

5. Navigatia in zone cu furtuni tropicale

5.1. Generalitati

5.2. Regiunile oceanice cu cicloane si perioadele de formare

5.3. Masuri organizatorice adoptate pentru limitarea distrugerilor produse de cicloanele tropicale

5.4. Fenomene meteorologice tipice care preced aparitia unui ciclon

5.5. Determinarea elementelor ciclonului la bord

5.5.1. Determinarea aproximativa a centrului ciclonului

5.5.2. Determinarea traiectoriei aproximative a ciclonului

5.6. Evitarea cicloanelor tropicale

5.6.1. Semicercul periculos

5.6.2. Semicercul manevrabil

5.6.3. Determinarea semicercului in care se afla nava

5.6.4. Manevra de evitare a ciclonului

5.6.5. Manevra la ancora sau la cheu

5.1. Generalitati

Cicloanele tropicale sunt formatiuni depresionare mobile care iau nastere deasupra suprafetelor oceanice, in zonele cuprinse intre paralelele de latitudine 5° – 15° N si S si indeosebi in regiunile in care actioneaza musonii si alizeele.

Un ciclon se formeaza atunci cand in zona mentionata exista o depresiune de aproximativ 1000 mb care se formeaza datorita mentinerii temperaturii apei marii la peste 26° – 27° C pe suprafete intinse o mare perioada de timp.

In jurul acestei depresiuni se instaleaza o circulatie ciclonica caracterizata prin vanturi circulare. Statisticile arata ca numai aproximativ 10% din aceste depresiuni se transforma in cicloane, prin coborarea presiunii atmosferice pana in ajurul a 980 mb, intensificarea vantului si extinderea ariei de actiune a acestuia.

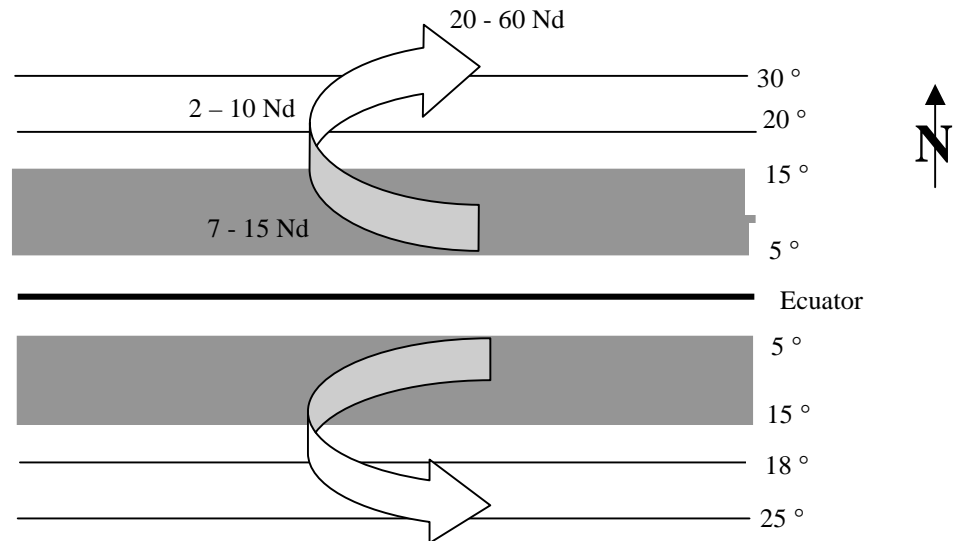
Intr-un ciclon tropical vantul are sensul catre centrul ciclonului si gireaza in sens trigonometric in emisfera nordica si invers trigonometric in emisfera sudica.

Zona cuprinsa de un ciclon tropical are forma de cerc al carui diametru variaza intre 50 si 600 Mm insa cele mai frecvente au diametrul de 300 – 500 Mm. Acest diametru creste odata cu latitudinea.

Viteza vantului in ciclon este in medie de 50 – 60 m/s si creste de la periferie catre centru atingand valoarea maxima la aproximativ 30 – 50 Mm de centrul ciclonului, loc in care directia vantului este tangenta la izobare care au forma aproape circulara. In aceasta zona vizibilitatea e aproape nula datorita apei spulberate.

Aceste vanturi determina in centrul ciclonului (care este o regiune circulara cu diametrul de aproximativ 5 – 30 Mm) valuri foarte mari sub forma de hula, care vin din toate directiile fiind deosebit de periculoase pentru nave. In aceasta zona, care se numeste ochiul furtunii, inima ciclonului sau vortex, nebulozitatea este redusa sau de cele mai multe ori cerul este senin.

