

Kế hoạch Khôi phục tổn thương tài nguyên thiên nhiên do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*: Tổng quan

Tháng 10 năm 2015

[Trang bìa]

Địa chỉ tham khảo

Hãy truy cập trang web của Ủy viên www.gulfspillrestoration.noaa.gov. để có thể:

- Tải tài liệu tổng quan này.
- Tìm hiểu thêm về tổn thương tài nguyên thiên nhiên do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* và kế hoạch khôi phục tài nguyên thiên nhiên.
- Đọc Dự thảo hoàn chỉnh Kế hoạch Đánh giá và Khôi phục tổn thương tài nguyên thiên nhiên do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* và Dự thảo Tuyên bố tác động môi trường (Dự thảo PDARP/PEIS).
- Tìm hiểu làm thế nào để tham gia quá trình xem xét công chúng và gửi ý kiến.

Tài liệu này được thiết kế để mang đến cái nhìn tổng quan để hiểu về các nội dung quan trọng trong Dự thảo PDARP/PEIS, và không phải là bản tóm tắt đầy đủ. Tất cả các ý kiến của công chúng đều được nêu trong Dự thảo PDARP/PEIS và không thuộc tài liệu tổng quan này.

Diễn dải hình ảnh được liệt kê ở phần cuối của tài liệu này.

[Trang bìa lót]

Mục lục

Giới thiệu.....	4
Xác định Sự cố và Hệ sinh thái	8
Sự cố <i>Deepwater Horizon</i>	10
Hệ sinh thái phía Bắc vịnh Mexico	16
Tổn thương.....	19
Cách Ủy viên đánh giá tổn thương.....	21
Tiếp xúc	23
Độc tính	25
Cột nước.....	28
Tài nguyên sinh vật đáy.....	30
Hệ sinh thái biển gần bờ	32
Chim	36
Rùa biển	39
Động vật biển có vú.....	41
Tổn thất về dịch vụ giải trí.....	44
Khôi phục.....	46
Kế hoạch Khôi phục hệ sinh thái toàn diện và tích hợp.....	48
Mục tiêu: Khôi phục và bảo tồn môi trường sống	53
Mục tiêu: Khôi phục chất lượng nước	54
Mục tiêu: Bổ Sung và Bảo Vệ Tài nguyên biển và ven biển	55
Mục tiêu: Cung cấp và cải thiện cơ hội giải trí	59
Mục tiêu: Cung cấp giám sát, quản lý thích nghi, và Giám sát hành chính.....	60
Quản trị	61
Kết luận	62
Diễn giải Hình ảnh	63

Giới thiệu

Sự cố *Deepwater Horizon*



Vụ nổ giàn khoan dầu di động *Deepwater Horizon*.

Một sự kiện chưa từng có: Ngày 20 tháng 04, năm 2010, giàn khoan di động *Deepwater Horizon* phát nổ, bắt lửa, và chìm xuống vịnh Mexico. Bi kịch hơn, 11 công nhân đã chết và 17 người bị tổn thương trong vụ nổ và cháy này. Tai nạn đã làm tràn một lượng dầu lớn chưa từng thấy và những thứ khác từ giếng khoan Macondo của hãng BP. Những nỗ lực ban đầu để lấp giếng sau vụ nổ đã không thành công, và 87 ngày sau vụ nổ, giếng khoan tiếp tục bị tràn dầu và phát tán khí thiên nhiên vào khu vực phía bắc của Vịnh Mexico. Khoảng 3.19 triệu thùng (134 triệu gallon) dầu đã tràn vào Vịnh Mexico, bởi thế nên đây là vụ tràn dầu ngoài khơi lớn nhất trong lịch sử Hoa Kỳ.

Ảnh hưởng rộng khắp hệ sinh thái đa dạng và sinh sản: Dầu loang khắp từ đáy biển cho đến bề mặt và các vùng ven bờ, từ Texas đến Florida. Dầu tiếp xúc và gây tổn thương các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác nhau, từ san hô đáy biển, cá và loài thủy sinh có vỏ, môi trường sống đất ngập nước sinh sản, bãi cát biển, các loài chim, loài rùa biển đang có nguy cơ tuyệt chủng, và các loài thủy sinh được bảo vệ. Vụ tràn dầu đã làm con người không thể đi câu cá, tắm biển, và tham gia những hoạt động giải trí bình thường của họ trên khắp vùng Vịnh Mexico. Những phản ứng sâu rộng, bao gồm những hoạt động làm sạch và cố gắng giữ cho dầu không tiếp xúc với những tài nguyên nhạy cảm, đã được thực hiện để cố gắng giảm nguy hại cho con người và môi trường. Dù vậy, nhiều hoạt động trong số này đã gây thêm ảnh hưởng phụ đến môi trường.

Tổn thương từ vụ *Deepwater Horizon* ảnh hưởng nhiều nguồn tài nguyên có liên quan đến nhau trên một vùng rộng lớn đến nỗi ảnh hưởng của vụ tràn dầu phải được mô tả như một vụ tổn thương mức độ hệ sinh thái.

Đánh giá và khôi phục tổn thương

Đánh giá toàn diện: Theo Đạo Luật Ô Nhiễm Dầu (OPA), một hội đồng của "Ủy viên" liên bang và tiểu bang được thành lập ngay sau khi sự cố tràn dầu xảy ra để đánh giá tổn thương tài nguyên tự nhiên do sự cố *Deepwater Horizon* mang lại, phát triển một kế hoạch khôi phục giúp bù đắp những tổn thương, đồng thời và tạo lập kinh phí để thực hiện khôi phục. Các Ủy viên đại diện cho công chúng, và họ bao gồm các cơ quan liên bang cùng với cơ quan được chỉ định đại diện cho một trong năm bang vùng Vịnh (xem ô ghi chú dưới đây).

Ủy viên phụ trách vấn đề liên quan đến Tài nguyên thiên nhiên bị ảnh hưởng do sự cố *Deepwater Horizon*

Ủy viên phụ trách tài nguyên thiên nhiên thay mặt công chúng để đánh giá tổn thương và phục hồi tổn hại (các quỹ) để phát triển và thực hiện kế hoạch khôi phục, cải tạo, thay thế, hoặc thu mua các tài nguyên thiên nhiên bị thiệt hại. Các Ủy viên thực hiện các trách nhiệm này thông qua việc đánh giá tính chất và mức độ tổn thương, phát triển các kế hoạch phục hồi, giúp công chúng có cơ hội đánh giá và bình luận về các kế hoạch đề xuất, và lập hồ sơ quyết định thông qua Ghi chép Hành Chính.

Một nhóm các cơ quan liên bang và tiểu bang từ tất cả năm bang vùng Vịnh làm Ủy viên cho sự cố *Deepwater Horizon*:

- **Liên bang:***
 - Bộ nội vụ Hoa Kỳ, được đại diện bởi Trung tâm dịch vụ loài cá và động vật hoang dã Hoa Kỳ (USFWS), Trung tâm dịch vụ Công viên quốc gia (NPS), và Cục quản lý (BLM)
 - Ban quản lý đại dương và khí quyển cấp quốc gia (NOAA), thay mặt Bộ Thương mại Hoa Kỳ
 - Bộ nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA)
 - Cục bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (EPA)
- **Texas:** Cục Công viên và Động vật hoang dã Texas (TPWD), Phòng tổng hợp đất đai Texas (TGLO), và Ủy ban chất lượng môi trường Texas (TCEQ)
- **Louisiana:** Cơ quan bảo vệ và phục hồi bờ biển bang Louisiana (CPRA), Cơ quan điều tra sự cố tràn dầu (LOSCO), Cục chất lượng môi trường (LDEQ), Cục động vật hoang dã và thủy sản (LDWF), và Cục tài nguyên thiên nhiên (LDNR)
- **Mississippi:** Cục chất lượng môi trường bang Mississippi (MDEQ)
- **Alabama:** Cục bảo tồn và tài nguyên thiên nhiên bang Alabama (ADCNR) và Khảo sát địa chất bang Alabama (GSA)
- **Florida:** Cục bảo vệ môi trường (FDEP) và Ủy ban bảo tồn động vật hoang dã (FWC) bang Florida

* Mặc dù là một ủy viên theo OPA có liên quan nhiều đến sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*, thì Bộ Quốc phòng Mỹ (DOD) vẫn không phải là một thành viên của Hội Đồng Ủy viên và không tham gia vào việc xây dựng Dự thảo PDARP/PEIS này.

Các tác động liên đới, phạm vi rộng đòi hỏi một kế hoạch khôi phục toàn diện: các tổn thương do vụ tràn dầu *Deepwater Horizon* gây ra không thể được mô tả đầy đủ nếu chỉ xét một loài, một loại hình môi trường sống, hoặc một vùng địa lý đơn giản. Thay vào đó, dầu thải vào môi trường độc hại đối với một loạt các sinh vật, làm tổn thương nhiều môi trường sống, nhiều loài, và nhiều chức năng sinh thái. Các tổn thương này thật ra đã ảnh hưởng sâu rộng những tài nguyên có liên quan đến nhau trên một vùng rộng lớn, đến nỗi mà ảnh hưởng của vụ tràn dầu *Deepwater Horizon* cần phải được mô tả là đã gây ra một tổn thương ở tầm hệ sinh thái khu vực phía bắc Vịnh Mexico. Vì vậy, các Ủy viên ưu tiên giải pháp khôi phục sớm sử dụng một phương pháp tiếp cận toàn diện, tích hợp với hệ sinh thái để giải quyết tốt nhất các tổn thương ở tầm hệ sinh thái.

Chi phí để khôi phục: OPA buộc các bên chịu liên quan đến vụ tràn dầu chịu trách nhiệm về chi phí ứng phó và làm sạch dầu tràn, cũng như chi phí đánh giá và khôi phục cần thiết để bù đắp tổn thương tài nguyên thiên nhiên và dịch vụ mà họ cung cấp. Sở Tư Pháp đã đưa bản góp ý của công chúng về việc giải quyết trong một Nghị Định Ứng Thuận đề xuất cho BP. Theo phương án giải quyết này, BP sẽ phải trả tổng cộng 8.1 tỷ USD để các Ủy viên sử dụng - trong đó bao gồm 1 tỷ USD đã cam kết cho Khôi phục sớm - cộng thêm 700 triệu USD để ứng phó các vấn đề liên quan đến tài nguyên thiên nhiên chưa biết tại thời điểm đề xuất phương án giải quyết. Theo nội dung của Dự Thảo Kế Hoạch Đánh Giá Và Khôi phục Thiệt Hại, dựa trên đánh giá các tổn thương và hoạt động khôi phục cần thiết để bù đắp cho các tổn thương này, số tiền phân bổ phù hợp trong phương án giải quyết đề xuất, cung cấp một phương tiện hợp lý và công bằng để đạt được các mục tiêu của OPA đối với công chúng và toàn bộ môi trường, lợi ích công. Phương án giải quyết cũng tránh tình trạng không rõ ràng và trì hoãn tranh chấp, do đó nhanh chóng cấp vốn cho khôi phục sớm.

Nghị Định Ứng Thuận dựa trên quá trình lấy ý kiến công chúng về tính đầy đủ của giải pháp. Các ý kiến về giải pháp phải được gửi đến Bộ Tư pháp. Một liên kết với Nghị định Ứng Thuận đề xuất và các hướng dẫn lấy ý kiến cho Bộ Tư pháp có sẵn tại địa chỉ www.gulfspillrestoration.noaa.gov.

Nội dung tài liệu này

Các Ủy viên đã xây dựng *Dự thảo kế hoạch đánh giá và khôi phục thiệt hại và Dự thảo công bố tác động môi trường* (Dự thảo PDARP/PEIS). Các dự thảo thể hiện tốt hai mục đích:

- Đánh giá tổn thương tài nguyên thiên nhiên và kế hoạch khôi phục đề xuất, theo OPA.
- Đánh giá tác động môi trường của các phương án khôi phục khác nhau, theo Đạo Luật Chính Sách Môi Trường Quốc Gia (NEPA).

Do đặc điểm mang tầm hệ sinh thái của tổn thương, các Ủy viên chuẩn bị Dự thảo PDARP/PEIS theo tiến trình. Thay vì việc xác định và phân tích các dự án khôi phục cụ thể, Dự thảo PDARP/PEIS đưa ra định hướng và hướng dẫn để xác định, đánh giá và lựa chọn những kế hoạch khôi phục mà các nhóm thực thi của các Ủy viên sẽ tiến hành trong tương lai. Dự thảo PDARP/PEIS cũng mô tả phương pháp các Ủy viên đề xuất phân bổ kinh phí khôi phục trên toàn khu vực địa lý và các hành động khôi phục khác nhau.

