

Review Aplikasi Metode Sistem Evakuasi Pada Kapal Bangunan Lepas Pantai

Aulia Windyandari, ST. MT.
Staf Pengajar Diploma Teknik Perkapalan

Abstrak

Evakuasi yang aman pada sebuah offshore structure dan kapal adalah hal yang sudah lama diangkat sebagai isu utama, namun permasalahan mengenai hal ini masih menjadi perhatian banyak orang, khususnya di kalangan eksplorasi dan produksi bangunan lepas pantai.

Banyaknya kecelakaan kapal dan bangunan lepas pantai akhir-akhir ini menimbulkan berbagai pertanyaan tentang system evakuasi yang digunakan apakah telah sesuai dengan peraturan internasional IMO.

Paper ini bertujuan untuk menjelaskan dan mereview tentang beberapa metode sistem evakuasi yang dapat diimplementasikan pada bangunan lepas pantai dan kapal yang beroperasi di perairan laut serta perairan dengan es terapung.

1. Latar Belakang

Ketertarikan di bidang evakuasi ini menjadi lebih kuat setelah adanya realita tentang kecelakaan yang terjadi pada offshore structure, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa. Sebagai contoh adalah Ocean Ranger yaitu sebuah konstruksi semi submersible yang digunakan untuk pengeboran lepas pantai di wilayah Grand Banks pada akhir tahun 1970 dan awal tahun 1980. Kapal ini tenggelam karena ganasnya kondisi gelombang di tahun 1982, dengan korban meninggal di laut lebih dari 80 awak pekerja. Contoh yang lain, Piper Alpha sebuah fasilitas produksi lepas pantai

hilang di Laut Atlantik Utara di tahun 1988. Bencana bangunan lepas pantai ini disebabkan adanya ledakan gas pada struktur platform yang diikuti dengan terjadinya kebakaran besar, hingga menghancurkan konstruksi tersebut, (Gambar 1). Kasus ini, hampir 200 awak pekerja kehilangan nyawa. Sayangnya hal ini tidak pernah tercatat dan diketahui oleh banyak orang, bahwa peristiwa ini juga telah memakan banyak korban jiwa.



Gambar 1. Kasus Kecelakaan Bangunan Lepas Pantai “The Piper Alpha”

Akhir-akhir ini, beberapa perusahaan besar telah membentuk departemen yang khusus berkonsentrasi tentang Kesehatan, Keselamatan dan Lingkungan (Health, Safety and Environment, HSE). Departemen ini umumnya bertanggung jawab untuk perancangan dan penerapan sistem EER (Escape, Evacuation and Rescue) pada kondisi darurat. Prosedur dan sistem EER yang dikembangkan kemudian diberikan kepada orang yang bertugas pada bangunan lepas pantai dan kapal. Pelatihan ini diberikan secara periodik, dan dilakukan audit keselamatan secara rutin sebagai bagian dari keseluruhan proses.

Namun metode yang diterapkan dalam proses evakuasi yang telah dikembangkan tersebut, hanya untuk permasalahan evakuasi yang terjadi pada sistem open water. Mengingat bahwa beberapa dari bangunan lepas pantai ada yang berlokasi di wilayah yang ditutupi oleh es, maka perlu kiranya dikembangkan sebuah desain sistem evakuasi yang diaplikasikan untuk Bangunan Lepas Pantai dan kapal yang beroperasi di wilayah yang ditutupi es.

2. Tujuan utama

Tujuan utama dari paper ini adalah menjelaskan dan mereview tentang beberapa metode sistem evakuasi yang akan di implementasikan pada bangunan lepas pantai dan kapal yang beroperasi di perairan dengan es terapung.

3. Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan

Beberapa sistem evakuasi yang dikembangkan untuk digunakan pada bangunan lepas pantai dan kapal, haruslah mampu memindahkan seluruh awak personil agar dapat keluar dari situasi yang membahayakan. Evakuasi personil ini seharusnya dilakukan dengan cara dan waktu yang tepat. Selain itu pula sebuah sistem evakuasi harus mampu memindahkan awak dari tempat kejadian bahaya ke tempat aman sementara dengan terjamin keselamatan penumpangnya.

