

# Relatório de Investigação

082 - 2014



**N/M “MSM DON”**

**25 de março de 2014**

**Relatório nº:** 082/2014  
**Título:** MSM DON  
**Homologação:** 23.09.2015  
**Classificação:** Incidente  
**Nome navio/embarcação:** MSM DON  
**nº IMO:** 9518971  
**nº Registo:**

**Estado substancialmente interessado:**

Relatório elaborado pelo Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Marítimos (GPIAM), que é o serviço da administração central do Estado que tem por missão investigar os acidentes e incidentes marítimos, com a maior eficácia e rapidez possível, visando identificar as respetivas causas, elaborar e divulgar os correspondentes relatórios, promover estudos, formular recomendações em matéria de segurança marítima que visem reduzir a sinistralidade marítima e assegurar a participação em comissões, organismos ou atividades, nacionais ou estrangeiras.

O presente relatório foi elaborado respeitando as normas da Organização Marítima Internacional (IMO) e seguindo a metodologia comum estabelecida pela União Europeia.

As investigações do GPIAM são independentes de organismos de regulação, operadores ou outros externos. Não é o objetivo de uma investigação determinar a culpa ou a responsabilidade portanto, este relatório não deverá ser usado para a ação judicial nem ser usado em tribunal como evidência.

As recomendações de segurança que resultam deste relatório não podem, em caso algum, criar uma presunção de responsabilidade ou de culpa.

As horas apresentadas neste relatório são horas UTC e as coordenadas estão no *datum* WGS84.

## Índice

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Summary                             | 1  |
| Descrição                           | 2  |
| I. <i>Navio</i>                     | 4  |
| II. <i>Condições Meteorológicas</i> | 4  |
| III. <i>Viagem</i>                  | 5  |
| IV. <i>Acidente</i>                 | 5  |
| Análise                             | 6  |
| Conclusões                          | 8  |
| ANEXO 1                             | 10 |
| Abreviaturas                        | 10 |

## Summary

M/V "MSM DON", while approaching Aveiro pilot station under assisted pilotage, the rudder stuck on port "5 DEG" with no possibility to turn rudder to starboard (SB). Rudder was turning an amplitude from 5° port to hard port.

By 09:35H the ship was 1 NM offshore the breakwaters when was asked a change direction from 180° to 110°. This rotation resulted in an uninterrupted shift that ended with a heading of 270°. After cancelled the entrance, the ship dropped anchor in position N40°37,70' W008°47,47', until about 1130, when established cable from the tug "MERCURY" and was towed to 7 NM distance from the harbor entrance.

The failure of the directional system of the vessel was the only one observed and no any other resulting damage to persons and/or environment have been found.

After moored at position 8 of the north terminal of the port of Aveiro, the rudder had been under survey (March 27<sup>th</sup> 2014), by divers, and it was found that the problem was the pillow-block of a pin, between becker flap and the main rudder. The diveres found that the main shaft was wry/bent which cause the pillow-block to touch the becker flap and didn't let the rudder to turn SB.

The pillow-block have been cut and after tested, it was operating satisfactorily.

## Descrição

No dia 26 março de 2014, cerca das 09:30, o N/M “MSM DON” aproximava-se da entrada do Porto de Aveiro sob Pilotagem assistida.

Pelas 09:35 o navio encontrava-se a uma milha dos molhes quando lhe foi solicitada uma alteração de proa dos 180° para 110°; dessa rotação resultou uma guinada ininterrupta que só terminou com uma proa de 270°. Indagado o Comandante do navio pelo não cumprimento do aconselhamento de aproximação, este informa a estação de Pilotos de Aveiro que se encontrava com problemas de governo pelo que decide cancelar a entrada em porto. Perante esta situação o navio largou ferro na posição 40° 37,70' N e 008° 47,47' W até cerca das 11:30, altura em que passou cabo ao rebocador “MERCURIO” e foi rebocado para uma distância de 7 mi da entrada do porto.