Cicloanele fiind formatiuni depresionare mobile, se deplaseaza pe distante cuprinse intre 2500 – 5000 Mm, pe traiectorii sub forma de parabola in general, cu concavitata catre est.



Traectoria unui ciclon este diferita in functie de emisfera. Astfel in emisfera nordica are initial traectoria orientata pe directia 275° - 350° apoi se intoarce in directia nord-est, iar in emisfera sudica, initial pe directia 200° - 250° apoi se intoarce spre sud-est (traectorie neregulata). Viteza pe traectorie de asemenea variaza: 7 – 15 Nd; 2 – 10 Nd; 20 – 25 – 60 Nd.

5.2. Regiunile oceanice cu cicloane si perioadele de formare

Se cunosc opt regiuni oceanice principale in care se intalnesc cicloane tropicale:

Regiunea	Denumire / Zona	Perioada de formare
I	Hurricane – Vestul Oceanului Atlantic de Nord, Marea Caraibelor, Golful Mexic. Zonele de formare: Insulele Capului Verde si Marea Caraibelor	Iunie – Noiembrie (cu varf in luna Septembrie)
II	Uragane – Pacificul ne NE (Coastele de Vest ale Americii Centrale)	Iunie – sfarsitul lui Octombrie (cu varf in luna Septembrie)
III	Taifune – Vestul Oceanului Pacific de Nord, Marile Chinei si Japoniei. Zonele de formare: Estul si Vestul Insulelor Filipine.	Iulie – Octombrie

IV A	Cicloane – Marea Arabiei. Zona de formare: partea de Est a Marii Arabiei.	Mai frecvente in doua perioade: ultima saptamana a lunii Mai – a doua saptamana a lunii Iunie (coincide cu perioada in care Musonul de SW nu a devenit stabil); Perioada a doua: ultima saptamana a lunii Octombrie – saptamana a treia a lunii Noiembrie.
IV B	Cicloane – Golful Bengal. Difera ca loc de formare, traiectorie si frecventa de la o luna la alta.	
V	Cicloane – Oceanul Indian de Sud.	Noiembrie – Mai (cu varf in lunile Decembrie – Martie)
VI A	Cicloane – Est si Vest de Australia (Willy – Willies)	Decembrie – Aprilie
VI B	Cicloane – Zona centrala a Oceanului Pacific de Sud, la Vest de meridianul de 160 ° E.	

5.3. Masuri organizatorice adoptate pentru limitarea distrugerilor produse de cicloanele tropicale

Avand in vedere pericolele la care sunt expuse navele sau zonele de uscat adiacente, in regiunile bantuite de cicloane tropicale au fost organizate servicii si statii meteorologice speciale destinate sa urmareasca formarea si evolutia acestor fenomene si sa avertizeze pe cei interesati (nave, autoritati) asupra traiectoriei, vitezei vantului, inaltimii valurilor. Aceste servicii dispun de nave, aeronave, sateliti care urmaresc in permanenta regiunile respective. De asemenea, in conformitate cu prevederile Conventiei SOLAS, comandantul navei care se gaseste in prezenta unei furtuni tropicale sau care intalneste vanturi de forta egala sau mai mare de forta 10 BS asupra carora nu s-a primit nici un avertisment, este obligat a informa prin toate mijloacele de care dispune, navele din apropiere ca si autoritatile competente, prin intermediul primului punct de coasta cu care poate comunica. Daca mesajul este transmis prin radiotelegrafie, trebuie sa fie precedat de semnalul de siguranta T T T, iar daca este transmis prin radiotelefon va fi precedat de cuvantul SECURITE de trei ori. Mesajul trebuie sa cuprinda:

- Data, ora GMT, pozitia navei in momentul efectuarii observatiei;
- Presiunea barometrica (indicandu-se daca este in mm Hg, mb sau tori si daca este corectata);
- Tendinta barometrica in cursul ultimelor trei ore;
- Directia adevarata a vantului;
- Forta vantului pe scara Beaufort;
- Starea marii;
- Hula si directia adevarata de unde vine;

-
- Drumul adevarat si viteza navei.

Este recomandat (dar nu obligatoriu) ca sa se efectueze observatii si dupa transmiterea mesajului si sa se informeze in continuare din ora in ora, daca este posibil (dar nu mai mult de trei ore) despre rezultatele acestor observatii, atata timp cat nava ramane sub influenta furtunii.