Beberapa pertimbangan yang mendasar dari sistem evakuasi adalah :

- Ukuran dan dimensi struktur dan kapal yang meliputi:
 - Geometri, dimensi dan lambung timbul
 - Fungsinya (pengeboran, produksi, transportasi, dll)
 - Jumlah orang yang ada dalam kapal dan rig
 - Layout fasilitas dan rute jalan keluar
 - Area dan tempat aman dalam kapal dan rig
- Jangkauan meluasnya bencana yang mungkin terjadi
 - Ledakan dan api yang terjadi
 - Keluarnya gas beracun, minyak dan ledakan gas
 - Hilangnya stabilitas akibat tubrukan kapal
 - Hilangnya stabilitas akibat es, gelombang badai dan gempa bumi
 - Hilangnya stabilitas akibat kegagalan struktur dan tidak bekerjanya peralatan
- Jangkauan situasi lingkungan dimana evakuasi mungkin dibutuhkan
 - Variasi kondisi gelombang dan angin
 - Variasi jarak pandang, kondisi temperatur laut dan udara
 - Kejadian pembentukan es dari tipis ke tebal, tingkat konsentrasi, situasi pergerakan es
 - Tipe interaksi antara struktur dan es, (crushing, down drift wakes, grounded)
 - Kombinasi angin, laut, es dan kondisi cuaca
- Sistem logistik yang tersedia untuk mendukung evakuasi
 - Keberadaan stand by vessel
 - Kapal dan struktur lain yang beroperasi di area umum

- Jarak terhadap markas, heliports dan lapangan udara
- Jangkauan faktor lokasi bila evakuasi dibutuhkan
 - Jumlah waktu yang tersedia untuk merespon situasi darurat
 - Interupsi hilangnya sistem komunikasi
 - Kemampuan kapal pendukung yang di panggil untuk memandu (Manuvering dan station keeping nya di lingkungan ber-Es)
 - Potensi gagalnya awak dalam mengoperasikan sistem evakuasi (akibat temperature rendah)
 - Miskomunikasi selama proses evakuasi oleh berbagai alasan (Language Problems with multi national crews)

Seluruh point ini adalah hal-hal yang harus dikenali dan dipahami ketika melakukan kajian pada metode evakuasi yang berbeda. Sistem evakuasi yang paling tepat untuk sebuah kapal dan rig haruslah dapat berfungsi secara efektif dan handal, pada saat menghadapi semua faktor-faktor yang terjadi. Pada kebanyakan kasus, berbagai opsi evakuasi akan diperlukan untuk menghadapi segala skenario permasalahan yang mungkin terjadi pada saat bencana.

4. Sistem Evakuasi pada Kapal dan Bangunan Lepas Pantai

System evakuasi yang digunakan pada bangunan lepas pantai dan kapal terdiri dari beberapa komponen dasar, semua itu harus dikenali ketika seluruh proses evakuasi akan diimplementasikan pada bangunan lepas pantai dan kapal. Komponen-komponen tersebut meliputi:

- **Rute penyelamatan**, yang disediakan untuk personel untuk menyelamatkan diri dari situasi bahaya didalam bangunan lepas pantai dan kapal, menuju perlindungan sementara di dalam bangunan lepas pantai atau kapal tersebut
- **Perlindungan Sementara**, (satu atau lebih tempat perlindungan sementara untuk menyelamatkan diri) Periode inap untuk sebuah tempat perlindungan biasanya disediakan untuk 1 – 2 jam bertahan tergantung dari kejadian bahaya.
- **Rute keluar**, yaitu rute untuk keluar dari bangunan lepas pantai dan kapal. Dari tempat perlindungan sementara jalur ini dibuat menuju titik tempat evakuasi