No dia 27 de março de 2014, da parte da manhã, foi realizada uma vistoria subaquática ao leme do navio “MSM DON” no Terminal norte do porto de Aveiro, que consistiu na verificação do estado do mesmo, onde se concluiu que ao rodar o leme para estibordo a porta do leme ficava presa, não fazendo a rotação completa para esse bordo. Verificou-se então que ao rodar o leme neste sentido a porta tocava numa chumaceira, que se encontra na parte superior da porta, fixa através de um veio ao casco do navio (esta chumaceira fazia parte da rotação da porta pequena do leme, que entretanto foi desativada).



Foto nº 1 (à esquerda) – Manga da porta pequena do leme. Foto nº 2 (à direita) – Chumaceira que impedia a porta do leme abrir para estibordo.

Constatou-se, após a inspeção subaquática, a necessidade de cortar parte dessa chumaceira, garantindo assim a normal movimentação para ambos os lados da porta do leme. Após o corte e remoção desta, foram efetuados movimentos de teste na porta do leme, parando em diferentes graus e rodando manualmente a chumaceira a 360°, concluindo-se desta forma que em nenhum ponto a porta tocava na chumaceira, rodando livremente para ambos os bordos.



Foto nº 3 – Parte da chumaceira que foi cortada

A avaria no sistema de governo do navio foi a única observada, não se constatando quaisquer outros danos a pessoas e/ou ambiente.

De notar que a parte da chumaceira que foi removida não interfere no funcionamento do leme, uma vez que esta já se encontrava desativada.

## Dados

### I. Navio

**Nome:** MSM DON  
**Indicativo de chamada:** 5BCK3  
**IMO:** 9518971  
**Conjunto de Identificação:**  
**Bandeira:** Chipre  
**Porto de registo:** Limassol  
**Tipo:** Carga Geral  
**Subtipo:**  
**Classificadora:** Germanischer Lloyd  
**Arqueação bruta:** 4156  
**Arqueação líquida:** 2419  
**Deslocamento:** 8167 ton  
**Porte bruto (tdw):**  
**Comprimento (fora a fora):** 105,40 m  
**Comprimento (entre perpendiculares):** 99,98 m  
**Boca:** 15,63 m  
**Calado:** 3,2 m  
**Ano de construção:** 2011  
**Estaleiro:** Rongcheng Shipbuilding Industry Co Ltd  
**Local da construção:** Shidao Bay - China  
**Material do Casco:** Aço  
**Tipo de casco:** Monocasco  
**Máquina principal:** 1920 kW  
**Potência da Instalação:**  
**Nº de geradores:**  
**Proprietário:** Megaship Shipping CO Ltd.  
**Armador/Operador:** Mastermind Shipmanagement Ltd.  
**Lotação de segurança/máxima:**  
**Carga autorizada:**

### II. Condições Meteorológicas

**Estado do mar:** Grosso (2,5 – 4 m)  
**Direção da ondulação:**  
**Altura da ondulação:**  
**Altura da Vaga:** 4 – 5 m  
**Força do vento:** Fresco (17-21) nós (9-11) m/s  
**Direção do vento:**  
**Visibilidade:** Boa 5,0 <= Vis < 25,0 nm  
**Luz natural:** Dia  
**Maré:** Fase vazante  
**Altura da maré:** Aprox. 2.65 m  
**Corrente:** SE / V = 2,5 kts  
**Temperatura da água:**  
**Temperatura do ar:**

### III. Viagem

**Porto de origem:** Ceuta  
**Portos de escala:** --  
**Porto de destino:** Aveiro  
**Tipo:** Internacional  
**Segmento:** Chegada  
**Número de dias desde a partida:** 2  
**Viagem comercial:**  
**Número de tripulantes:** 11  
**Número de passageiros:** 0  
**Língua de trabalho oficial a bordo:** Inglês  
**Número de nacionalidades:**  
**Carga:** Em lastro

### IV. Acidente

**Tipo:** Incidente  
**Data:** 25MAR2014  
**Hora:** 0915  
**Localização:** Porto de Aveiro  
**Latitude:** N40°38,25'  
**Longitude:** W008°47,17'  
**Local a bordo:** Porta do leme  
**Vitimas mortais:** 0  
**Feridos graves:** 0



## Análise

O *Becker Flap*, ou porta pequena do leme, tem como função ajudar na eficiência da manobra de um navio particularmente a baixas velocidades e quando navega à ré.