5.4. Fenomene meteorologice tipice care preced aparitia unui ciclon

Urmatoarele fenomene anticipeaza apropierea unui ciclon tropical:

1. Variatia anormala a presiunii atmosferice. In regiunile tropicale presiunea atmosferica este foarte regulata, avand zilnic doua valori maxime la orele 10 si 22 si doua valori minime la orele 4 si 16, fenomen numit mare barometrica. Orice abatere a presiunii atmosferice de la valorile medii normale continute in diverse documente de navigatie trebuie sa constituie un semnal de alarma. La apropierea unui ciclon presiunea atmosferica evolueaza astfel:
 - Cand ciclonul este inca departe se observa o crestere a presiunii atmosferice comparativ cu zilele precedente si valorile medii pentru ora si ziua respectiva. Aceasta crestere este insotita de timp frumos;
 - Cand nava este la periferia ciclonului, presiunea atmosferica incepe sa scada usor cu 1 – 2 mm/zi. Marea barometrica se mentine inca dar minimile sunt ma pronuntate decat maximele;
 - Cand ciclonul se apropie, marea barometrica dispare, presiunea atmosferica incepe sa scada mai mult, cerul prezinta nebulozitate, vantul incepe sa bata, cad precipitatii;
 - Cand presiunea scade brusc, uneori cu 20 mm/ora, nava se afla in plin ciclon.
2. Aparitia hulei de furtuna la distante foarte mari de centrul ciclonului, dintr-o directie diferita de cea a vantului. Dupa directia hulei poate fi determinat cu aproximatie relevmentul la centrul ciclonului care este perpendicular pe balurile de hula.
3. Schimbarea directiei si fortei vantului.
4. Starea cerului. Aparitia norilor de tip Cirrus sub forma de benzi convergente spre orizont, indica cu aproximatie centrul ciclonului. Norii Cirrus cu contururi difuze indica un cilon format de multa vreme. Norii Cirrus albi cu contururi pronuntate indica un ciclon recent si violent.
5. Incetarea brizelor si musonilor.
6. Descarcari electrice in atmosfera la mare distanta, zapuseala, cresterea umiditatii, etc.

5.5. Determinarea elementelor ciclonului la bord.

Uneori este posibil ca nava sa se afle intr-o zona nesupravegheata de serviciile specializate si sa intalneasca o furtuna tropicala sau desi zona este

supravegheata, din cauza conditiilor meteo sa nu poata fi receptionat mesajul de pericol. De asemenea este posibil ca mesajul sa fie primit cand nava este deja in prezenta cicloului, sau traiectoriile uneori capricioase ale furtunilor tropicale sa se schimbe instantaneu.

Din aceste motive orice comandant are obligatia de a efectua observatii proprii pe baza carora sa determine la bord, elementele cicloului pe care sa le compare cu datele primite de la serviciile meteo specializate.

5.5.1. Determinarea aproximativa a centrului cicloului

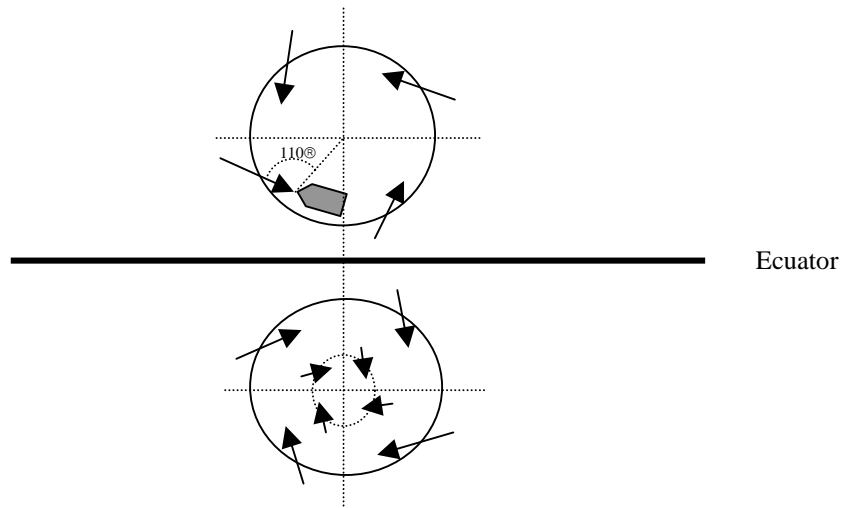
Determinarea directie aproximative a centrului cicloului se poate face dupa urmatoarele elemente:

1. Directia valurilor de hula;
2. Convergenta norilor Cirus;
3. In functie de directia vantului. Cand nava se afla la distanta mica de ciclou (aproximativ 200 Mm) directia in care se afla centrul cicloului se determina cu Legea lui Buys Ballot astfel:

In emisfera nordica: stand cu fata la vant, centrul cicloului se afla la:

- $125^\circ - 135^\circ$ RpTd cand citirile barometrice arata ca presiunea atmosferica a inceput sa scada brusc iar vantul a atins forta 6 BS;
- 110° RpTd cand presiunea atmosferica a scazut cu 10 mb fata de valoarea normala;
- 90° RpTd cand presiunea atmosferica a scazut cu 20 mb fata de valoarea normala.