Tài liệu này cung cấp thông tin tổng quan về Dự thảo PDARP/PEIS, bao gồm nhiều nội dung quan trọng. Để thảo luận đầy đủ hơn về chi tiết kỹ thuật và các trích dẫn, vui lòng tham khảo toàn bộ bản Dự thảo PDARP/PEIS. Bản Dự thảo PDARP/PEIS là tuyên bố chính thức mô tả hoạch định và quyết định đề xuất của các Ủy viên, và nội dung tài liệu sẽ kiểm soát trong trường hợp có bất kỳ sự khác biệt giữa các Dự thảo PDARP/PEIS và tài liệu này.

Ý kiến của công chúng

Ý kiến của công chúng là một phần quan trọng trong quá trình lập kế hoạch khôi phục. Các Ủy viên tham gia ngay sau khi sự cố tràn dầu xảy ra, bao gồm cả quá trình xác định phạm vi chính thức vào đầu năm 2011. Những nỗ lực ban đầu đã giúp cung cấp thông tin cho Ủy viên về loại hình khôi phục và tác động môi trường quan trọng xem xét trong Dự thảo PDARP/PEIS. Thông qua trang web và các cuộc họp công khai, các Ủy viên đã thông báo công khai tiến độ khôi phục và tìm cách tiếp tục thu thập ý kiến cho các dự án khôi phục. Các Ủy viên luôn xem xét góp ý của công chúng trong quá trình phát triển Dự thảo PDARP/PEIS.

Công chúng được khuyến khích xem xét và bình luận tại Dự thảo PDARP/PEIS này, có sẵn tại www.gulfspillrestoration.noaa.gov. Các Ủy viên sẽ tổ chức một loạt các cuộc họp công khai để tạo điều kiện cho công chúng xem xét và đưa ý kiến về kế hoạch phục hồi đề xuất. Địa điểm, ngày tháng, và thời gian họp sẽ được thông báo trong Đăng ký Liên bang công bố Dự thảo PDARP/PEIS. Mọi thông tin được liệt kê trên trang web tại địa chỉ www.gulfspillrestoration.noaa.gov. Sau khi kết thúc thời gian góp ý của công chúng, các Ủy viên sẽ xem xét tất cả các ý kiến có liên quan nhận được trong thời gian đó sửa đổi PDARP/PEIS thích hợp. Bản tóm tắt các ý kiến nhận xét và phản hồi của Ủy viên sẽ nằm trong Bản chính thức PDARP/PEIS.

Xác định Sự cố và Hệ sinh thái

[phần trang bìa]



Đầm lầy bị dầu tràn tại Louisiana.

Nội dung quan trọng

Sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* tạo ra vết dầu loang trên bề mặt, theo thời gian, bao phủ một vùng diện tích 43,300 dặm vuông, diện tích xấp xỉ kích thước của tiểu bang Virginia.

Dầu loang từ đáy đại dương và bị đẩy về phía bờ biển của các bang vùng Vịnh theo dòng nước, gió, và tác động của sóng. Phạm vi bờ biển nhiễm dầu nhiều hơn cả khoảng cách đường bộ từ New Orleans đến thành phố New York. Ít nhất 1.300 dặm (2.100 km) đường bờ biển tiếp xúc với dầu từ sự cố tràn dầu.

Phía bắc Vịnh Mexico bao gồm hệ sinh thái rộng lớn - mạng lưới rộng lớn sinh vật tương tác, phụ thuộc lẫn nhau (từ vi khuẩn cho đến thực vật, động vật) và môi trường hóa học, sinh học, vật lý của chúng. Hệ sinh thái này có chứa nhiều tài nguyên thiên nhiên đa dạng và hiệu quả nhất của quốc gia, và cung cấp dịch vụ quan trọng đối với con người, bao gồm thủy sản, vui chơi giải trí, và bảo vệ chống bão.

Tất cả tài nguyên thiên nhiên của hệ sinh thái phía bắc Vịnh Mexico bị đe dọa và bị tổn thương, một số trường hợp rất nghiêm trọng, đó chính là kết quả của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Những tổn thương gây ra tác dụng phụ đáng kể cho môi trường - bao gồm cả các tài nguyên do các Ủy viên quản lý - và cho nền kinh tế của khu vực.

Sự cố *Deepwater Horizon*

Vụ nổ và sự cố tràn dầu

Ngày 20 tháng 4 năm 2010, giàn khoan di động *Deepwater Horizon*, cách Louisiana khoảng 50 dặm ngoài khơi, phát nổ, bốc cháy, và bị chìm. Tai nạn dẫn tràn một lượng lớn dầu và các chất khác từ giếng dầu Macondo của BP, ở bên dưới giàn khoan *Deepwater Horizon*, khoảng 1 dặm bên dưới bề mặt đại dương.

Nỗ lực ban đầu để đóng giếng dầu lại đã không thành công, và trong 87 ngày sau vụ nổ, giếng liên tục thải ra dầu và khí tự nhiên ra vùng Bắc vịnh Mexico một cách không thể kiểm soát được. Tính đến nay, đây là vụ tràn dầu ngoài khơi lớn nhất trong lịch sử Hoa Kỳ. Lượng dầu bị tràn tương đương với lượng dầu mà vụ Exxon Valdez năm 1989 có thể làm tràn nếu nó lặp lại 12 lần liên tiếp tại Alaska.

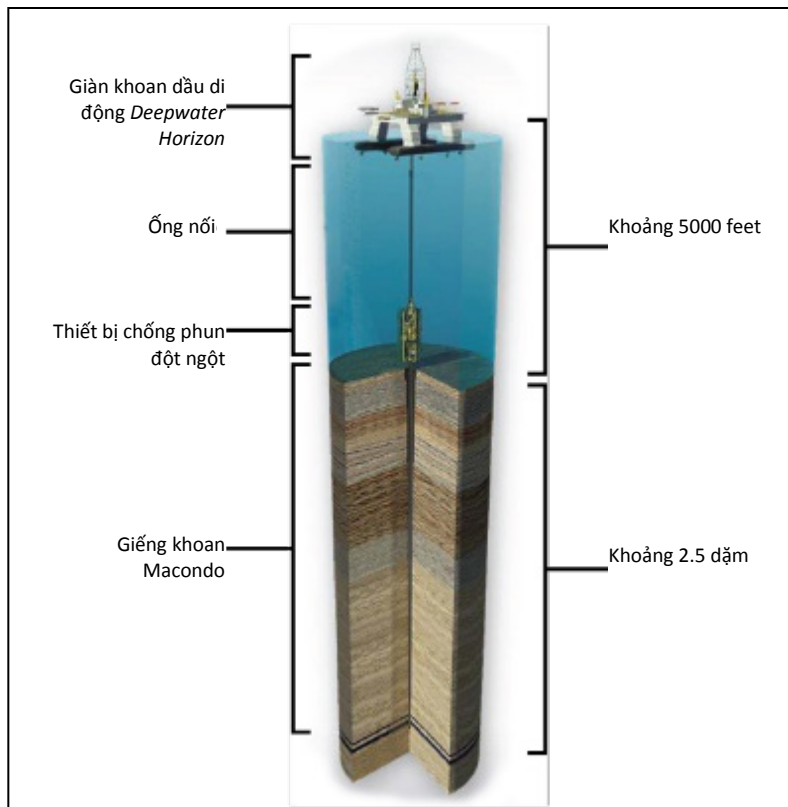
Dầu dưới áp lực phun vào đáy đại dương từ giếng khoan Macondo của BP. Dầu di chuyển theo dòng nước, tạo ra một cột ô nhiễm dưới đáy biển. Dầu và "tuyết dầu trên biển" kết hợp (các hạt rắn, bao gồm cả các hạt phát sinh tự nhiên có chứa giọt dầu) cũng lắng đọng trên đáy biển. Càng ngày càng nhiều dầu nổi di chuyển thông qua cột nước và hình thành nên lớp váng bề mặt lớn. Dòng nước, gió, thủy triều đã đưa những vết dầu loang trên bề mặt đến các vùng thuộc bang vùng Vịnh, bãi biển, vịnh, cửa sông, đầm lầy và từ miền đông Texas đến Florida Panhandle. Ngoài ra, một số hợp chất dầu nhẹ bốc hơi từ bề mặt nước biển, và các động vật biển có vú và rùa biển tiếp xúc với hơi độc hại này khi chúng nổi lên để thở.

Những con số về sự cố *Deepwater Horizon*

- 3.19 triệu thùng (134 triệu gallon) dầu chảy vào đại dương
- **15,300 dặm vuông:** mức mở rộng tối đa của các vết dầu loang trong một ngày (19 tháng 6 năm 2010) – một diện tích gấp 10 lần kích thước Đảo Rhode.
- **43,300 dặm vuông:** phạm vi tích lũy vết dầu loang trong suốt vụ tràn dầu – một diện tích xấp xỉ bằng với kích thước của bang Virginia.
- **Ít nhất 1,300 dặm** đường bờ biển bị ảnh hưởng bởi vụ tràn dầu – lớn hơn so khoảng cách đường bộ từ New Orleans đến thành phố New York.
- **1.84 triệu gallons** hóa chất phân tán đã sử dụng.



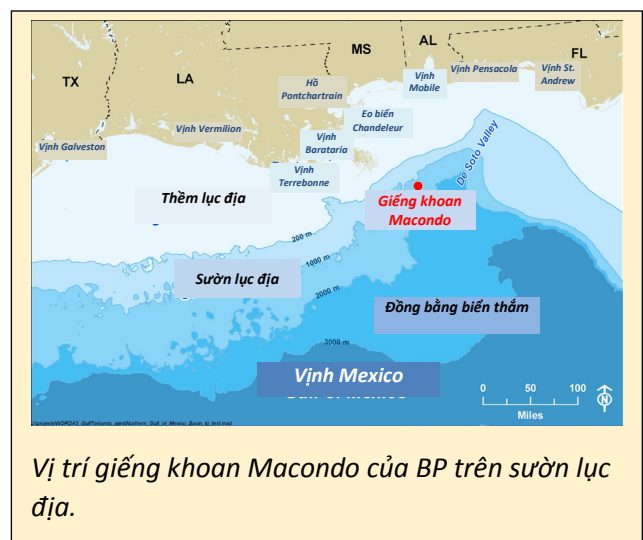
Khu vực tích lũy vết dầu 43,300 dặm vuông được phát hiện trong vụ tràn dầu Deepwater Horizon, dựa trên hình ảnh vệ tinh.



Hình minh họa cho giàn khoan Deepwater Horizon và giếng khoan Macondo của BP. Phần đỉnh của giếng Macondo ở đáy biển, khoảng 5.000 feet dưới mặt nước biển. Giếng khoan được đào đến độ sâu khoảng 13.000 feet dưới đáy biển.



Video dưới nước chụp ảnh ấn tượng dầu phun không kiểm soát được từ ống nối bị vỡ vào đáy đại dương.



Vị trí giếng khoan Macondo của BP trên sườn lục địa.

Các hoạt động ứng phó

Một loạt các hành động ứng phó đã được thực hiện để cố gắng thu thập, phân tán dầu, và cố gắng giảm sự tiếp xúc của con người và giảm tổn thương cho tài nguyên thiên nhiên. Một vài hành động ứng phó được thể hiện ở hình dưới đây.

Áp dụng hóa chất phân tán ở bề mặt và ở đầu giếng khoan để phá vỡ dầu thành giọt nhỏ



Loại bỏ dầu nổi trên mặt nước (Tách váng)



Đốt dầu nổi



Bơm nước ngọt vào Vịnh Mexico để giữ dầu ngoài khơi



Triển khai găng nổi để giữ dầu xa bờ



Giải cứu, phục hồi, và di chuyển nơi ở của động vật hoang dã



Xây dựng hệ thống đê ngăn



Đóng cửa bãi biển và khu vực đánh bắt cá



Loại bỏ các vật liệu nhiễm dầu độc và gần bờ biển



Hành động ứng phó giúp giảm các tác động của sự cố tràn dầu, và họ thường là thành công. Tuy nhiên, một số các hoạt động ứng phó này cũng gây tác động tiêu cực đến môi trường. Ví dụ, đốt dầu gây ô nhiễm không khí, hoạt động đi lại của tàu thuyền và hoạt động ven bờ gây xáo trộn môi trường sống, và việc xả một lượng lớn bất thường nước sông vào các cửa sông làm thay đổi độ mặn của nước, ảnh hưởng đến hàu và các sinh vật khác. Đóng cửa Bãi biển và hoạt động đánh bắt khiến cho người dân không được hưởng các hoạt động giải trí.

