu. Ze skali odczytujemy, że do godziny 10:15 będzie możliwe bezpieczne przejście nad mielizną. Proste? Proste, ale i tak lepiej pływać po zerze mapy.

## Porty dołączone

Co zrobić jeśli nie dysponujemy tablicą pływów ani krzywą pływu dla danego portu? Jest to częsty przypadek, gdyż tablice pływów publikowane są dla niezbyt licznych portów głównych (ang. standard port). Pozostałe są to tzw. porty dołączone (ang. secondary port). Publikuje się dla nich jedynie różnice w czasie i wysokości pływu

### 9.19.8 BRAYE HARBOUR

Alderney 49°43'·77N 02°11'·51W

CHARTS AC 2669, 3653, 60, 2845, 5604.7/8; SHOM 7158, 6934; Navi 1014; Imray C33A; Stanfords 2, 7, 16, 26, 2500.2

TIDES -0400 Dover; ML 3-5; Duration 0545

Standard Port ST HELIER (→)

Times		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0300	0900	0200	0900	11-0	8-1	4-0	1-4
1500	2100	1400	2100				
Differences BRAYE							
+0050	+0040	+0025	+0105	-4-8	-3-4	-1-5	-0-5

względem wybranego portu głównego, przyjmując że krzywa pływu ma identyczny kształt jak dla portu głównego.

Podstawowe informacje o porcie dołączonym jakie możemy znaleźć w almanachu przedstawione są na przykładzie obok. Możemy z niego odczytać, że portem głównym dla Braye jest St Helier. Wysoka woda występuje 4h przed wysoką wodą w

Dover, okres pomiędzy wysoką a niską wodą to 5h i 45min, a średnia wysokość pływu to 3.5m.

Po prawej stronie tabelki (kolumny Height) znajdują się informacje o różnicy wysokości wysokiej i niskiej wody pomiędzy St Helier, a Braye. Należy odczytywać to w następujący sposób. Jeśli w St Helier wysoka woda wynosi 11m (pływ szyzygijny) to w Braye będzie o 4.8 m niższa, natomiast jeżeli w St Helier wysoka woda wynosi 8.1m (pływ kwadraturowy) to w Braye będzie niższa o 3.4m.

A jeśli danego dnia w St Helier wysoka woda wynosi 9,5m, to jaka będzie woda w Braye?

Po lewej stronie (kolumny Times) możemy znaleźć różnice czasu dla wysokiej i niskiej wody pomiędzy St Helier, a Braye. Należy odczytywać to następująco: jeśli w St Helier wysoka woda występuje o 0300 lub 1500 to w Braye będzie o 50 minut później, a jeśli o 0900 lub 2100 to o 40 minut później.

A jeśli wysoka woda w St Helier wystąpi o 0345 to kiedy będzie w Braye? Na to i na poprzednie pytanie można odpowiedzieć stosując interpolację przy pomocy prostego wykresu. Ale zanim weźmiemy ołówek do ręki warto chwilę pomyśleć. Różnica w czasie jaka nam może wyjść dla wysokiej wody zamyka się w przedziale 10 minut (od +40m do +50m). Czy warto więc ją w ogóle wyznaczać? Wysokość HW w Braye może się wahać pomiędzy 6,2 m a 4,7m. Też warto pomyśleć czy ma to dla

### 9.9.23 TROON

S Ayrshire 55°33'·10N 04°40'·97W

CHARTS AC 5610, 2126, 2220, 1866; Imray C63.

TIDES +0050 Dover; ML 1-9; Duration 0630

Standard Port GREENOCK (←)

Times		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0000	0600	0000	0600	3-4	2-8	1-0	0-3
1200	1800	1200	1800				
Differences TROON							
-0025	-0025	-0020	-0020	-0-2	-0-2	0-0	0-0
AYR							
-0025	-0025	-0030	-0015	-0-4	-0-3	+0-1	+0-1
GIRVAN							
-0025	-0040	-0035	-0010	-0-3	-0-3	-0-1	0-0
LOCH RYAN (Stranraer)							
-0030	-0025	-0010	-0010	-0-2	-0-1	0-0	+0-1

nas znaczenie. Braye i St Helier są przykładami portów leżących w obszarze wyjątkowo dużych skoków pływów, dla których te różnice są znaczne. Na innych akwenach są na ogół dużo mniejsze. Przykładem niech będzie szkocki Troon. Rzut oka i widzimy że jakkolwiek interpolacja nie ma najmniejszego sensu.