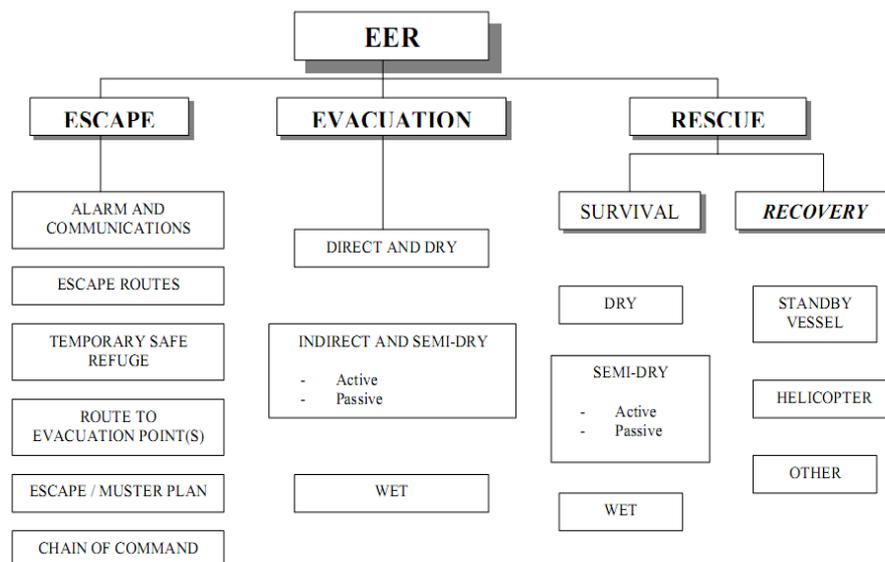
- **Opsi Evakuasi**, yang disediakan untuk memindah awak korban dengan menggunakan helicopter atau system evakuasi lain yang dapat memindah awak korban langsung menuju support vessel atau survival craft yang memindahkan awak korban dari lokasi bencana ke laut lepas, bercampur dengan es atau perairan yang tertutup dengan es.
- **Kendaraan penyelamat (rescue craft)** biasanya berupa standby vessel dan helicopter yang menjemput awak korban dari kendaraan evakuasi.

Logika dasar yang menggambarkan proses EER secara menyeluruh digambarkan pada diagram alir gambar.2. Dalam paper ini hal yang berhubungan dengan rute penyelamatan dan tempat perlindungan sementara (temporary refuges) tidak dibahas. Paper ini difokuskan pada metode evakuasi dan survival craft yang digunakan untuk membawa awak korban dari offshore platform ke daerah aman terdekat dengan kondisi area yang ber-Es.

5. Pendekatan Evakuasi

Secara umum, terdapat 3 tiga macam pendekatan evakuasi, yang digunakan untuk memindahkan awak korban dari bencana. Pertama, biasa disebut sebagai dry evacuation atau direct evacuation. Pada sistem ini sekelompok korban dipindahkan dari tempat bencana langsung ke daerah yang aman, tanpa harus melalui laut dan kondisi wilayah ber-Es,. Evakuasi ini biasanya menggunakan helicopter atau pemindahan langsung dengan support vessel.

Kedua, disebut sebagai indirect evacuation atau semi-dry evacuation, dimana sekelompok awak korban dipindahkan kedalam survival craft pada onboard platform, kemudian diturunkan ke laut atau daerah perairan Es, kemudian mereka menjauh daerah bencana menuju titik tempat penjemputan. Evakuasi ini masih bias disebut sebagai evakuasi kering, karena awak korban yang terlibat terlindung dari kondisi lingkungan. Contoh dari system ini: Lifeboats, Life Rafts atau ice-capable ARKTOS system.



Gambar 2. Logika Dasar Evakuasi dan Pertolongan (EER)

Ketiga, adalah metode yang paling darurat dimana metode ini digunakan bila system evakuasi yang lain tidak dapat bekerja dengan baik. Sistem ini melibatkan tiap-tiap individu awak korban. Contoh dari metode ini: scramble nets digunakan untuk menangkap korban yang lompat dari tempat bencana. Metode ini adalah metode yang masih dapat membahayakan awak korban. Beberapa contoh yang lain adalah Sliding Way, gang ways, dan tangga.

6. Opsi dan Berbagai Pilihan Teknik Evakuasi

Sejumlah opsi evakuasi tersedia untuk memindahkan awak korban dari bangunan lepas pantai dan kapal, baik secara langsung atau tak langsung. Secara keseluruhan opsi ini telah dikembangkan, diuji dan diterapkan untuk daerah operasional perairan terbuka. Namun kali ini kita akan mengambil beberapa opsi

evakuasi yang lebih tepat untuk evakuasi di wilayah perairan Es.