Hệ sinh thái phía Bắc vịnh Mexico

Phía bắc Vịnh Mexico bao gồm hệ sinh thái rộng lớn - mạng lưới rộng lớn sinh vật tương tác, phụ thuộc lẫn nhau (từ vi khuẩn cho đến thực vật, động vật) và môi trường hóa học, sinh học, vật lý của chúng. Có phạm vi từ bờ biển đến các vịnh và cửa sông, đến các thềm lục địa mở rộng, đến biển khơi và vùng biển sâu, hệ sinh thái phía bắc Vịnh Mexico có chứa nhiều tài nguyên thiên nhiên đa dạng và hiệu quả nhất của quốc gia. Tất cả các tài nguyên này đang bị đe dọa và bị tổn thương, một số rất nghiêm trọng, do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*.

Sự đa dạng của sự sống

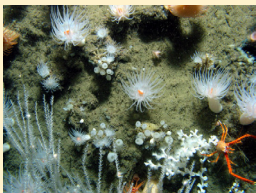
Phía bắc của Vịnh Mexico có sự đa dạng về các loài cá, động vật có vỏ và các loài chim, cũng như nhiều loài cá voi, cá heo và rùa biển được bảo vệ cấp liên bang. Sinh vật lớn hơn như cá heo nục mahi-mahi và cá heo được hỗ trợ bởi các sinh vật nhỏ trong cột nước và trong các lớp trầm tích dưới đáy đại dương, trong đó đóng một vai trò không thể thiếu mạng lưới thức ăn đại dương.

Thực vật phù du và động vật phù du



Sinh vật đáy

(ví dụ, san hô, động vật thân mềm, bọt biển, và giun biển)



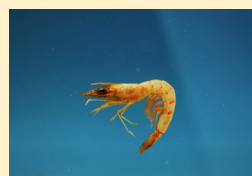
Cá



Động vật biển có vú (ví dụ, cá heo và cá voi)



Động vật giáp xác (ví dụ, tôm)



Chim biển



Rùa biển



Các môi trường sống phía Bắc vịnh Mexico

Động vật, thực vật và các sinh vật sống khác ở phía bắc Vịnh Mexico nằm trong một dải môi trường sống liên kết.



Đầm lầy là một vùng chuyển tiếp quan trọng và hiệu quả cao giữa đất và nước, cung cấp môi trường sống cho nhiều loài cá, động vật có vỏ và nhiều loài chim.



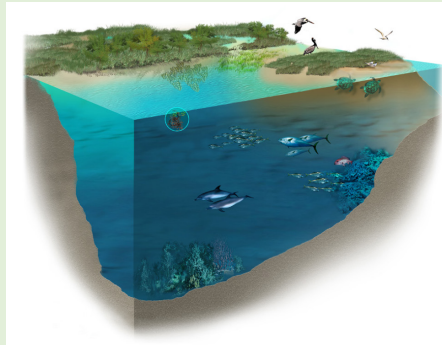
Rừng ngập mặn đen giúp ổn định và bảo vệ bờ biển và cung cấp thức ăn thiết yếu và môi trường nuôi dưỡng cho cá con như cá hồng, và các loài chim như chim bồ nông.



Quần đảo chắn bảo vệ bờ biển chống bão và cung cấp môi trường sống quan trọng cho đa dạng các loài chim, rùa biển và động vật hoang dã khác.



Bãi cát và cồn cát cung cấp nhiều môi trường sống quan trọng cho các loài chim, rùa biển làm tổ, và chuột bãi biển, và cung cấp các cơ hội giải trí cho con người.



Môi trường sống của hào được tìm thấy trên khắp các hệ sinh thái ven biển. Hào giúp ổn định bờ biển, cung cấp môi trường sống cho cá, và lọc nước, cải thiện chất lượng nước.



Cột nước hỗ trợ đời sống thủy sinh ở tất cả các độ sâu. Tại bề mặt, các thảm tảo nổi lớn (rong biển) được gọi là *Sargassum* cung cấp nơi trú ẩn và thức ăn cần thiết cho cá và rùa biển non.



Thảm thực vật ngập nước, như cỏ biển, ổn định môi trường sống ven biển và cung cấp nơi trú ẩn, thức ăn cho cá, động vật có vỏ, không xương sống, rùa biển và các loài khác.



Đáy biển bao gồm nhiều môi trường sống đa dạng, cả khu vực đáy mềm, san hô đáy biển, và rừng mesophotic (rừng san ở sâu để ít tiếp xúc ánh sáng mặt trời). Đây là nơi sinh vật biển sâu như cua đỏ và nhím biển sinh sống.

Kết nối



Hệ sinh thái phía bắc Vịnh Mexico là một mạng lưới phức tạp, trong đó các quá trình vật lý nhất định và tương tác sinh học tại một địa điểm có các tác động quan trọng lên sinh vật tại các địa điểm khác. Ví dụ, môi trường sống gần bờ cung cấp thức ăn, chỗ ở, và làm vườn ươm cho nhiều loài động vật sống ở vùng biển khơi của Vịnh, bao gồm cá, tôm, sò, ốc, rùa biển, chim và thú có vú. Bằng cách này, hệ sinh thái ven bờ cơ bản hỗ trợ toàn bộ hệ sinh thái Vịnh Mexico, bao gồm cả môi trường sống ngoài khơi. Đánh giá tổn thương và phương án khôi phục của Ủy viên đều dựa trên sự hiểu biết về bản chất, mức độ, kết nối, và tầm quan trọng của hệ sinh thái tài nguyên vùng bắc Vịnh Mexico.

Nguồn tài nguyên



Phía bắc của Vịnh Mexico cung cấp nhiều **dịch vụ hệ sinh thái** quan trọng, mang lại lợi ích trực tiếp hoặc gián tiếp cho xã hội. Mạng lưới rộng lớn các vùng đất ngập nước ven biển, cửa sông, và đảo chắn hỗ trợ các quần thể quan trọng của cá và động vật hoang dã; giúp duy trì chất lượng nước; bảo vệ bờ biển chống bão và sóng; và cung cấp môi trường giải trí rất lớn cho người dân Mỹ. Hệ sinh thái vùng Vịnh Bắc hỗ trợ giải trí và du lịch, cũng như nhiều loài cá và động vật có vỏ có giá trị thương mại cao, như hàu, tôm, cá hồng, cá ngừ.

Yếu tố gây áp lực cho môi trường



Phía bắc của Vịnh Mexico bị ảnh hưởng bởi một loạt các yếu tố gây áp lực tự nhiên như hạn hán, nhiệt độ dao động bất thường, bão, và sụt lún đất. Khu vực này cũng bị ảnh hưởng bởi những áp lực do con người như hoạt động phát triển, phân nhánh sông và thay đổi dòng lũ tự nhiên và vĩa trầm tích, biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng, xả thải nước nông nghiệp và nước thải, áp lực từ hoạt động đánh bắt, và các loài xâm lấn.

Tổn thương

[Trang bìa]



Cá heo *Stenellid* bơi trong dầu.

Nội dung quan trọng

Dầu đổ vào môi trường từ sự cố *Deepwater Horizon* là chất độc với hàng loạt các sinh vật, bao gồm cá, các loài xương sống, phù du, chim, rùa và động vật có vú. Nó gây ra một loạt các ảnh hưởng độc hại, bao gồm cái chết, bệnh tật, hạn chế tăng trưởng, suy giảm sinh sản và suy yếu cơ thể, điều sẽ khiến các loài vật sống sót và sinh sản khó khăn hơn.

Các vùng biển, trầm tích và môi trường sống đầm lầy ở nhiều khu vực phía bắc vịnh Mexico có những vùng ngưng tụ dầu đủ lớn để gây ra ảnh hưởng độc hại. Mức độ và phạm vi của các vùng ngưng tụ độc hại này khác nhau tùy địa điểm và thời gian. Phạm vi và mức độ độc hại của dầu đã giảm đi đáng kể từ năm 2010 đến nay.

Việc tiếp xúc với dầu và các hoạt động ứng phó đã gây ra những tổn thương sâu rộng tới nhiều môi trường sống, nhiều loài sinh vật và chức năng sinh thái, trên những khu vực địa lý rộng lớn.

Sự cố *Deepwater Horizon* đã gây ra tổn thương tới: môi trường sống đầm lầy ngập triều, bao gồm cả thực vật đầm lầy và các sinh vật liên quan; bãi biển và trầm tích bờ biển cùng các sinh vật sống trên và trong cát cũng như trầm tích; cá, động vật có vỏ và các loài không xương sống khác sống trong nước; hàng loạt các loài chim; môi trường sống nước nổi ngoài khơi Sargassu và thực vật thủy sinh ngập triều; môi trường sống nước sâu và đáy biển gần bờ, bao gồm các loài san hô hiếm ở vùng nước sâu; bốn loài rùa biển bị đe dọa hoặc có nguy cơ tuyệt chủng sinh sống trong vịnh Mexico; cùng một số loài cá heo và cá voi.

Những tổn thương gây ra bởi vụ tràn dầu *Deepwater Horizon* đã tác động lên nhiều tài nguyên tích hợp và liên kết và các dịch vụ sinh thái trên một khu vực rộng lớn nên không thể mô tả đầy đủ ở cấp độ của một loài duy nhất, một loại môi trường sống duy nhất, một dịch vụ, hoặc thậm chí là một khu vực duy nhất. Thay vào đó, những tác động của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* đã tạo thành một tổn thương cho toàn bộ hệ sinh thái vùng phía bắc Vịnh Mexico.

Cách Ủy viên đánh giá tổn thương

Các Ủy viên đã tiến hành một đánh giá chi tiết để xác định tính chất, mức độ, phạm vi địa lý và thời gian kéo dài tổn thương từ sự cố *Deepwater Horizon*. Thông tin này sau đó sẽ được sử dụng trong quá trình lập kế hoạch khôi phục để thông báo về loại hình và mức độ khôi phục thích hợp để giải quyết các tổn thương đó.

Các Ủy viên đã bắt đầu đánh giá tổn thương ngay sau khi nhận được tin tức về vụ tràn dầu, và họ tiếp tục với cách tiếp cận lặp đi lặp lại nhiều giai đoạn, trong đó các quyết định lập kế hoạch và thiết kế nhận được thông tin từ những dữ liệu đã được thu thập và ước tính trước đó. Các Ủy viên đã sử dụng rất nhiều phương pháp,

Tổn thương là gì?

Theo các quy định liên quan đến Luật Ô Nhiễm Dầu, tổn thương là: **“Một sự thay đổi bất lợi có thể quan sát hoặc đo lường của một tài nguyên thiên nhiên hoặc suy giảm một dịch vụ tài nguyên thiên nhiên. Tổn thương có thể xảy ra trực tiếp hay gián tiếp trên một tài nguyên thiên nhiên và/hoặc dịch vụ.”**

Các loại tổn thương có thể bao gồm (nhưng không giới hạn) thay đổi bất lợi trong sự tồn tại, phát triển và sinh sản; sức khỏe, sinh lý học, và điều kiện sinh học; hành vi; thành phần của cộng đồng; quy trình và chức năng sinh thái; chất lượng hoặc cấu trúc môi trường sống vật lý và hóa học; và các dịch vụ công.

Tất cả các loại tổn thương xảy ra là kết quả của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*.

để giải trí và câu cá.

Việc đánh giá tổn thương bao gồm hai bước chính: **xác định tổn thương** và **lượng hóa tổn thương**.

Bước 1: Xác định tổn thương

Trong bước này, các Ủy viên đã đánh giá sự cố *Deepwater Horizon* có làm tổn thương các tài nguyên thiên nhiên hay suy giảm khả năng cung cấp dịch vụ của chúng hay không. Phần này của đánh giá về cơ bản bao gồm việc trả lời những câu hỏi sau:

1. Có một **con đường** có thể hình thành từ nguồn xả tới các tài nguyên bị ảnh hưởng hay không? Bước này liên quan đến việc xác định trình tự các sự kiện khiến dầu vẫn đang được mang từ Macondo của BP đến tận các

bao gồm cả các nghiên cứu và mô hình tại thực địa và trong phòng thí nghiệm. Họ đã sử dụng suy luận khoa học để đưa ra những kết luận như đã thông báo về những tổn thương mà họ không thể nghiên cứu trực tiếp. Ủy viên đánh giá tổn thương tài nguyên thiên nhiên như các sinh vật dưới nước, sinh vật đáy (dưới đáy), các hệ sinh thái ven bờ, chim, rùa biển và các loài thú biển, và các dịch vụ được cung cấp bởi tài nguyên, chẳng hạn như sử dụng bãi biển

Thu thập dữ liệu tại hiện trường



Mẫu trầm tích thu thập ở vùng Vịnh.