Ale jeżeli ktoś już musi, to do wyznaczenia dokładnej godziny wysokiej wody należy narysować wykres jak na rysunku obok. Na osi poziomej zaznaczamy kolejne godziny z tabelki, a na osi pionowej odpowiadające im liczby minut różnicy HW. Dla wygody, pierwszy punkt wykresu jest powtórzony na końcu (godzina 0300), mamy wtedy pokrytą całą dobę. Wybierając interesującą nas godzinę (1200) odczytujemy z wykresu odpowiadającą jej różnicę czasu (+45 min).

Podobnie postępujemy dla wyznaczenia różnicy wysokości wysokiej wody. Na wykresie zaznaczamy dwa punkty. Jeden odpowiadający różnicy HW dla wysokiej wody 11m, a drugi dla wysokiej wody 8.1m. Punkty łączymy linią, i odczytujemy różnicę dla interesującej nas wysokiej wody 9.5m (-4.0m).

No dobrze, a co zrobić jeśli locja (co czasem się zdarza) całkowicie pomija jakiś mały porcik? Najłatwiej jest wywołać port na UKF-ce i po prostu zapytać o parametry pływu. A czy da się oszacować je na podstawie danych z sąsiednich portów? Jeżeli od dokładności takiego szacowania miałoby zależeć bezpieczeństwo jachtu to powiedziałbym, że nie. Ale w innych przypadkach można się o to pokusić. Temat zostawiam do samodzielnego przemyślenia.

## Mosty

Mapy morskie to nie tylko głębokości, ale również wysokości prześwitów pod mostami. A w spisach świateł znajdziemy informacje o wysokości świateł nad poziomem morza. Wartości te podawane są względem innych niż zero mapy poziomów odniesienia. Na szczęście są one tak dobrane, że błędy które możemy popełnić próbując uwzględnić pływy, dają w rezultacie wartości bezpieczniejsze niż występujące w rzeczywistości.

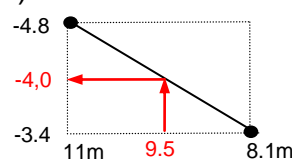
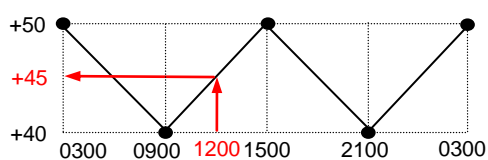
Prześwity pod mostami podawane są względem HAT (ang. Highest Astronomical Tide) czyli względem najwyższej wysokiej wody syzygijnej. Pływy mogą ten prześwit co najwyżej powiększyć, bo zwykle wysokość pływu jest mniejsza niż HAT.

Wysokości świateł podawane są względem MHWS (czyli średniej wysokiej wody syzygijnej). Próbowując oszacować odległość od światła z kąta pionowego otrzymamy w większości wypadków wartość większą niż jest w rzeczywistości, co na ogół będzie też wartością bezpieczniejszą.

Wymienione powyżej poziomy odniesienia stosowane są w basenie Morza Północnego. W innych częściach świata mogą panować inne zwyczaje, dlatego każdorazowo należy sprawdzać względem czego dana wysokość jest mierzona. Na przykład, na wodach amerykańskich wysokości mostów podawane są względem średniej wysokiej wody (MHW). Na szczęście informacje o poziomie odniesienia zawsze znajdują się w publikacjach, z których te wysokości odczytujemy.