Um leme com um *Becker Flap* garante a melhor manobrabilidade possível para um navio em todas as velocidades e, a menor taxa possível de consumo de combustível, proporcionando ainda:

- Ótimo equilíbrio e área da lâmina do leme
- Dimensão mínima do aparelho de governo
- Maior segurança contra vibração de flexão, melhores valores de vibração natural
- Amplitude angular do leme até 65°
- Maior segurança contra tensões cíclicas

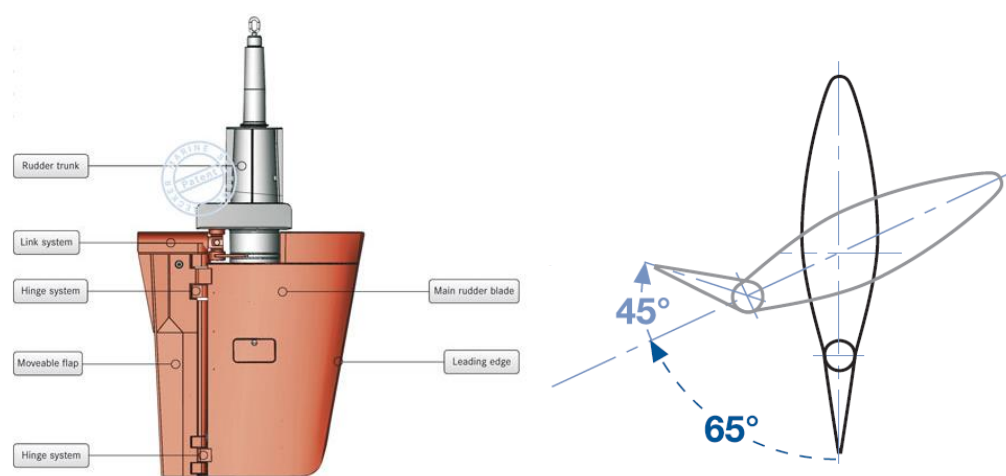


Figura nº 1 (à esquerda) – Desenho de uma vista lateral de um sistema similar ao instalado no navio N/M “MSM DON” (Fonte: Becker, Marine Systems GMBH & CO. KG). Figura nº 2 (à direita) – Desenho de uma vista de cima de um sistema similar ao instalado no navio N/M “MSM DON”, em operação e com indicação dos ângulos de máxima amplitude.

No entanto e apesar do navio ser muito recente, foi apurado que numa das viagens anteriores o pino de conexão dos *flaps* (ou portas) localizado na figura nº 1 na zona indicada por “*link system*” saltou desse local, tendo-se perdido no oceano, o que provocou uma movimentação “livre” do *Becker flap* e consequentemente um maior atrito hidrodinâmico e uma menor capacidade de manobra. Assim, no dia 15/03/2014 (oito dias antes do acidente), os responsáveis pelo navio decidiram submetê-lo a uma inspeção não periódica e respetiva reparação do leme, na empresa DNV GL, em França. Esta operação consistiu na fixação do *Becker flap* à porta principal do leme, através de seis barras de aço E24 (três de cada lado), com as dimensões: 800 x 200 x 20 mm. O comprimento dessas barras era de aproximadamente 1,6x o comprimento do *flap* (as características das barras de aço foram acordadas pelo departamento de danos da DNV GL). Todas as credenciais dos soldadores, dos materiais usados e equipamentos foram internamente revistas e aceites na altura da intervenção.