Metode semi dry evacuation memiliki beberapa jenis yang meliputi:

- The survival Craft: Life boats, Life rafts, special craft, such as ARKTOS
- The Craft Deployment System: Standard davit launch and Free Fall System, The specific Launch in a specific direction such as PROD, TOES dan Seascape system
- Personnel transfer system: Slides and Chutes, Stairway and Bridges, GEMEVAC

Untuk metode evakuasi kering (Dry evacuation) yang paling sering digunakan dalam proses evakuasi adalah sebagai berikut:

Helikopter

Pada kebanyakan kasus, helikopter disukai untuk memindahkan awak korban. Pada beberapa perencanaan penyelamatan, helikopter memiliki peranan utama, hampir diberbagai kondisi area operasi dan dapat dengan aman dalam mengakses tempat bencana. Dalam keadaan darurat, helikopter mampu mengevakuasi banyak orang. Metode ini telah digunakan pada penyelamatan "The Beaufort Sea".



Gambar 3. Kapal suplai pemecah es pendukung bangunan lepas pantai di Laut Kaspia

7. Totally Enclosed Motor Propelled Survival Craft (TEMPSC)

Kendaraan ini adalah sekoci sejenis lifeboats yaitu kendaraan yang paling sering ditemui di kapal dan bangunan lepas pantai. Kemampuan sekoci ini bias mengangkut sekitar 50 orang penumpang. Biasanya dibuat dari bahan yang ringan berupa fiberglass. Dengan menggunakan sistem propulsi sendiri sekoci ini mampu membawa penumpang untuk meninggalkan daerah bencana. Sekoci ini dilengkapi beberapa perlindungan terhadap api, beserta uap dan gas beracun

KAPAL- Vol. 8, No.2, Juni 2011

Namun helikopter tidak dapat bekerja secara efektif pada beberapa kasus, seperti penglihatan yang jelek akibat cuaca, angin yang besar, temperature udara yang sangat rendah atau terjadi pembentukan Es di udara. Pada situasi yang sudah benar-benar berbahaya seperti kebakaran besar, helikopter jua tidak dapat digunakan. Oleh karena itu biasanya helikopter digunakan pada awal terjadinya bencana, sebelum bencana tersebut meluas. Keberadaan es pada perairan tidaklah memberikan perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan helikopter pada perairan lepas.

Standby Vessel

Pada kasus sebuah standby vessel digunakan untuk merespon segala keadaan darurat, termasuk didalamnya adalah evakuasi dan pertolongan (rescue). Kenyataan menunjukkan bahwa sebuah standby vessel adalah sebuah persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah fasilitas produksi yang beroperasi di perairan Kanada. Di perairan terbuka sebuah bangunan lepas pantai didukung oleh sebuah support vessel, angin kencang, dan keterbatasan jarak pandang akibat cuaca juga menjadi kendala. Keberadaan Es juga menjadi penghalang tambahan bagi kapal ini.

sekitar 10 menit. Kecepatan sekoci ini sekitar 6 knot. Alat keselamatan ini di approve oleh SOLAS. Sekoci biasanya diikatkan pada dewi-dewi(davit) diletakkan di kedua sisi kapal. Analisis sederhana yang telah dilakukan untuk mengetahui factor-faktor yang berhubungan dengan proses peluncuran sebuah sekoci di perairan Es, Menunjukkan bahwa beban sangat berhubungan erat dengan kecepatan impact dan bentuk alas dari sekoci. Hasil menunjukkan bahwa:

- Gaya yang sangat besar akan dipindahkan ke sekoci ketika dijatuhkan diatas Es yang sangat tebal.
- Kecepatan tumbukan adalah hal yang penting untuk menentukan beban. Beban dapat berkurang dengan mengurangi kecepatan tumbukan



Gambar 4. Sekoci yang tergantung dan siap diluncurkan di permukaan perairan es

- Bentuk dari lifeboat dapat mempengaruhi beban. Alas sekoci datar dapat menyebabkan beban tumbuk yang sangat besar

8. Life rafts (Rakit Penyelamat)

Rakit penyelamat (liferafts) adalah jenis lain dari sebuah alat penyelamat yang juga biasa digunakan di Bangunan lepas pantai dan kapal. Alat ini biasanya berbentuk compact, ringan, sederhana dan harganya relative murah, bila dibandingkan dengan sekoci (TEMPSC). Kebanyakan bentuk sdasar dari life rafts adalah tipe canister, karena mudah untuk dilempar ke laut, dapat mengembang dengan sendiri juga memungkinkan untuk awak korban untuk naik. Varian yang lebih baru yaitu system life rafts yang dintegrasikan dengan slides atau chutes yang memungkinkan untuk banyak orang bisa meluncur dengan cepat ke bawah menuju collector rafts. Alat ini biasanya dibuat dari material karet yang tertutup bagian atasnya untuk melindungi penumpang. Namun dalam perairan Es kemungkinan terjadi kerusakan akibat terkena padatan es bias terjadi