## Prądy

Pojawienie się GPS-a w ogromnym stopniu zmieniło żeglarstwo. W czasach nawigacji zliczeniowej precyzyjne utrzymywanie kursu było rzeczą najważniejszą, której podporządkowywano wszystko inne. Idący bejdewindem jacht niechętnie wykorzystywał chwilowe zmiany wiatru, bo oznaczało to większy błąd zliczenia.



Dzisiaj nikt się tym nie przejmuje i płynie na wiatr tak efektywnie jak tylko potrafi. GPS w każdej chwili powie gdzie jesteśmy, wyznaczy kurs do celu i policzy VMG pozwalając określić najlepszy moment dla wykonania zwrotu. Nieocenione usługi oddaje na pływach, bo podając kurs drogi nad dnem pozwala na żeglugę we właściwym kierunku automatycznie uwzględniając i prąd i dryf. Rodzi to czasem zdziwienie i niepokój, kiedy dziób patrzy w innym kierunku (np. w ląd) niż faktycznie się poruszamy.

Posiadając GPS-a prądy właściwie możemy ignorować, ale pod warunkiem że są słabe tj. nie przekraczają powiedzmy połowy prędkości osiągananej przez jacht. A są miejsca, gdzie zignorowanie siły prądu może się skończyć bardzo źle.

Jako przykład weźmy Hofn, port leżący na południowo-wschodnim wybrzeżu Islandii. Na Islandii pływy generalnie nie są specjalnie istotne. Skok pływu nie przekracza 2 metrów, głębokości są duże, a prądy słabe ... z wyjątkiem Hofn. Port ten leży nad płytką ale bardzo rozległą laguną. Podczas przyływu czy odpływu ta ogromna masa wody musi przecisnąć się przez wąskie wejście, w związku z czym w główkach osiąga prędkości do 10w podczas pływów syzygijnych i 5w dla pływów kwadraturowych. Farwater wewnątrz portu jest wąski, kręty i otoczony mieliznami. Dla większości jednostek wejście do portu jest możliwe jedynie w przedziale jednej godziny podczas wysokiej i niskiej wody. Próba podjęta o innej porze nieuchronnie kończy się wyrzuceniem na mieliznę. Hofn jest o tyle niebezpieczne, że informację o silnych prądach można łatwo przeoczyć, będąc przekonanym o generalnie słabych zjawiskach pływowych na Islandii.

Innym ciekawym miejscem są Wyspy Owcze, gdzie zjawiska pływowe są bardzo skomplikowane. W cieśninie Sundini prądy osiągają prędkość 12w a pogłębiony tor ma tylko 25m szerokości. Płynąca z taką prędkością woda to rwąca rzeka. Są tam wiry, przeciwpływy i bystrza. Jacht staje się zabawką w rękach żywiołu, a trafienie w dwudziestopięć metrowy kanał przypomina rosyjską ruletkę. A jakby było mało, brzegi cieśniny spina most o kilkunastometrowym prześwicie.

Prądy mogą okazać się niebezpieczne nawet na otwartych wodach. Wiatr (zwłaszcza silny) wiejący przeciwnie do prądu powoduje powstanie stromych i bardzo krótkich fal. Jacht uderza w nie jak w ścianę, tracąc błyskawicznie prędkość i sterowność. Obraca się bokiem do fal doznając potężnego rozkołysu, gdy co chwila w burty wałą niezbyt wysokie ale bardzo strome fale. Miejsca takie jak Pentland Firth czy Alderney Race przy złej pogodzie potrafią być naprawdę niebezpieczne. Jeżeli kierunek wiatru jest niekorzystny, trzeba tak dobrać moment przejścia aby najgorsze miejsca przechodzić na stojącej lub jeszcze wolno płynącej wodzie.

## Atlasy prądów

Informacje o sile i kierunku prądów znajdują się na mapach morskich w postaci rozrzuconych tu i ówdzie znaczków w kształcie rombu z wpisaną literą. Parametry prądów płynących w pobliżu poszczególnych rombów znajdziemy w legendzie mapy.