Thu thập số liệu tại hiện trường bao gồm khoảng 20.000 chuyến đi, tạo ra hơn 100.000 mẫu nước, mô, dầu, và trầm tích và hơn 1 triệu trường mẫu dữ liệu và các tập tin điện tử liên quan. Thử nghiệm các mẫu thiết lập hàng triệu ghi chép bổ sung. Các Ủy viên phát triển các giao thức và hệ thống nghiêm ngặt quản lý sưu tập mẫu, xử lý, và lưu trữ dữ liệu. Để lưu trữ dữ liệu, các Ủy viên đã phát triển "kho dữ liệu", gọi tắt là hệ thống Tích Hợp, Quan trắc, và Báo Cáo Dữ liệu (DIVER), có thể truy cập công khai tại địa chỉ <https://dwhdiver.orr.noaa.gov>.

địa điểm xảy ra tổn thương.

2. Việc **tiếp xúc** có xảy ra hay không? Bước này liên quan đến việc xác nhận các nguồn bị tổn thương có thực sự đã tiếp xúc với dầu từ *Deepwater Horizon*.
3. **Tổn thương** nào đã xảy ra như là kết quả của việc tiếp xúc/hoặc các hoạt động ứng phó?

Bước 2: Lượng hóa tổn thương

Trong bước này, các Ủy viên đã xác định mức độ (mức độ nghiêm trọng), phạm vi địa lý và phạm vi thời gian (tổng thời gian) của các tổn thương và tổn thất dịch vụ đã xảy ra. Để làm được điều này, các Ủy viên đã so sánh các tài nguyên và dịch vụ tổn thương với tình trạng tiêu chuẩn, là tình trạng sẽ tồn tại nếu sự cố *Deepwater Horizon* không diễn ra. Các Ủy viên không thể lượng hóa mọi tổn thương xảy ra. Thay vào đó, họ tập trung vào những nơi mà việc lượng hóa tổn thương có thể giúp ích nhiều nhất cho việc lập kế hoạch khôi phục trên toàn vùng Vịnh.

Do quy mô quá lớn của vụ việc và các nguồn tài nguyên có nguy cơ bị tác động, các Ủy viên đã ước lượng tổn thương theo một tập hợp các môi trường sống, các cộng đồng, các loài vật và quá trình sinh thái đại diện. Các nghiên cứu đã được tiến hành theo nhiều quy mô, bao gồm mức độ tế bào, cá thể, giống loài, cộng đồng và môi trường sống. Các Ủy viên đánh giá rất nhiều lĩnh vực, bao gồm tử vong, suy giảm hệ thống miễn dịch, suy giảm sinh sản, ức chế tăng trưởng, suy giảm hành vi, tổn thương, các khuyết tật phát triển, và những vấn đề khác. Các Ủy viên thường không lượng hóa những thay đổi về quy mô hoặc tình trạng quần thể của thực vật và động vật vì biến đổi tự nhiên từ năm này sang năm khác có thể gây khó khăn cho việc phát hiện tác động của tràn dầu ở mức độ quần thể. Họ cũng không chỉ giới hạn việc lượng hóa ở thống kê số lượng động vật đã chết do vụ tràn dầu, vì rất nhiều con vật đã chết mà không được phát hiện.

Tiếp xúc

Tài nguyên thiên nhiên tiếp xúc với dầu và các chất bẩn khác phát sinh từ sự cố *Deepwater Horizon* trên một khu vực rộng lớn.



Rùa biển kiếm ăn cạnh tranh với người Bồ Đào Nha trong một khu vực bị ô nhiễm từ dầu tràn của giàn khoan *Deepwater Horizon*.

- Thảm họa *Deepwater Horizon* làm tràn khoảng 134 triệu gallon (3.19 triệu thùng) dầu và 1,84 triệu gallons hóa chất phân tán ra môi trường.
- Mỗi ngày trong khoảng thời gian 87 ngày sau sự cố, giếng khoan Macondo của BP phát tán trung bình hơn 1,5 triệu gallon dầu mới vào đại dương - tương đương với một vụ tràn dầu lớn xảy ra hàng ngày trong gần 3 tháng.
- Kết hợp quan sát trực tiếp, dữ liệu viễn thám, dữ liệu lấy mẫu thực địa, và các chứng cứ khác, các Ủy viên đã lập tài liệu rằng dầu:
 - Đã được vận chuyển trong nhiều dòng hải lưu cách giếng khoan gặp sự cố hàng trăm dặm.
 - Đã nổi lên bề mặt biển và tạo vầng tích lũy bao phủ một diện tích 43,300 dặm vuông – diện tích sấp xỉ diện tích của tiểu bang Virginia.
 - Bị chìm vào đáy biển qua hàng trăm dặm vuông.
 - Bị loang nhờ gió và dòng hải lưu và xâm lấn vào ít nhất là 1.300 dặm bờ biển.

Cách các Ủy viên xác nhận sự tiếp xúc

Các Ủy viên kiểm tra rất nhiều bằng chứng, bao gồm:

- Hình ảnh và quan sát trực tiếp dầu từ máy bay, trực thăng, tàu thuyền, và dọc bờ biển.
- Dữ liệu từ cảm biến gắn trên vệ tinh và máy bay.
- Dữ liệu thu thập được từ các phương tiện điều khiển từ xa dưới nước.
- Dữ liệu từ hàng ngàn mẫu nước, trầm tích, đất và phương tiện khác, xác nhận sự có mặt của dầu và "dấu vết" cụ thể của dầu *Deepwater Horizon*. Mẫu đó là mẫu chứa dầu trùng khớp với cấu trúc hóa học của dầu từ sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*, giúp xác nhận nguồn gốc của dầu.
- Thăm khám và quan sát chim, cá heo, rùa và các sinh vật khác bị bắt hoặc bị chết trong vụ tràn dầu.

- Tài nguyên thiên nhiên tiếp xúc với dầu và/hoặc các chất phân tán trên một phạm vi rộng lớn các môi trường sống, bao gồm cả vùng biển sâu; hơn 5.000 feet dọc của cột nước; bề mặt nước biển; và môi trường sống gần bờ như bãi biển, đầm lầy, rừng ngập mặn và thực vật ngập nước.
- Một loạt các sinh vật sống, bao gồm cả cá, sò, ốc, rùa biển, động vật biển, và các loài chim, tiếp xúc với dầu và/hoặc hóa chất phân tán khắp vùng bắc Vịnh Mexico. Tài nguyên thiên nhiên tiếp xúc với dầu qua nhiều con đường khác nhau, bao gồm tiếp xúc trực tiếp và tiếp xúc với nước, không khí, trầm tích, và môi trường sống (ví dụ, dầu đầm lầy) bị ô nhiễm.
- Mặc dù quá trình phong hóa tự nhiên diễn ra trong 5 năm qua, thì dầu vẫn còn tồn tại trong môi trường sống, nên dầu vẫn tiếp tục tiếp xúc với tài nguyên thiên nhiên.

Độc tính



Xác chim được đánh dấu là một phần đánh giá tổn thương do sự cố tràn dầu Deepwater Horizon.

Tính chất, mức độ, và độ nghiêm trọng của tổn thương từ sự cố Deepwater Horizon không chỉ phụ thuộc vào việc tiếp xúc với dầu, mà ở cách dầu gây độc.

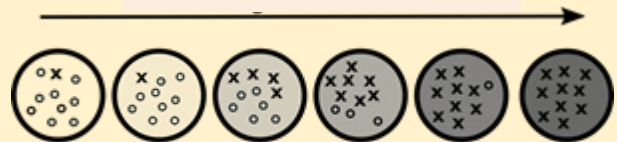
Các Ủy viên sử dụng một loạt các quan sát thực địa và các xét nghiệm kiểm soát để xác định việc tiếp xúc với dầu Deepwater Horizon ảnh hưởng đến các sinh vật khác nhau. Kết quả chủ yếu bao gồm:

- Tiếp xúc với dầu Deepwater Horizon gây ra một loạt các ảnh hưởng độc hại cho động vật, kể cả tử vong, suy giảm sinh sản, bệnh tật, và các trục trặc sinh lý khác khiến các loài vật sống sót và sinh sản khó khăn hơn.
- Phôi và ấu trùng cá rất dễ bị ảnh hưởng bởi độc tính của dầu Deepwater Horizon trong nước. Các loài cá phát triển nhanh, chẳng hạn như cá ngừ, cá mahi-mahi, cá hồi biển đốm, là những loại nhạy cảm với độc tính của dầu hơn so với các loài khác như cá tuế, loài này có.
- Dầu Deepwater Horizon gây độc tính gấp 10-100 lần đối với phát triển của động vật không xương sống và cá khi có sự hiện diện của nhiều bước sóng ánh sáng cực tím trong ánh sáng mặt trời. Ảnh hưởng này đủ để giết chết nhiều sinh vật trên bề mặt đại dương và trong cột nước.
- Tiếp xúc với dầu Deepwater Horizon trong nước cũng gây ra những bất thường về phát triển trong giai đoạn đầu đời của sinh vật. Bao gồm dị tật tim và cột sống dẫn đến tử vong.
- Sinh vật thủy sinh lớn và trưởng thành tiếp xúc với dầu Deepwater Horizon, ảnh hưởng độc hại bao gồm (nhưng không giới hạn) ức chế sự tăng trưởng, ức chế hệ thống miễn dịch, giảm khả năng bơi lội,

Cách xét nghiệm Độc tính trong phòng thí nghiệm

Cách để kiểm tra độc tính là bổ sung số lượng sinh vật tương tự vào buồng tiếp xúc (cốc vai thông thường) với các nồng độ dầu khác nhau, cùng với một buồng "đối chứng" không chứa dầu (xem ví dụ hình bên dưới). Sau khi tiếp xúc với dầu trong một khoảng thời gian cụ thể, các nhà khoa học đếm số lượng sinh vật còn sống và đã chết trong mỗi buồng tiếp xúc. Các nhà khoa học lặp lại thí nghiệm nhiều lần.

Tăng nồng độ dầu



o: phôi cá sống

x: phôi cá chết

Để mô tả và so sánh các thử nghiệm độc tính, các nhà khoa học xác định nồng độ dầu giết chết 20% hay 50% sinh vật thử nghiệm (sau khi xem xét số lượng sinh vật chết trong các mẫu đối chứng). Đối với tác dụng phụ khác tử vong (ví dụ, giảm tăng trưởng), các nhà khoa học báo cáo nồng độ dầu gây ra 20% hay 50% chênh lệch với số đo kiểm chứng thông thường. Những biện pháp chuẩn này cho phép so sánh độc tính qua xét nghiệm khác nhau.

Các Ủy viên sử dụng các phương pháp này cho hàng chục loài khác nhau ở các giai đoạn sống khác nhau, bao gồm cả giao tử (trứng và tinh trùng), phôi, ấu trùng phát triển, non và trưởng thành.

và phản ứng bất thường với áp lực. Các tác dụng phụ của dầu vẫn có những ảnh hưởng bất lợi nghiêm trọng ngay cả khi sinh vật không bị tử vong ngay lập tức.