Gambar 5. Life rafts yang sedang digunakan di perairan lepas



Gambar 5. Life rafts yang sedang digunakan di perairan lepas





Gambar 6a,b. ARKTOS yang sedang beroperasi di Perairan Es



Gambar 7. Preferred Orientation and Displacement System (PROD)

9. ARKTOS

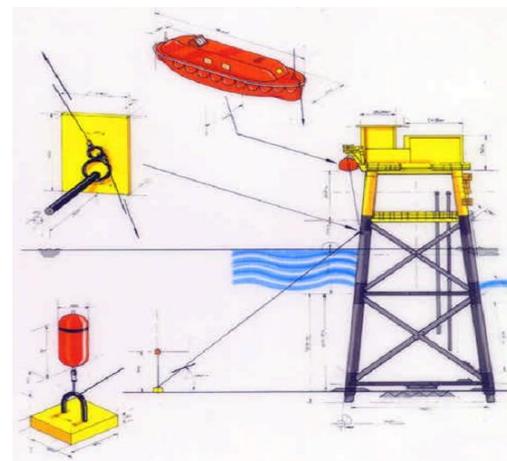
ARKTOS adalah kendaraan special yang dikembangkan oleh Watercraft International, yang secara khusus digunakan untuk daerah wilayah Es. ARKTOS mulai dikembangkan pada tahun 1980 dengan dukungan riset dari Canadian oil Industry dan beberapa lembaga pemerintah. ARKTOS terdiri dari 2 unit lambung yang khusus diberi penguatan Es dan didesain untuk temperature laut dan udara yang sangat rendah. ARKTOS dapat berjalan di atas permukaan es dengan menggunakan rodanya yang bergigi, dan dapat bergerak di laut dengan menggunakan system water jet propulsion.

10. Preferred Orientation and Displacement (PROD) System

“The PROD system” adalah system yang dikembangkan untuk menggerakkan sekoci (TEMPSC) menuju arah luncuran yang diinginkan, serta meluncurkannya dengan baik. System ini, sebuah dewi-dewi

11. TEMPSC Orientation & Evacuation System (TOES)

TOES adalah tipe lain yang didesain untuk meluncurkan sekoci (TEMPSC) dari dewi-dewi konvensional. Pendekatan TOES terletak pada energy yang dihasilkan oleh sebuah pelampung yang dibenamkan untuk memberikan tarikan dan arah gaya pada saat sekoci akan meluncur dari bangunan lepas pantai. Dengan metode ini sebuah kabel tarik ditempelkan di pelampung benam yang dapat blok jangkar pada dasar laut. Jadi siste ini akan berfungsi untuk menarik sekoci untuk turun ke perairan dengan menggunakan gaya apung dari pelampung benam.



Gambar 8. Sistem TOES untuk alat luncur sekoci

12. Seascape system

Seascape adalah perusahaan yang berbasis di Newfoundland Canada, yaitu sebuah perusahaan yang membuat system launching dengan menggunakan lifeboat. Dasar system peluncurannya dengan menggunakan lengan baja yang berukuran besar. TEMPSC atau Life Boat di ikat diujung dari lengan, dan gaya gravitasi yang digunakan untuk menurunkan lengan diredam dengan menggunakan winch pada bangunan lepas pantai. Sistem ini dapat meluncurkan sekoci sejauh 20 – 30 meter dari bangunan lepas pantai. Untuk mendukung system peluncuran ini Seascape lifeboat dikembangkan dengan ukuran yang lebih besar dan lebih bertenaga dari sebelumnya, selain itu seascape lifeboat menggunakan aluminium sebagai bahan kulit lambungnya (lebih kuat dari fiberglass)



Gambar 9. Sistem Seascope pada Bangunan Lepas pantai



Gambar 10. Lifeboat yang digunakan untuk mendukung sistem seascope

13. Sistem evakuasi untuk mendukung jalur penyelamatan (escape route)

Skyscape system

Sistem skyscape dikembangkan oleh Selantic, yaitu sebuah bahan dari Kevlar yang digunakan untuk memindah awak korban menuju ke platform. Ketika diterapkan, orang akan masuk dijalur yang telah dibuat dengan bergulung-gulung di sebuah Chute dengan kecepatan yang sudah dikendalikan. Biasanya jalur ini akan berakhir pada sebuah collection life raft. Gelombang besar dan kondisi angin yang kencang merupakan kendala dalam mengimplementasikan sistem ini.