APPROXIMATE DIRECTION AND RATE OF TIDAL STREAMS														
Based upon High Water at ST HELIER														
A	49°44' 5N	Hours before HW				Hours after HW								
	1°43' 9W	6	5	4	3	2	1	HW	1	2	3	4	5	6
	Direction*	277	278	280	279	282	083	090	098	112	110	180	276	278
	Rate in Springs	3.4	3.3	2.5	1.1	0.5	2.2	3.4	3.4	2.1	1.3	0.2	1.5	3.0
	Knots Neaps	1.6	1.6	1.2	0.5	0.2	1.0	1.6	1.6	1.0	0.6	0.1	0.7	1.4
B	49°44' 0N	Hours before HW				Hours after HW								
	2°03' 5W	6	5	4	3	2	1	HW	1	2	3	4	5	6
	Direction*	220	216	214	206	109	041	032	030	031	033	114	221	221
	Rate in Springs	5.4	5.3	4.3	2.2	0.7	3.5	5.6	5.3	4.2	2.3	0.3	2.9	5.0
	Knots Neaps	2.5	2.5	2.0	1.0	0.3	1.6	2.6	2.5	2.0	1.0	0.1	1.3	2.4
C	49°43' 3N	Hours before HW				Hours after HW								
	2°14' 9W	6	5	4	3	2	1	HW	1	2	3	4	5	6
	Direction*	227	222	223	170	051	041	047	038	027	041	164	231	229
	Rate in Springs	6.5	6.8	4.8	1.2	2.6	4.6	5.5	5.1	3.9	1.9	0.5	5.1	6.2
	Knots Neaps	2.6	2.7	1.9	0.5	1.0	1.8	2.2	2.0	1.6	0.8	0.2	2.1	2.5

Podane są tam kierunki i prędkości prądów dla pływów syzygijnych i kwadraturowych dla kolejnych godzin względem HW jakiegoś portu (tu: St Helier). Pamiętajmy, że w przeciwieństwie do wiatru, kierunek prądu zawsze oznacza kierunek w którym prąd płynie.

Niestety wszystko są to wartości przybliżone (słowo „approximate” w tytule tabeli), zmienne w czasie, a do tego zdarzają się sytuacje w których

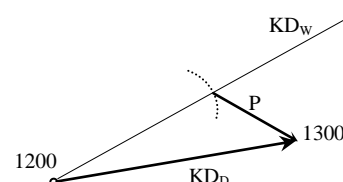
nie jest jasne, którego rombu na mapie powinniśmy użyć. Generalnie obowiązuje zasada stosowania najbliższego względem pozycji jachtu, ale równie istotny jest czas przez jaki jacht będzie w zasięgu oddziaływania prądów opisanych danym znakiem. Na granicach oddziaływania dwóch znaków (podobne odległości jachtu od każdego z nich) należy przyjmować ten, w pobliżu którego jacht będzie żeglował dłużej. I niekoniecznie musi to być znak najbliższy.

Niektóre akweny mają tak skomplikowane układy prądów, że jedynym sposobem ich przedstawienia są atlasy prądów wydawane przez lokalne biura hydrograficzne. Znajdują się tam dużej skali mapki, z zaznaczonymi kierunkami prądów dla poszczególnych godzin. Czasem problemem może być język publikacji, np. na Wyspach Owczych dostępne są one jedynie w języku farerskim. Ale na szczęście najważniejsze informacje czyli mapki są po „polsku”.

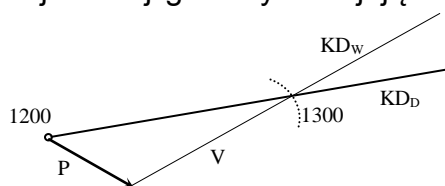
### Gdy GPS wysiadzie

Gdy GPS wysiadzie wracamy do nawigacji zliczeniowej. Obecność prądów możemy uwzględnić w naszym zliczeniu w sposób bierny lub czynny. Sposób bierny polega na określeniu jedynie wpływu prądu na kurs jachtu, bez przeciwdziałania prądowi. Natomiast sposób czynny polega na takim wyznaczeniu kursu, żeby mimo obecności prądu jacht poruszał się założonym kursem drogi nad dnem  $KD_D$ .