- Các yếu tố áp lực môi trường gia tăng thêm nhiều vấn đề khi tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*. Ví dụ, động vật tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* ít có khả năng sống sót khi tiếp xúc với một số vi khuẩn.
- Ở các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, sinh vật non và trưởng thành tiếp xúc với trầm tích nhiễm dầu *Deepwater Horizon* sẽ gặp phải nhiều tổn thương, kể cả tử vong, giảm tăng trưởng, sinh sản kém, khả năng ấp thành công thấp, suy yếu phát triển phôi thai, và những bất thường khác.
- Khi ốc dừa cạn đầm lầy tiếp xúc với đầm lầy cỏ nhiễm dầu (*Spartina*) trong phòng thí nghiệm, hầu hết các con ốc không thể di chuyển ra khỏi khu vực dầu đến môi trường sống ưa thích của chúng (cỏ đứng). Tiếp xúc với dầu càng lâu thì số lượng ốc bị chết càng tăng.
- Tiếp xúc dầu *Deepwater Horizon* gây ra tác động bất lợi cho mọi giai đoạn sống của hàu, các Ủy viên đã thử nghiệm. Tương tự như các sinh vật khác, sống giai đoạn đầu đời của hàu là nhạy cảm nhất. Dầu *Deepwater Horizon* làm suy giảm thụ tinh trứng thành công (đặc biệt là cộng thêm tiếp xúc với ánh sáng cực tím), tăng tỷ lệ tử vong, phát triển bất thường, giảm tăng trưởng, và làm giảm khả năng định cư và phát triển của hàu non.
- Rùa được sử dụng như là vật thay thế cho rùa biển ăn phải dầu *Deepwater Horizon* trong phòng thí nghiệm đã chịu nhiều ảnh hưởng, bao gồm mất nước, giảm khả năng tiêu hóa, và tổn thương DNA. Một số loài động vật đã thể hiện phản ứng căng thẳng bất thường.
- Những loài chim ăn phải dầu *Deepwater Horizon* do ăn con mồi bị nhiễm dầu trong phòng thí nghiệm cũng trải qua một loạt các ảnh hưởng độc hại, bao gồm cả hạ thân nhiệt, giảm cân, lơ mơ, thiếu máu, rối loạn chức năng gan và thận, và các bất thường về tim. Những loài chim ăn phải dầu *Deepwater Horizon* do rửa lông nhiễm dầu cũng chịu nhiều tác động tiêu cực, bao gồm giảm nhiệt độ cơ thể, tình trạng cơ thể kém, lơ mơ, tổn thương lông, tăng rụng lông, thiếu máu, và chức năng tim bất thường. Ngoài ra, các nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã chứng minh rằng chim có dầu trên lông đòi hỏi nhiều năng lượng hơn để cất cánh và bay, so với chim không nhiễm dầu. Nhu cầu năng lượng bay cao hơn này có thể làm giảm khả năng sống sót của loài do tăng nguy cơ bị ăn thịt, tăng nhu cầu ăn dọc đường bay của chim di trú, và sự phá vỡ các mô hình di cư (gây ra hiện tượng chim chậm đến khu vực sinh sản và giảm tỷ lệ sinh sản thành công). Các Ủy viên đã ghi nhận nhiều loài chim trong thực địa có lông bị nhiễm dầu. Do đó, chim trong khu vực thực địa này có khả năng chịu ảnh hưởng bất lợi đến thể lực và sự sống còn của chúng.

Khi sinh vật được tiếp xúc với hóa chất ô nhiễm như dầu, các ảnh hưởng độc hại có thể xảy ra với nhiều cách khác nhau, tùy thuộc vào loài, lịch sử sống cá thể, bản chất của sự tiếp xúc, và các yếu tố khác. Tuy nhiên, có sự

Ảnh hưởng của các hóa chất phân tán

Các Ủy viên cũng kiểm tra con đường hóa chất phân tán bị ảnh hưởng đến sinh vật. Tự bản thân, các chất phân tán được sử dụng trong quá trình ứng phó sự cố *Deepwater Horizon* là ít độc đối với cá hơn so với dầu. Tuy nhiên, khi các chất phân tán được thêm vào dầu vận tải, chúng sẽ có nhiều thành phần độc hại pha trộn vào trong nước.

thống nhất đáng chú ý trong các ảnh hưởng độc hại của dầu được quan sát trong các kết quả thử nghiệm độc tính dầu *Deepwater Horizon* ở đây, dữ liệu từ các phòng thí nghiệm *Deepwater Horizon* và nghiên cứu thực địa khác, và thông tin từ các nghiên cứu dầu khác.

Cột nước

Tài nguyên cột nước, bao gồm cả cá, động vật không xương sống, và môi trường sống Sargassum, bị tổn thương do tiếp xúc với dầu nổi trên bề mặt đại dương, dầu trộn vào các cột nước phía trên do gió và sóng biển và việc bổ sung các hóa chất phân tán, dầu được di chuyển từ giếng khoan lên bề mặt, dầu trộn vào biển sâu.



Dầu trên bề mặt biển, ngày 07 tháng 05 năm 2010. Khi dầu trộn với nước, biển đã thay đổi từ màu đen sang màu nâu đỏ sang màu cam.

Vùng nước Vịnh Mexico từ bờ biển đến biển sâu là môi trường sống cho nhiều sinh vật, bao gồm cả sinh vật phù du, rất nhiều loài cá ở các giai đoạn sống khác nhau, động vật không xương sống (như tôm, cua, mực ống), rùa biển, chim biển và động vật biển có vú. Những sinh vật này đóng vai trò sinh thái quan trọng. Ví dụ, chúng là con mồi hoặc kẻ săn mồi trong mạng lưới thức ăn, và chúng tuần hoàn và vận chuyển chất dinh dưỡng giữa các khu vực gần bờ và xa bờ và giữa bề mặt và nước sâu. Nhiều loài cá và động vật giáp xác hỗ trợ nghề cá thương mại và giải trí. Các thảm rong biển nổi được gọi là Sargassum tạo môi trường sống ngoài khơi cần thiết cho sinh vật không xương sống, cá, chim và rùa biển. Sargassum cung cấp chỗ ở và thức ăn, và đây là một kết cấu chỉ xảy ra một cách tự nhiên trên bề mặt đại dương thông thường.

Phương pháp đánh giá

Trước sự cố *Deepwater Horizon*, nhiều loài thủy sinh ở phía bắc vịnh Mexico, đặc biệt là những loài sống trong đại dương sâu thẳm, đã không được nghiên cứu kỹ. Sau khi vụ tràn dầu xảy ra, các Ủy viên tiến hành một chương trình thực địa hải dương học lớn, bền vững, và nhiều lĩnh vực, trong đó có hơn 40 nghiên cứu hợp tác cùng BP với sự tham gia của nhiều tàu nghiên cứu, phương tiện dưới nước điều khiển từ xa, máy bay, vệ tinh, thiết bị chuyên dùng khác. Những nỗ lực này đã tạo ra một cơ sở dữ liệu vật lý, sinh học, hóa học lớn.

Do kích thước cột nước bị ảnh hưởng rộng và sự phức tạp, các Ủy viên thường kết hợp quan sát thực địa và quan sát vi mô trong phòng thí nghiệm và các phương pháp mô hình số.

Tiếp xúc

Các ước tính khối lượng nước bị ô nhiễm trung bình hàng ngày theo vết dầu loang trên bề mặt là 15 nghìn tỷ gallon. Để so sánh, khối lượng này gấp khoảng 40 lần mức xả trung bình hàng ngày của sông Mississippi ở New Orleans. Dầu tràn *Deepwater Horizon* tiếp xúc với nhiều loài sinh vật khác nhau trên khắp cột nước. Sau vụ nổ, dầu *Deepwater Horizon* loang khắp cột nước Vịnh Mexico, tạo thành cột dầu biển sâu, cột dầu nổi, vết loang dầu bề mặt và dưới bề mặt. Sargassum và dầu bề mặt là đối tượng của nhiều quá trình vật lý và được tích lũy trong khu hội tụ (tức là, nơi các vùng nước bề mặt kết hợp với nhau). Như vậy, Sargassum được quan sát ở các vị trí tương tự như dầu bề mặt. Sự phân phối và các mẫu lịch sử sống của các sinh vật khác cho phép các Ủy viên xác định tiếp xúc đã xảy ra đối với các loài và các giai đoạn sống khác nhau theo thời gian và không gian.

Xác định tổn thương

Nồng độ dầu đo ở Vịnh Mexico sau sự cố dầu tràn *Deepwater Horizon* vượt quá mức gây tử vong hoặc các tác hại khác đối với sinh vật cột nước trong kiểm tra độc tính của Ủy viên đã ghi nhận. Nghiên cứu thực địa đã ghi nhận tổn thương cấp cộng đồng và sinh lý đối với các sinh vật dưới nước, bao gồm giảm khả năng sinh tồn, thay đổi thức ăn, thay đổi cấu trúc cộng đồng, giảm tăng trưởng, suy giảm sinh sản, và có các ảnh hưởng xấu tới sức khỏe.

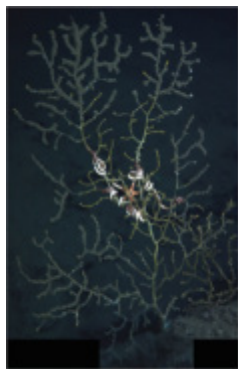
Lượng hóa tổn thương

Để ước tính số lượng của các sinh vật bị chết do tiếp xúc trực tiếp với dầu, các Ủy viên đã sử dụng tỷ lệ tử vong dự đoán (từ các nghiên cứu độc tính trong phòng thí nghiệm) trong giai đoạn đầu đời của cá và động vật không xương tiếp xúc với dầu trong vết dầu loang bề mặt, vùng trộn dưới bề mặt, cột dầu. Tổng số ấu trùng cá (mới nở) và sinh vật phù du bị chết là khoảng 2-5 nghìn tỉ và 37-68 nghìn tỉ, tương ứng. Trong đó tổng số đó, 4-10 nghìn tỉ ấu trùng cá và 2-6 nghìn tỉ sinh vật không xương sống bị chết trong các vùng nước bề mặt ở cửa sông. Đây là một tổn thất nguồn thức ăn lớn cho sinh vật lớn hơn, cũng như là tổn thất về cá trưởng thành do ấu trùng lớn lên. Các Ủy ước tính rằng ấu trùng bị tổn thất từ chín loài cá do sự cố tràn *Deepwater Horizon* có thể phát triển thành hàng ngàn tấn cá trưởng thành và con số này chỉ đại diện cho chín loài trong số hơn 1.000 loài cá nổi tiếng ở Vịnh Mexico.

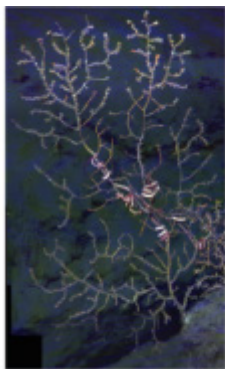
Các Ủy viên đã phân tích các bộ dữ liệu dài hạn và không phát hiện các thay đổi rộng liên quan đến quần thể thủy sản do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Tuy nhiên, do sự biến thiên vốn có trong bộ dữ liệu thủy sản, các Ủy viên có thể không loại trừ khả năng các ảnh hưởng mang cấp độ quần thể. Phân tích *Sargassum* thấy rằng tiếp xúc với dầu có thể gây thiệt hại lên đến 23% môi trường sống này nằm trong khu vực bị ảnh hưởng bởi vết dầu *Deepwater Horizon* tích lũy. Tổng thiệt hại của *Sargassum*, bao gồm cả các khu vực tăng trưởng bổ sung không thể xảy ra, là khoảng 4.300 dặm vuông.

Tài nguyên sinh vật đáy

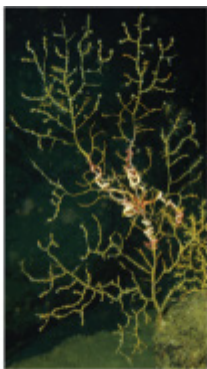
Tài nguyên sinh vật đáy bị tổn thương trong các môi trường sống và độ sâu khác nhau từ biển sâu tới vùng bờ biển.



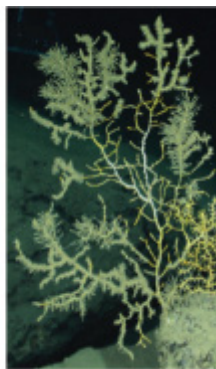
Tháng 11/2010



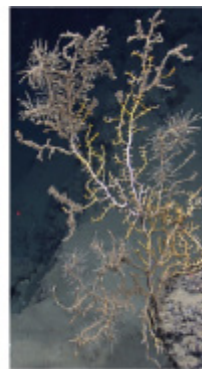
Tháng 12/2010



Tháng 4/2011



Tháng 10/2011



Tháng 3/2012

Tiến triển tổn thương của san hô, nằm trong vùng tràn dầu trong năm 2010. Sinh vật cơ hội là loài thủy tức sống bám trên san hô bị tổn thương trong năm 2011, và san hô bắt đầu bị mất nhánh trong năm 2012.

Tài nguyên sinh vật đáy gồm san hô quý hiếm, cá, cua, vô số các động vật nhỏ và vi khuẩn sống trong nhiều môi trường sống ở đáy biển và là một phần cơ sở của mạng lưới thức ăn đại dương ở phía bắc vịnh Mexico. Trầm tích đáy mềm là loại chi phối môi trường sinh vật đáy ở phía bắc vịnh Mexico. Chất nền cứng (bề mặt) - bao gồm rặng san hô tự nhiên hoặc chất nền đá, rặng nhân tạo, và các giàn khoan dầu và khí đốt - chiếm 4 % còn lại. Cả hai chất nền cứng và mềm hỗ trợ nhiều loài sinh vật biển, và nhiều loài động vật di chuyển qua lại giữa môi trường sống đáy mềm và cứng.