De salientar que, em vez da intervenção acima mencionada, os responsáveis poderiam ter optado, por exemplo, pela simples substituição do pino por um outro de dimensões superiores, por forma a ficar no seu lugar dentro da chumaceira e a não se perder novamente.



Foto nº 4 – Vista de um dos lados do leme e conjunto de três (3) chapas de aço posteriormente soldadas e que proporcionaram um movimento solidário do leme e do *Becker flap*.

Tendo sido efetuada esta intervenção no sistema de governo e não tendo sido inicialmente projetado para funcionar dessa forma, foi necessário efetuar testes de conformidade e fiabilidade. O teste de manobra efetuado consistiu num ciclo de viragem, capacidade inicial de viragem, testes de zig-zag 10°/10° e 20°/20°, bem como a execução da viragem de *Williamson*, no intuito de ser demonstrado que estavam satisfeitos os requisitos das circulares da IMO (MSC 137(76), MSC/Circ. 1053) para a manobrabilidade. Após conhecidos os resultados, o comandante do navio, procedeu à atualização de dados, em conformidade com a Resolução A601(15) da IMO.

Note-se no entanto que, ao navegar, o navio e consequentemente o seu sistema de governo foram sujeitos a forças adicionais, nomeadamente se porventura as portas do leme embatessem no fundo marinho/fluvial (de salientar que segundo o comandante e em viagens imediatamente anteriores ao acidente, o navio “tocou” em fundos várias vezes enquanto navegava no continente Americano), ou ainda se existirem condições extraordinárias de mar (correntes, ondulação, a própria propulsão, etc...) que possam provocar *stress* ao material e pequenas deformações. As seis chapas laterais que tinham sido instaladas anteriormente e que tinham como função tornar o leme “solidário” e funcionar como um todo, sem o *Becker flap*, também elas foram sujeitas a essas forças externas. Mas mais do que isso, provocaram uma força extra, por exemplo, no veio principal do leme (madre), já que este teria que estar sujeito não só à porta do leme principal, como também ao *Becker flap*, entretanto já solidário. O peso adicional das próprias chapas, conjugado com o atrito na água e os atrás referidos prováveis impactos externos, deformaram alguns materiais (não foi possível saber com exatidão quais), fazendo com que no seu movimento de rotação, a zona “B” passasse a “tocar” na chumaceira da zona “A” da foto nº 5 (através do encurtamento da distância “C”) e consequentemente a limitar essa mesma rotação a EB (a amplitude de rotação ficou limitada de 5° EB a tudo a BB).

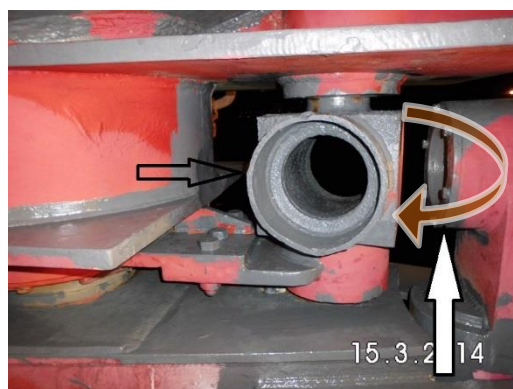
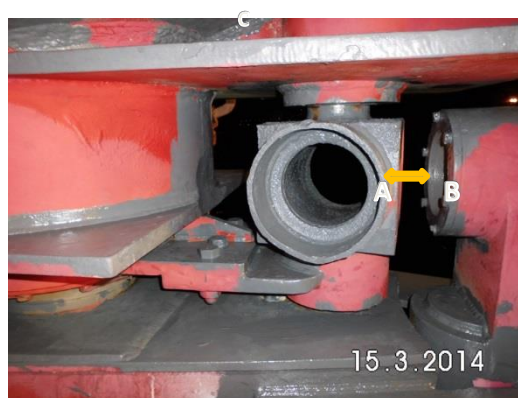


Foto nº 5 (à esquerda) – Chumaceira fixa onde estaria inicialmente um pino de conexão (“A”), a parte móvel acoplada ao *Becker flap* (“B”) e a distância (“C”) entre “A” e “B” que diminuiu após uso do sistema de governo. Foto nº 6 (à direita) – Indicação das zonas de contacto e sentido de rotação do leme. Fotografias tiradas antes do acidente e logo após a primeira intervenção em estaleiro.