Założmy, że jest godzina 1200. Od pozycji jachtu wykreślamy kurs drogi po wodzie  $KD_W$  jakim płynie jacht. Po godzinie, na wyznaczonym  $KD_W$  odkładamy cyrklem odczytaną z logu drogę przebytą w tym czasie, i z tego miejsca wykreślamy wektor prądu  $P$ . Złożenie tych wektorów daje nam wektor ruchu jachtu czyli jego  $KD_D$ , prędkość nad dnem, a w rezultacie pozycję na godzinę 1300. Na tym polega biernie uwzględnianie prądu.



Aby wyznaczyć kurs jaki należy podać sternikowi aby jacht płynął założonym  $KD_D$  należy od bieżącej pozycji wykreślić zakładany  $KD_D$ , narysować wektor prądu  $P$ , oszacować prędkość względem wody  $V$  z jaką jacht będzie się poruszał w ciągu najbliższej godziny i wbijając nóżkę cyrkla na końcu wektora prądu wykreślić łuk o promieniu  $V$ , tak aby przeciął zakładany  $KD_D$ .



Półprosta rozpoczynająca się na końcu wektora prądu i przechodząca przez punkt przecięcia łuku i  $KD_D$  będzie szukany  $KD_W$ . Punkt przecięcia będzie również wyznaczał przewidywaną pozycję jachtu na godzinę 1300. Oczywiście żeby z  $KD_W$  przejść na kurs kompasowy  $KK$ , jaki powinniśmy podać sternikowi trzeba jeszcze uwzględnić poprawkę na wiatr, dewiację i deklinację, ale to przecież żeglarski elementarz.

Zastanówmy się na dokładnością obu metod. W przypadku biernego uwzględniania prądów,  $KD_D$  jakim płynął jacht określamy po upływie godziny. Zakładając że dysponujemy dokładnym logiem, a sternik dobrze trzymał kurs, powinniśmy otrzymać w miarę wiarygodną pozycję. Niestety problemem jest dokładność logu. Dzisiaj jest to urządzenie w praktyce nie używane (choć ciągle na jachtach obecne), a w związku z tym najczęściej nieskalibrowane. W przypadku czynnego uwzględniania prądów musimy a priori założyć prędkość którą będzie utrzymywał jacht przez najbliższą godzinę, czego z pewnością nie zrobimy dokładnie. Można ją oczywiście zmierzyć logiem, ale da to jedynie wartość chwilową no i wraca problem dokładności logu.

Którą więc metodę wybrać? Na otwartych wodach, gdzie nie grożą nam bezpośrednio niebezpieczeństwa można wybrać sposób, który nam bardziej pasuje. Natomiast jeśli utrzymanie właściwego kursu jest istotne dla bezpieczeństwa jachtu, to lepiej zastosować czynny sposób uwzględnienia prądu oraz kontrolować go za pomocą metody biernej, a najlepiej możliwe często wyznaczać pozycję obserwowaną. Nie da się ukryć, że podczas takiej żeglugi nie ma raczej czasu na nudę.

A teraz prosta kwestia do samodzielnego przemyślenia. Czy wykonując ćwiczebne zliczenie podczas żeglugi na prądzie możemy użyć logu z GPS-a czy prędkości odczytanej z GPS-a zamiast z logu mechanicznego?

### **Zakończenie**

W epoce GPS-a można bezpiecznie nawigować na pływach znając tylko kilka podstawowych zasad. Może nie będzie to najbardziej efektywna ani efektowna żegluga, ale da się. Natomiast patrząc z perspektywy czasu widzę, że żeglarstwo dalekomorskie to sztuka radzenia sobie z problemami. A do tego potrzebna jest wiedza i zrozumienie zjawisk, z którymi mamy do czynienia. To egzaminacyjne dzielenie włosa na czworo takie zrozumienie właśnie dawało.