Phương pháp đánh giá

Các Ủy viên đánh giá các tổn thương sinh vật đáy khác nhau, từ những môi trường gần bờ đến biển sâu. Hoạt động đánh giá tập trung vào các khu vực sinh vật đáy gần đầu giếng khoan và nơi bề mặt dầu có thể đã chìm xuống đáy biển thông qua sự kết hợp của các yếu tố vật lý và hóa học. Các Ủy viên xem xét và tính toán một lượng nhỏ dầu xuất phát từ quá trình thẩm hydrocarbon tự nhiên. Họ tập trung vào các hoạt động đánh giá trên môi trường trầm tích mềm chiếm ưu thế và môi trường nền cứng. Nhiều kỹ thuật lấy mẫu đã được sử dụng, bao gồm cả chụp ảnh, quay phim, và thu thập trầm tích và các mẫu sinh học.

Tiếp xúc

Tài nguyên sinh vật đáy tiếp xúc với dầu và các thành phần liên quan đến sự cố tràn dầu khác qua bốn con đường chính:

- Cột ngấm của dầu.
- Tuyết biển ô nhiễm (các hạt rắn lắng xuống đáy biển).
- Tiếp xúc trực tiếp với các trầm tích bị ô nhiễm.
- Ăn phải thực phẩm bị ô nhiễm.

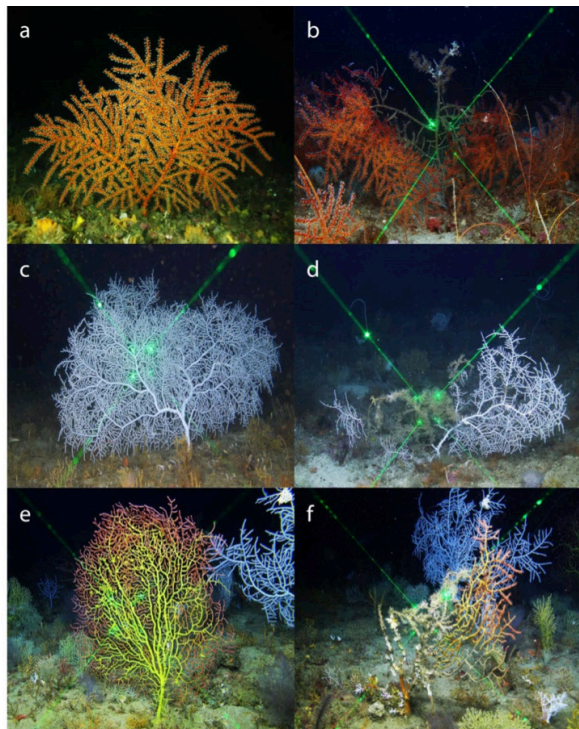
Tài nguyên sinh vật đáy tiếp xúc với dầu trên một vùng rộng lớn ở bắc vịnh Mexico, mặc dù tiếp xúc giảm và trở thành vết loang không đều theo sự gia tăng khoảng cách từ miệng giếng khoan. Trầm tích sinh vật đáy vẫn được xác nhận là nhiễm dầu *Deepwater Horizon* cách 31 dặm giếng dậm. Tiếp xúc vẫn có khả năng xảy ra ở dưới nơi dầu loang trên mặt biển hoặc trong cột sâu.

Xác định tổn thương

Ảnh hưởng của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* đã được ghi nhận ở nhiều môi trường sống và cộng đồng sinh vật đáy. Các Ủy viên ghi nhận nhiều tổn thương ở hai khu vực riêng biệt: một khu vực rộng lớn môi trường sống của sinh vật đáy dưới biển sâu xung quanh giếng khoan, và dọc theo rìa của thềm lục địa tại khu vực rặng mesophotic (sâu, ánh sáng yếu) được gọi là rặng Pinnacles. Các loại tổn thương tài nguyên thiên nhiên được ghi nhận ở các sinh vật đáy bao gồm bị bao phủ bởi các mảnh vụn và bùn khoan, độc tính của trầm tích, ảnh hưởng xấu đến cấu trúc của cộng đồng động vật, các tổn thương của cua đỏ và quần thể san hô nền đất cứng biển sâu, những thay đổi cộng đồng vi khuẩn, và sự xuống cấp chất lượng vật lý và hóa học của trầm tích. Một số tổn thương tài nguyên thiên nhiên dọc theo sườn và thềm lục địa cũng được ghi nhận trong các nghiên cứu khác, nhưng những tổn thương này không được báo cáo phổ biến rộng rãi. Các trường hợp ngoại lệ là môi trường sống rặng mesophotic, trải qua tổn thương trên diện rộng đối với san hô và giảm nghiêm trọng sự phong phú của một số loài cá.

Lượng hóa tổn thương

Các Ủy viên lượng hóa tổn thương tài nguyên trong hai khu vực chính: môi trường sống dưới biển sâu xung quanh giếng khoan và các rặng Pinnacles mesophotic. Khu vực bị tổn thương xung quanh miệng giếng khoan đã được xác nhận là hơn 770 dặm vuông. Khu vực tổn thương cho các rặng mesophotic được xác định là hơn 4 dặm vuông. 97 dặm vuông quanh các rặng san hô là có tiếp xúc không chắc chắn và tổn thương. Nói chung, việc khôi phục tài nguyên được thay đổi tùy theo tài nguyên sinh vật đáy, và có thể mất đến vào thập kỷ đến hàng trăm năm như đối san hô cứng, dựa trên sự tiến triển chậm của những thay đổi ở môi trường biển sâu và sự thật có nhiều rặng san hô biển sâu hàng trăm năm tuổi đã bị chết do sự cố tràn dầu.



Ví dụ về loài san hô biển khỏe mạnh (trên) và bị tổn thương (phía dưới) được quan sát thấy ở rặng mesophotic trong Vịnh Mexico.

Hệ sinh thái biển gần bờ

Các tài nguyên bờ biển và gần bờ bị tổn thương ở hơn hàng trăm dặm bờ biển của miền bắc vịnh Mexico.



Theo chiều kim đồng hồ từ phía trên bên trái: bãi biển bị tràn dầu trên quần đảo Chandeleur, Louisiana; môi trường sống đầm lầy bị nhiễm dầu; hàu khỏe mạnh; tôm penaeid khỏe mạnh.

Hệ sinh thái biển ven bờ của vùng bắc Vịnh Mexico là một bộ sưu tập đa dạng sinh học, rộng lớn của môi trường sống tương tác, trải dài từ bang Texas tới bang Florida. Những môi trường sống bao gồm đầm lầy, rừng ngập mặn, bãi cát và cồn cát, quần đảo chắn, thực vật ngập nước, rừng hàu, và các khu vực nông không có thực vật.

Môi trường sống gần bờ ở vùng Bắc Vịnh là một trong những vùng nước ven biển sinh học hiệu quả nhất tại Hoa Kỳ. Chúng cung cấp thức ăn, chỗ ở, và nơi nuôi dưỡng cho nhiều loài động vật sống ở các vùng biển khơi của Vịnh, bao gồm cá, tôm, sò, ốc, rùa biển, chim và động vật biển có vú. Bằng cách này, hệ thống gần bờ cơ bản hỗ trợ toàn bộ hệ sinh thái Vịnh Mexico, bao gồm cả môi trường sống ngoài khơi.

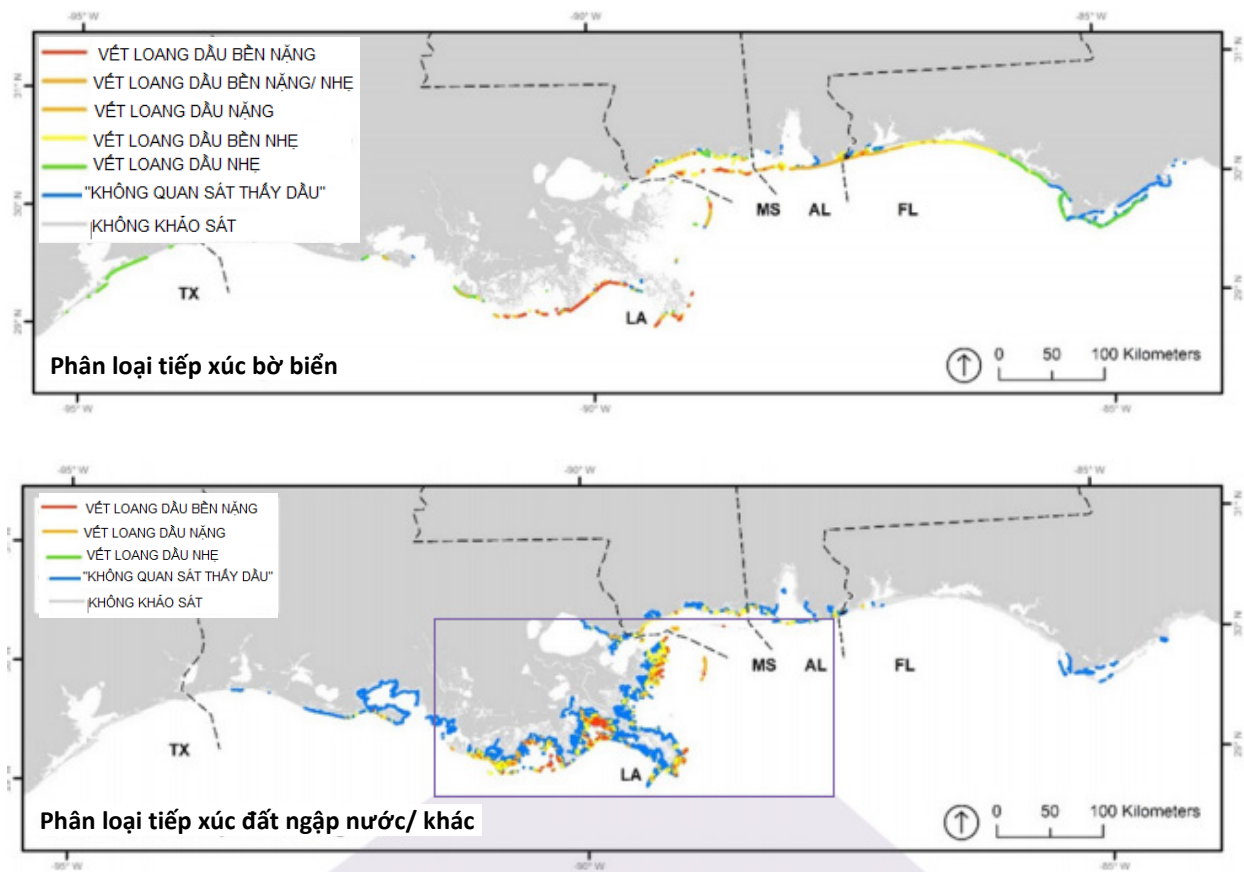
Môi trường sống gần bờ cũng cung cấp nhiều dịch vụ giá trị cho con người. Đầm lầy bảo vệ bờ biển khỏi bị xói mòn và chống bão; cung cấp thức ăn và là nơi làm tổ cho cá và động vật hoang dã quan trọng; và cung cấp tuần hoàn dinh dưỡng, cải thiện chất lượng nước, và hấp thụ cacbon. Đóng góp nhiều ngành đánh bắt thương mại và giải trí quan trọng nhất trong khu vực bao gồm các loài sống cả đời hoặc một phần đời ở môi trường gần bờ. Những bãi cát biển cũng hỗ trợ các hoạt động giải trí quan trọng cho các bang vùng Vịnh.