In emisfera sudica: relevmentele prova sunt la babord.



4. Cand baza cicloului se vede la orizont, partea cea mai intonecata a peretelui de nori Cumulonimbus indica centrul cicloului. Daca baza se deplaseaza usor pe linia orizontului inseamna ca cicloulu trece printr-un bord. Daca baza ramane fixa, cicloulu vine spre noi.
5. Cu ajutorul radarului.

5.5.2. Determinarea traiectoriei aproximative a ciclonului

Estimarea direcției de deplasare a unui ciclon tropical cu mijloacele pe care le are o nava obișnuită la bordul ei presupune de fapt aproximarea direcției de deplasare a acestuia pe un mic segment al traiectoriei lui, când furtuna tropicală evoluează în imediată apropiere a navei și când se impune executarea unor manevre care să permită îndepărtarea navei în cel mai scurt timp posibil și la o distanță cât mai mare de zona periculoasă.

Traectoria poate fi cu aproximatie determinată, pe un segment al ei, luându-se la interval de 2 – 3 ore două relevmente succesive la centrul ciclonului.

Pentru o determinare mai precisă a direcției în care se deplasează centrul ciclonului se ia în considerare și deplasarea navei în intervalul de timp scurs între cele două relevări.

5.6. Evitarea cicloanelor tropicale

Intr-un ciclon tropical deplasarea maselor de aer este caracterizată de două miscări:

- O mișcare de rotație a vântului care descrie spirale din ce în ce mai strânse și cu viteze din ce în ce mai mari pe măsura ce se apropie de ochiul ciclonului;
- O mișcare de translație pe traiectorie.

Cele două miscări având loc simultan rezultă ca efectele produse de o furtună tropicală nu sunt aceleași pe întreaga suprafață circulară a acesteia.

Elementele care interesează siguranța navigației într-un ciclon sunt vântul și valurile.

După cum s-a văzut, intensitatea vântului și deci și mărimea valurilor cresc pe măsura apropierii de centrul furtunii.

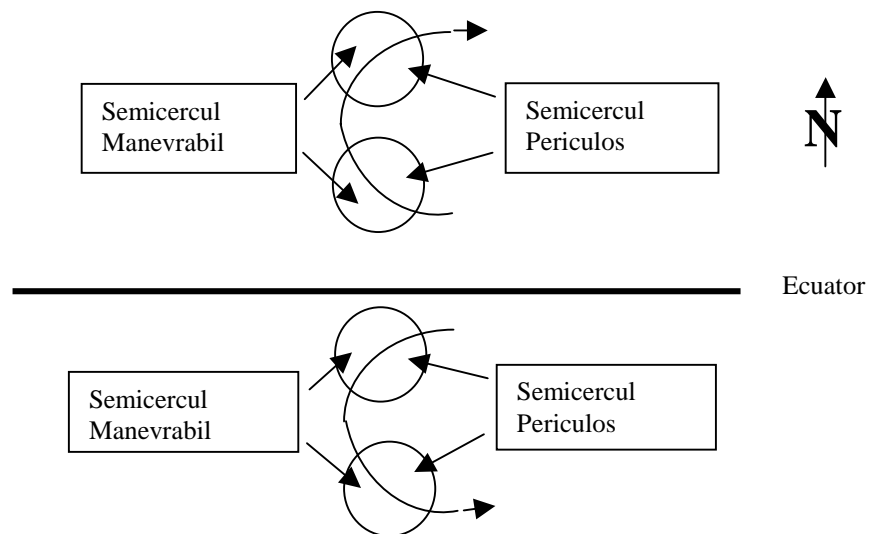
Din analiza mișcării maselor de aer într-un ciclon mai rezultă că aria circulară a ciclonului poate fi împărțită în două semicercuri de către traiectoria ciclonului, în care intensitatea vântului și înălțimea valurilor nu este aceeași.

În funcție de gradul de pericol pe care îl prezintă cele două semicercuri au fost denumite unul semicerc periculos iar celălalt semicerc manevrabil.