## Conclusões

O facto de se ter perdido o pino de conexão do sistema *Becker flap* numa das viagens anteriores, não pressupõe que todo o sistema originalmente instalado no navio N/M “MSM DON” tenha ficado inútil. Um sistema como este foi de facto instalado a bordo deste navio, precisamente porque garantia mais-valias que outros sistemas mais convencionais não garantiam. Como tal, preferir modificar profundamente a funcionalidade e *design* do leme do que proceder à reparação/substituição do sistema, não foi algo que inerentemente garantisse a segurança do próprio navio.

Na sequência da análise efetuada conclui-se que o acidente ficou a dever-se a uma deformação de parte do sistema de manobra (leme) do navio, para a qual contribuíram os seguintes fatores:

- Intervenção anterior efetuada e que alterou o *design* e a funcionalidade da unidade de leme que compõe o sistema de governo do N/M “MSM DON”;
- Indução de *stress* nos materiais (possivelmente por sujeição a forças externas e/ou pelo maior esforço total aplicado ao conjunto) e que fizeram com que a distância entre a chumaceira e o veio do *Becker flap* encurtasse e consequentemente houvesse contacto aquando do movimento de rotação do leme;

O fator que determinou o incidente:

- A inoperância do leme para amplitudes de viragem a EB.

## **Recomendações de Segurança**

Face às conclusões alcançadas no âmbito deste relatório, o GPIAM decide não efetuar nenhuma recomendação de segurança

## ANEXO 1

### Abreviaturas

**AMN – Autoridade Marítima Nacional / National Maritime Authority**  
**ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho / Work Conditions Authority**  
**BB – Bombordo / Port side (PS)**  
**Cl. – Classe / Degree**  
**DGAM – Direção-Geral da Autoridade Marítima / Maritime Authority General Directorate**  
**DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos / Natural Resources, Safety and Maritime Services General Directorate**  
**EB – Estibordo / Starboard side (SS)**  
**EMSA – Agência Europeia de Segurança Marítima / European Maritime Safety Agency**  
**EPI – Equipamento de Proteção Individual/ (PPE) Personnel Protection Equipment**  
**Dx – Distância / Distance**  
**IMO – Organização Marítima Internacional / International Maritime Organization**  
**INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica / National Institute of Medical Emergency**  
**IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera / Sea and Atmosphere Portuguese Institute**  
**IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos / Port and Maritime Transport Institute**  
**ISN – Instituto de Socorros a Náufragos / Life-Saving Institute**  
**Km – Quilómetro / Kilometer**  
**kW – Quilowatt / Kilowatt**  
**L<sub>ff</sub> – Comprimento fora-a-fora / Length over all**  
**L<sub>pp</sub> – Comprimento entre perpendiculares / Length between perpendiculars**  
**LT – Hora local / Local Time**  
**m – metro / meter**  
**Mi – Milha náutica / (nm) Nautical mile**  
**Kts – Nós / knots**  
**N/A – Não aplicável / Not applicable**  
**SHST – Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho / OHS - Safety, Health and Welfare at Work**  
**STCW – Convenção Internacional sobre Normas de Formação, de Certificação e de Serviço de Quartos para os Marítimos / International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers**  
**STCW-F - Convenção Internacional sobre Normas de Formação, de Certificação e de Serviço de Quartos para os Marítimos para Tripulantes de Embarcações de Pesca / International Convention on Training and Certification for Fishing Vessel Personnel**  
**Vis – Visibilidade / Visibility**