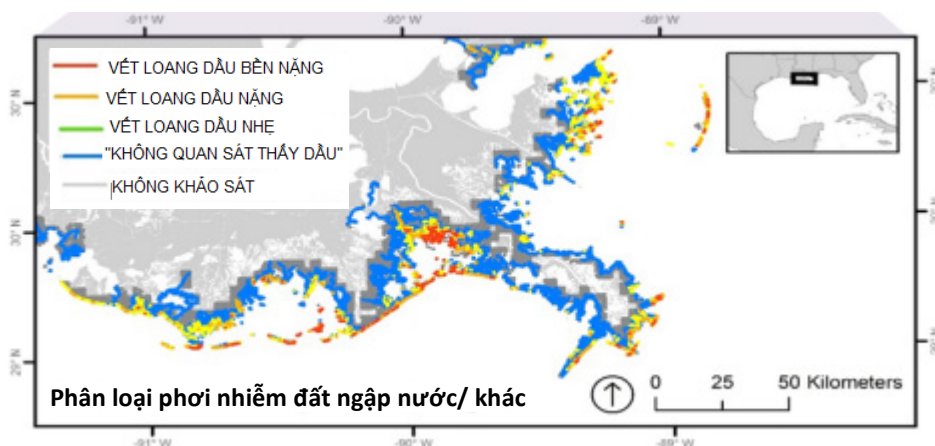
Phương pháp đánh giá

Các Ủy viên đã lựa chọn một vài loài quan trọng trong hệ sinh thái biển gần bờ để là vật chỉ thị cho đánh giá ảnh hưởng do nhiễm dầu. Các nghiên cứu xem xét các cơ chế dầu gây tổn thương khác nhau cho thực vật và động vật, bao gồm không phủ kín cơ thể, độc tính do nuốt phải, và tiếp xúc da. Đất ven biển vùng đất ngập nước, trầm tích biển ven bờ, và các mô của thảm thực vật thủy sinh và động vật gần bờ được đánh giá về nồng độ dầu. Các đánh giá này cũng xem xét các cách thức mà tài nguyên ven bờ bị tổn thương bởi các hoạt động ứng phó, bao gồm cả dung nạp nước có độ mặn thấp (sông), phá hủy vật lý và hủy hoại các tính năng môi trường sống tự nhiên, và nghiền hoặc không phủ kín.

Tiếp xúc

Hầu như tất cả các loại môi trường sống hệ sinh thái gần bờ đều tìm thấy ở phía bắc vịnh Mexico bị nhiễm dầu và bị tổn thương do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Dầu đã được quan sát trên hơn 1.300 dặm bờ biển từ bang Texas tới Florida. Dầu *Deepwater Horizon* đã được tìm thấy trong mẫu đất và trầm tích và vật liệu môi trường khác, trong một số trường hợp đã tồn tại trong nhiều năm sau khi sự cố tràn dầu (ví dụ, các mẫu đất được thu thập tại đầm lầy nước mặn bang Louisiana vào mùa thu năm 2013, và dầu đã chôn được khai quật từ những bãi cát biển vào cuối tháng 3 năm 2015)





Các bản đồ cho thấy nơi dầu được quan sát thấy tại các bãi biển (trên) và vùng đất ngập nước (giữa và dưới) dọc theo bờ biển vùng Vịnh sau khi sự cố dầu tràn Deepwater Horizon. Phân loại này dựa trên các cuộc khảo sát bờ biển được tiến hành trong các hoạt động ứng phó và là một phần của việc đánh giá tổn thương tài nguyên thiên nhiên trong năm 2010 và 2011. Dầu này cũng được tìm thấy trong một số khu vực được ghi nhận là "không quan sát thấy dầu", vì vậy có thể dầu đã vào bờ sau khi các cuộc điều tra được tiến hành hoặc dầu đã không được phát hiện ở các cuộc điều tra ban đầu.

Vùng đất ngập nước cửa sông ven biển

Các Ủy viên tiến hành đánh giá sâu rộng của tổn thương cho vùng đất ngập nước ven biển và các động vật liên quan. Tổn thương vùng đất ngập nước ven biển đã được quan sát thấy trên những dải rộng của vùng bắc Vịnh Mexico. Tổn thương nghiêm trọng nhất, bao gồm ít ốc và hào gần bờ, và giảm tốc độ tăng trưởng của tôm và cá, đã được quan sát dọc theo bờ biển hơn rất nhiều dầu, đặc biệt là ở các cạnh của đầm lầy. Thảm thực vật ngập mặn và thảm thực vật khối lượng đã được giảm xuống dọc 350-721 dặm bờ biển, mà xuống cấp giá trị của môi trường sống. Hoạt động ứng phó như rửa, cắt, và cào thảm thực vật ven bờ nhiễm dầu và dầu mắc cạn vô ý, cũng tác động đến động vật đầm lầy và môi trường sống đất ngập nước ven biển. Tỷ lệ xói mòn hàng năm của rìa đầm lầy đã tăng gấp đôi do dầu và hành động ứng phó trong các khu vực nhiễm dầu nặng nề nhất. Tổn thương đối với vùng đất ngập nước cửa sông ảnh hưởng đến các tài nguyên khác; Ví dụ, hào ven bờ là một nguồn cung cấp ấu trùng quan trọng cho hào vùng nước cận triều.

Hào vùng nước cận triều

Hào sống xa rìa đầm lầy (hào vùng nước cận triều) hỗ trợ nghề cá thương mại, cải thiện chất lượng nước, và cung cấp môi trường sống kinh tế và sinh thái cho loài cá quan trọng. Số lượng hào quan trọng ở ven biển Louisiana đã giảm xuống vào mùa hè khi dầu xâm nhập vào các đầm lầy. Sự kết hợp của những ảnh hưởng của dầu và nước sông đã làm chết hào trực tiếp và giảm tỷ lệ tái sinh sản, ước tính khoảng 4 đến 8.3 tỷ con hào (tương đương con trưởng thành) đã bị mất trên toàn vùng Vịnh qua ba thế hệ hào (7 năm). Dựa vào trọng lượng trung bình của một con hào trưởng thành thu hoạch (và bao nhiêu con hào sống sót sẽ tiếp tục phát triển nếu chúng không bị thu hoạch hoặc bị chết), điều này tương đương của 240-508 triệu pound thịt hào tươi.

Bờ biển

Những bãi cát biển và cồn cát có vai trò sinh thái quan trọng đối với khu vực phía bắc vịnh Mexico. Chúng cung cấp môi trường sống cho cua, ốc, sên, chuột bãi biển và các sinh vật nhỏ khác, các sinh vật này lần lượt là thức ăn cho động vật lớn hơn như các loài chim và cá. Những bãi cát biển và cồn cát phía bắc của Vịnh Mexico đều

bị nhiễm dầu do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Các hoạt động ứng phó diễn ra rộng rãi và liên tục tại các bãi cát biển trên vịnh Bắc Bộ, nhằm dọn dẹp và loại bỏ dầu, cũng gây tổn thương thêm cho môi trường sống. Mức độ nghiêm trọng của tổn thương phụ thuộc mức độ nhiễm dầu và loại hình và tần suất hoạt động ứng phó. Các Ủy viên đã kết luận rằng có ít nhất 600 dặm bãi cát biển bị nhiễm dầu với nhiều mức độ và 436 dặm môi trường sống bãi cát biển bị tổn thương bởi các hoạt động ứng phó, kéo dài từ bang Texas tới bang Florida.

Môi trường sống vùng nông, không có thực vật và Cá tầm vùng Vịnh

Dịch Vụ Cá và Động Vật Hoang Dã Hoa Kỳ (USFWS) và Dịch Vụ Nghề Cá Biển Quốc Gia (Nghề cá NOAA) đã chỉ định cá tầm vùng Vịnh là một loài bị đe dọa vào năm 1991 theo Đạo Luật Các Loài Nguy Cấp. Loài này sử dụng môi trường sống gần bờ không có thực vật cũng như ở một số sông chảy vào Vịnh. Các Ủy viên tiến hành đánh giá và ước tính rằng khoảng 1.100 đến 3.600 cá tầm vùng Vịnh đã có khả năng tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* ở phía bắc vịnh Mexico. Mặc dù chưa quan sát thấy trường hợp cá tầm vùng Vịnh bị chết trực tiếp do dầu, các quan sát thực địa và nghiên cứu trong phòng thí nghiệm cho thấy bằng chứng về tổn thương sinh lý.

Thảm thực vật ngập nước

Thảm thực vật thủy sinh ngập là môi trường sống quan trọng cho cá, chim và rùa biển. Các Ủy viên đã tiến hành một loạt các nghiên cứu thực địa để đánh giá tổn thương do tiếp xúc với dầu, các hoạt động ứng phó vật lý, và xả nước ngọt. Tổng cộng có 271 mẫu Anh cỏ biển bị mất trong quần đảo Chandeleur do tổn thương liên quan đến dầu. Các Ủy viên đã ghi nhận khoảng 9.400 feet vuông vết sẹo và lỗ trống trên thảm cỏ biển ở Florida, do ảnh hưởng từ các tàu thuyền tham gia vào hoạt động ứng phó, và các tổn thương có quy mô nhỏ hơn xảy ra tại các địa điểm khác trong vùng Bắc Vịnh. Có tổng 50 mẫu thực vật thủy sinh dưới nước đã bị mất dọc theo Hồ Cataouatche trong khu vực Công viên Lịch sử Quốc gia và Bảo tồn Jean Lafitte tại Louisiana do do xả nước sông trong quá trình ứng phó.

Kết luận và ý nghĩa sinh thái

Các tổn thương đã được phát hiện trên nhiều loài, cộng đồng, và môi trường sống, ảnh hưởng đến một loạt các thành phần của hệ sinh thái trải dài hàng trăm dặm bờ biển về phía bắc của Vịnh Mexico. Một số các tổn thất, chẳng hạn như tăng xói lở bờ đầm lầy, là vĩnh viễn. Tổn thương khác có thể phải mất nhiều năm hoặc nhiều thập kỷ để khôi phục. Do tầm quan trọng của đầm lầy và môi trường sống gần bờ khác trong việc duy trì nghề cá thương mại, chim, động vật biển có vú biển, và các loài quan trọng khác, các tổn thương này đã tác động đến sức khỏe tổng thể và khả năng sinh sản của hệ sinh thái vùng Bắc Vịnh.

Chim

Tiếp xúc với dầu và các hành động ứng phó gây tổn thương cho một số lượng lớn các loài chim sống trong các môi trường sống khác nhau, từ ngoài khơi đến gần bờ, bao gồm cả các vùng biển khơi, bãi biển, vùng đất sống của chim biển đảo, vịnh, ven biển và đầm lầy.



Từ trái sang phải: bồ nông nhiễm dầu được bắt giữ để làm vệ sinh; chim nhiễm dầu đang cố gắng bay; đàn chim gần khu vực tràn dầu tràn tại Vịnh Barataria Bay, Louisiana.

Chim được đánh giá cao và các thành phần sinh thái quan trọng của vùng bắc Vịnh Mexico hệ sinh thái, cung cấp giải trí, thẩm mỹ, và giá trị kinh tế và đóng vai trò quan trọng trong hệ sinh thái bằng cách phục vụ như là cả hai kẻ săn mồi và con mồi trong nhiều chuỗi thức ăn. Hơn 150 loài chim xảy ra ở vùng biển và đất ngập nước của vùng bắc Vịnh Mexico cho ít nhất là một phần của cuộc sống của họ. Gần 300 loài sử dụng hoặc các bờ biển riêng của mình hoặc môi trường sống vùng cao ven biển tiếp giáp trực tiếp với vùng Vịnh. Khu vực hỗ trợ một loạt các loài chim trong suốt cả năm, làm căn cứ làm tổ trong mùa hè cho các loài cư trú, như một stop-over cho di chuyển các loài trong mùa xuân và mùa thu, và là căn cứ để trú đông rất nhiều loài vật sinh sản ở những nơi khác. Trong số động vật hoang dã, chim biển và ven biển đặc biệt dễ bị tác động tràn dầu bởi vì họ sử dụng mặt nước, nơi mà dầu có xu hướng tập trung.

Phương pháp đánh giá

Các Ủy viên tập trung vào việc ước tính số lượng chim chết và mất khả năng sinh sản. Họ đã tiến hành nghiên cứu thực địa để ghi lại số lượng và phân bố xác chim và chim còn sống bị suy yếu do dầu. Họ cũng tiến hành nghiên cứu trong phòng thí nghiệm của các loài chim tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*, và họ đã sử dụng các mô hình để ước tính số chim chết bổ sung và tổn thương mà không được quan sát thực địa trực tiếp. Cụ thể, các Ủy viên:

- Đã sử dụng "Mô hình trầm tích tuyến ven bờ" để ước tính số lượng chim gần bờ đã chết từ ngày 20 đến 30 tháng 9 năm 2010, làm tròn khi hoạt động cứu hộ động vật hoang dã và khôi phục trên diện rộng đã kết thúc. Bởi vì hầu hết chim chết hoặc sắp chết không bao giờ được tìm thấy, các mô hình sử dụng hệ số điều chỉnh tính trên nhiều nguồn tổn thất chim đã chết hoặc bị yếu.
- Đã sử dụng "Mô hình chim nhiễm dầu còn sống", trong đó kết hợp các quan sát tỷ lệ và mức độ chim nhiễm dầu với dự đoán khả năng tử vong, để ước tính số chim chết gần bờ đã xảy ra từ ngày 01 tháng 10 năm 2010, thông qua ngày 31 tháng 3 năm 2011.
- Số chim chết ước tính trong môi trường sống xa bờ bằng cách sử dụng "Mô hình tiếp xúc xa bờ," trong đó xác định sự chồng chéo giữa phân bố dầu và các loài chim ngoài khơi, và sau đó ước tính tỷ lệ chết trong mùa hè năm 2010.