5.6.1. Semicercul periculos

În emisfera nordică se află în partea dreaptă a traiectoriei ciclonului în raport cu sensul de deplasare al acestuia, iar în emisfera sudică în partea stângă. Pericolul în acest semicerc este mai mare deoarece:

1. Viteza vantului este mai mare intrucat se insumeaza cu viteza de deplasare a cicloului pe traiectorie



2. Sensul vantului face ca navele sa fie derivate catre traiectoria cicloului iar daca se afla in cadranul anterior, este derivata si catre centrul acestuia. Din acest motiv cadranul anterior al semicercului periculos se numeste cadranul ce mai periculos;
3. Valurile sunt mai mari in semicercul periculos datorita faptului ca viteza vantului este mai mare;
4. Daca cicloulul isi schimba directia si face bucle, acestea sunt in general spre dreapta in emisfera nordica si spre stanga in emisfera sudica existand riscul ca nava sa fie prinsa in centrul cicloulului.

5.6.2. Semicercul manevrabil

Este caracterizat de urmatoarele elemente:

1. Viteza vantului mai redusa;
2. Directia si sensul vantului ajuta nava sa se indeparteze de traiectoria cicloulului in cadranul din fata al semicercului manevrabil, care se numeste cadranul cel mai manevrabil;
3. Valuri mici;
4. In cazul curbarii traiectoriei navele se indeparteaza mai repede de centrul cicloulului

5.6.3. Determinarea semicercului in care se afla nava

In emisfera nordica: Daca nava se indeparteaza de centrul cicloulului iar vantul gireaza in sensul acelor de ceasornic nava se afla in semicercul periculos, iar daca gireaza in sens invers acelor de ceasornic se afla in semicercul manevrabil;

In emisfera sudica: Daca nava se indeparteaza de centrul ciclonului iar vantul gireaza in sens invers acelor de ceasornic nava se afla in semicercul periculos iar daca gireaza in sensul acelor de ceasornic se afla in semicercul manevrabil.

Cand directia vantului se mentine, nava este pe traiectoria ciclonului in fata sau in spate.

5.6.4. Manevra de evitare a ciclonului

Sarcina comandantului cand naviga in zone cu cicloane este de a le evita sau daca nu este posibil, sa treaca la peste 50 Mm de centrul lor. Navele care au viteza mai mare decat a ciclonului reusesc evitarea cu usurinta.

Evitarea ciclonelor se realizeaza utilizand procedeele de cinematica navala.

Daca nava este surprinsa de cilon pana la stabilirea cu precizie a pozitiei navei in ciclon comandantul va lua alura de capa, procedand dupa aceea in mod diferit in functie de emisfera astfel:

1. In emisfera nordica in semicercul periculos, se ia drum de capa cu vantul din prova tribord $10 - 45^\circ$. Dupa ce vantul gireaza bine la tribord nava intoarce la Td. Cand nava este in semicercul manevrabil se ia alura cu vant din pupa tribord. Cand vantul gireaza bine la stanga nava intoarce la babord mentinand aceeasi alura. Daca nava este in fata ciclonului pe traiectorie, alura este cu vantul din pupa tribord $20 - 25^\circ$.
2. In emisfera sudica in semicercul periculos alura care se va lua este cu vantul din prova babord $10 - 45^\circ$, iar in semicercul manevrabil pupa babord. Daca nava este in fata ciclonului pe traiectoria acestuia alura ce se va lua este cu vant de pupa babord $20 - 25^\circ$. Niciodata nu se naviga in ciclon cu vant de pupa.

Cand nava este in spatele cilonului se reduce viteza. Cand nava este surprinsa de ciclon langa coasta se va avtiona in functie de situatie.

5.6.5. Manevra la ancora sau la cheu

Daca nava se afla la ancora in rada deschisa iar ciclonul trece la o distanta sub 50 Mm se paraseste imediat locul de ancoraj.

Cand nava se afla in rada adapostita se fundarisc ambele ancore la 90° , se da numarul maxim de chei la apa, masina va fi gata de plecare in caz ca ancorele grapeaza sau se rup lanturile. Daca locul in rada este aglomerat se va cauta un loc care sa asigure un spatiu de giratie suficient. Se inchid magaziiile, trombele, se pune la post instalatia de incarcare, se inchid de asemenea hublourile, tambuchiurile, spiraiurile, portile etanse, se amareaza corespunzator mijloacele care ar putea crea probleme, se va evita existenta suprafetelor libere in tancurile navei.

Daca nava se afla in port, se dau legaturi speciale, se pot fundarisi ancorele, echipajul va fi la bord, masina gata de plecare, se va acorda atentie scarii si balustrazilor.

* * *