Gambar 12. Skyscape sistem dengan menggunakan Slide



Gambar 11. Skyscape sistem dengan menggunakan Chute

GEMEVAC

Sistem GEMEVAC adalah sistem yang dikembangkan untuk memindahkan sekelompok orang dari geladak menuju kapal yang telah dilengkapi dengan sistem ini. Sistem kerjanya adalah dengan menggunakan gondola yang dipasang sementara pada geladak dan kapal pendukung. Gondola dapat antar jemput dengan kabel dengan jarak sejauh 75 m dengan mengangkat kurang lebih sebanyak 16 orang sekali angkut. Tenaga yang digunakan untuk menggerakkan sistem ini yaitu diambil dari kapal pendukung.



Gambar 13. Sistem GEMEVAC dengan gondola penjemput

14. Kesimpulan

Beberapa fasilitas untuk membantu proses evakuasi telah banyak digunakan oleh Bangunan Lepas Pantai dan Kapal, Namun dari sekian banyaknya pilihan yang diberikan sebagian dari sistem evakuasi tersebut adalah sistem evakuasi yang biasa digunakan di perairan bebas. Oleh karena itu perlu dikembangkan fasilitas-fasilitas khusus yang dapat menangani proses evakuasi di wilayah perairan Es, misalnya ARKTOS.

Fasilitas yang digunakan untuk evakuasi di perairan sebagian mampu untuk digunakan untuk mendukung proses evakuasi yang ada diperairan Es, misalnya helicopter, Skyscape sistem dan beberapa sistem yang lainnya. Namun kebanyakan dari sistem ini memang masih perlu pengkajian tentang implementasinya melalui tingkat efektivitas masing-masing tipe peralatan

15. Daftar Pustaka

Arctec Canada Ltd., 1984. Cold Regions Offshore Safety Study. Transport Canada Report, Ottawa, Ont., Canada

Bercha F.G., Cerovsek M., Gibbs P., Brooks C., Radloff E. 2001. Arctic Offshore EER Systems. Proceedings 16th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions, POAC'01, Vol. 1, pp 495-504, Ottawa, Ont., Canada

Dunderdale, P.E. 1996. Safety Equipment Requirements for Vessels Navigating in Polar Waters

in the Context of a Harmonized International Code. Transport Canada Report, Ottawa, Ont., Canada.

Government Consulting Group and Gulf Canada Resources Ltd. 1991. Study On Arctic Survival, Life Saving Equipment And Navigation. Transport Canada Report, Ottawa, Ont., Canada.

Melville Shipping Ltd., 1984. Lifeboat and Liferaft Equipment Requirements Onboard Ships. Transport Canada Report TP - 5029, Ottawa, Ont., Canada.

Polomoshnov, A. 1998. Scenario of Personnel Evacuation from Platform on Sakhalin Offshore in Winter Season. Proceedings of the International Conference on Marine Disasters: Forecast and Reduction, pp 351-355, Beijing, China.

Poplin, J.P., Wang, A.T. and St. Lawrence, W. 1998a. Consideration for the Escape, Evacuation and Rescue from Offshore Platforms in Ice-Covered Waters. Proceedings of the International Conference on Marine Disasters: Forecast and Reduction, pp 329-337, Beijing, China.

Poplin, J.P., Wang, A.T. and St. Lawrence, W. 1998b. Escape, Evacuation and Rescue Systems for Offshore Installations in Ice-Covered Waters. Proceedings of the International Conference on Marine Disasters: Forecast and Reduction, pp 338-350, Beijing, China.

The Cord Group. 1990. The Design, Construction and Testing of an Insulated Liferaft. Transport Canada Report, Ottawa, Ont., Canada.

Transport Canada, Prairie and Northern Region Marine, 1997. Cold Weather Marine Survival Guide. Transport Canada Report TP-11690E, Ottawa, Ont., Canada.