- Đánh giá chất lượng tỷ lệ tử vong ở những khu vực không bị bắt hoàn toàn bằng phương pháp định lượng, bao gồm, nhưng không giới hạn, đầm lầy nội địa và lục địa sinh sôi, những nơi việc tiếp cận bị hạn chế rất nhiều trong suốt sự cố tràn dầu.
- Ước tính thiệt hại về sinh sản dựa trên số lượng ước tính của các loài chim trưởng thành đã chết và khả năng tái sinh sản dự kiến của chúng nếu còn sống sót.

Tiếp xúc

Sự cố dầu tràn *Deepwater Horizon* đã ảnh hưởng đến bốn loại môi trường sống rộng lớn của các loài chim ở phía Bắc Vịnh Mexico:

- Môi trường sống gần bờ (bao gồm cả vùng biển gần bờ, bãi biển, và rìa đầm lầy), hỗ trợ sự đa dạng của các loài chim cư trú và chim di cư - bao gồm cả chim sẻ biển có nguy cơ tuyệt chủng và chim di cư Red Knot bị đe dọa – để làm tổ, kiếm ăn, và nghỉ ngơi.
- Môi trường sống xa bờ, được các loài chim ăn cá và động vật phù du sử dụng và là điểm nghỉ ngơi cho chim trên thảm Sargassum. Chim xa bờ bao gồm chim điên, chim hải âu, chim báo bão, và một số loài chim nhạn biển.
- Quần đảo ven bờ được các loài chim nước sử dụng để làm tổ. Trong mùa sinh sản, có một tỷ lệ đáng kể các loài chim ở phía bắc vịnh Mexico đến các thuộc địa đảo ven biển.
- Đầm lầy nội địa, phục vụ như là nơi kiếm mồi cho nhiều loài cá, tôm và động vật không xương sống là thức ăn cho nhiều loài chim.

Chim tiếp xúc với dầu bằng nhiều cách, bao gồm tiếp xúc vật lý với dầu trong môi trường; ăn phải dầu khi rửa lông; và nuốt phải dầu khi tìm kiếm thức ăn và nhiễm dầu khi tiêu thụ con mồi, nước, hoặc trầm tích ô nhiễm.

Xác định tổn thương

Các Ủy viên sử dụng quan sát thực địa phân phối dầu, chim chết, và chim nhiễm dầu còn sống để định lượng và đánh giá tỷ lệ tử vong của chim. Với các môi trường sống và các loài chim bị ảnh hưởng liên quan, áp dụng nhiều phương pháp để ghi nhận phạm vi tổn thương của chim.

Các Ủy viên cũng tiến hành nghiên cứu trong phòng thí nghiệm và chứng minh nhiều ảnh hưởng sinh lý tiêu cực đối với chim tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*. Ảnh hưởng của việc ăn phải dầu *Deepwater Horizon* bao gồm rối loạn sinh sản; thiếu máu; những thay đổi trong chức năng miễn dịch; giảm chức năng thận, gan và tiêu hóa; và bất thường về tim. Ảnh hưởng vật lý trên bộ lông nhiễm dầu bao gồm thiệt hại cấu trúc lông, dẫn đến suy giảm khả năng bay và thay đổi hành vi. Sự suy giảm được quan sát thấy trong các nghiên cứu đối chứng chắc chắn xảy ra ở chim đã tiếp xúc dầu, hoang dã và làm tăng tỷ lệ tử vong.

Lượng hóa tổn thương

Các Ủy viên ước tính rằng khoảng 51.600 đến 84.500 cá thể chim của ít nhất 93 loài đã chết do ảnh hưởng trực tiếp của sự cố tràn dầu. Các loài có ước tính tử vong cao bao gồm những bồ nông nâu, mòng biển cười, én biển, nhạn biển, và chim ó biển phương bắc. Các Ủy viên ước tính sẽ có thêm 4.600 đến 17.900 con non đã chết trước khi chúng có thể mọc lông (có nghĩa là, trước khi chúng được phát triển hoàn thiện để bay được) vì cha mẹ của chúng đã bị chết và không trở về tổ. Đây là đánh giá về tổn thương tổng quát, như các đánh giá định

tính chỉ ra rằng chim chết xảy ra ở những nơi không được lượng hóa đầy đủ, đầm lầy ven biển và các thuộc địa đảo chim nước.

Rùa biển

Năm loài rùa biển và các môi trường sống xa bờ, thềm lục địa, gần bờ, và bãi biển quan trọng bị tổn thương bởi vụ tràn dầu *Deepwater Horizon* và các hoạt động ứng phó liên quan. Các phương pháp khôi phục bền vững, dài hạn là cần thiết để giải quyết các tổn thương trên khắp đối với mọi giai đoạn cuộc sống và các khu vực địa lý của loài rùa

Năm loài rùa biển sống ở vùng Vịnh Mexico: rùa quần đồng, ridley Kemp, rùa xanh, đồi mồi, và rùa biển luyt. Tất cả các loài này được liệt kê trong Đạo luật các loài nguy cấp. Vịnh Mexico cung cấp môi trường quan trọng cho việc sinh sản, kiếm ăn, di cư, và nơi trú ẩn của rùa biển, bao gồm cả môi trường sống Sargassum sâu rộng trong đại dương mà rùa trưởng thành phụ thuộc vào để tồn tại. Rùa biển chiếm vai trò sinh thái độc đáo như là động vật có tuổi thọ cao, muộn trưởng thành dựa trên cả biển và sống được cả trên cạn và dưới biển.



Rùa Kemp's ridley còn nhỏ bị nhiễm dầu nặng được nhân viên cứu hộ giải cứu.

Phương pháp đánh giá

Các Ủy viên đánh giá tiếp xúc dầu và tổn thương cho rùa biển thông qua việc cứu hộ bằng thuyền và những đánh giá thú y, khảo sát trên không, theo dõi vệ tinh rùa biển còn sống, khôi phục rùa biển bị mắc kẹt, và theo dõi rùa biển làm tổ và theo dõi tổ của chúng. Cụ thể, các Ủy viên:

- Quan sát gần 1.800 loài rùa thông qua nhiều cuộc điều tra bằng thuyền và máy bay.
- Xác nhận rùa tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* dựa trên quan sát trực tiếp, phân tích hóa học, và các dữ liệu vết dầu loang mặt biển thu được nhờ vệ tinh.
- Đánh Giá mức độ nhiễm dầu bên ngoài của rùa và xây dựng phân loại loại mức độ nhiễm dầu để sử dụng trong đánh giá tổn thương và lượng hóa.
- Quan sát thấy rùa biển bị nhiễm dầu bên ngoài cũng nuốt phải dầu, điều đó chứng minh việc tiếp xúc diễn ra qua nhiều đường.

Nhìn chung, các Ủy viên ước tính tổng số rùa tiếp xúc, tổng số rùa bị tổn thương do tiếp xúc với dầu, và tổng số rùa bị tổn thương do hoạt động ứng phó. Do tính chất rộng lớn của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*, và thực tế với những giai đoạn trưởng thành khác nhau rùa biển lại cần một khu vực môi trường biển rộng lớn khác nhau, nên các Ủy viên xem xét cách các giai đoạn phát triển khác nhau được phân phối và cách các loài rùa biển khác nhau sử dụng các môi trường sống trong các khu vực vùng Vịnh. Như vậy, các Ủy viên đánh giá tổn thương cho rùa biển theo loài và giai đoạn cuộc phát triển.

Tiếp xúc

Các Ủy viên xác định rằng bốn loài rùa biển (ridley Kemp, rùa quần đồng, rùa xanh, và đồi mồi) và môi trường sống của chúng đã tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* tại các khu vực đại dương, trên thềm lục địa, và gần bờ và ven biển, bao gồm các bãi biển. Loài thứ năm, luyt, rất có thể cũng tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*, và một số rùa biển luyt tiếp xúc có thể đã chết. Tuy nhiên, tổn thương ở luyt không được định lượng do hạn chế về dữ liệu và hậu cần.

Các môi trường sống của rùa bị ô nhiễm do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* khắp vùng phía bắc vịnh Mexico, đặc biệt là mặt biển, trong thời gian dài. Rùa biển có thể đã tiếp xúc với dầu thông qua nhiều con đường:

- Tiếp xúc trực tiếp với dầu khi bơi tại hoặc gần bề mặt biển, và lên các bãi biển làm tổ.
- Hít phải dầu, hơi dầu, và khói.
- Ăn phải nước và con mồi nhiễm dầu.
- Chuyển hóa chất chứa dầu từ con cái trưởng thành sang phôi thai đang phát triển.
- Các môi trường sống của rùa bị ô nhiễm.

Xác định tổn thương

Các Ủy viên kết luận rằng loài rùa biển trong vùng bắc Vịnh Mexico chịu những tác dụng phụ, kể cả tử vong, khi tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* và hoạt động ứng phó. Bơi trong dầu và tiếp xúc với môi trường sống bề mặt nhiễm dầu gây tác hại đáng kể cho rùa biển, bao gồm giảm tính di động, mệt mỏi, mất nước, quá nhiệt, có thể giảm khả năng kiếm ăn và trốn tránh kẻ săn mồi, và tử vong. Các Ủy viên xác định rằng các ảnh hưởng độc tính mãn tính của dầu và tác động gây tử vong gián tiếp như tác động lên sự sinh sản và sức khỏe có thể dẫn đến tổn thương, mặc dù các tác động chưa được hiểu rõ. Hành động ứng phó được thực hiện để loại bỏ dầu trên các bãi biển và đại dương cũng có thể mang lại nhiều tổn thương trực tiếp cho rùa ở tất cả các khu vực miền bắc vịnh Mexico. Việc di dời trứng rùa từ Vịnh Mexico đến bờ biển Đại Tây Dương của bang Florida sẽ gây ra sự sụt giảm rùa biển. Hoạt động ứng phó khác, bao gồm cả nạo vét, cũng từng gây chết rùa.

Lượng hóa tổn thương

Các Ủy viên ước tính rằng khoảng từ 4.900 đến 7.600 rùa biển lớn và trưởng thành, và khoảng từ 56.000 đến 166.000 rùa biển nhỏ vị, bị chết bởi vụ tràn dầu *Deepwater Horizon*. Gần 35.000 rùa biển con giống cũng bị tổn thương bởi các hoạt động ứng phó. Một số loại tổn thương khác đã được đưa vào đánh giá, nhưng có thể không được chính thức định lượng do hạn chế về dữ liệu và hạn chế hậu cần (ví dụ, tổn thương khi va chạm với tàu thuyền).



Rùa quần đồng con.

Động vật biển có vú

Động vật biển có vú dọc sống theo bờ biển vùng Vịnh và biển ngoài khơi bị tổn thương do tiếp xúc với dầu từ sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Tổn thương bao gồm tỷ lệ chết cao, giảm sinh sản, bệnh tật. Nếu không có hoạt động khôi phục tích cực, các quần thể phải mất nhiều thập kỷ để khôi phục những tổn thương.



Cá heo mũi chai chết trong Vịnh Barataria Bay, Louisiana, trong năm 2013, công con non bị chết, lần mang thai thất bại thứ hai trong năm.

Phía bắc Vịnh Mexico là nơi có 22 loài động vật biển có vú, bao gồm lợn biển ở vùng cỏ biển ven biển và cá heo và cá voi ở môi trường sống cửa sông, ven bờ và xa bờ. Các loài động vật biển có vú khác nhau về kích thước và sinh lý, thói quen ăn uống, và đời sống. Lợn biển ăn cỏ trong môi trường sống cỏ biển, cá voi ăn sinh vật phù du trên mặt nước khi bơi, và các loài động vật ăn thịt khác sống dựa vào nhiều tài nguyên trong hệ sinh thái biển.

Các quần thể động vật biển có vú này đã bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi các hoạt động của con người, bao gồm cả câu cá thương mại và giải trí, ô nhiễm, hoạt động công nghiệp, va chạm với tàu, và tác động có chủ ý. Để giải quyết vấn đề giảm số lượng, tất cả các loài động vật biển được bảo vệ theo Luật Bảo vệ Động vật biển có vú, trong đó nghiêm cấm các cá nhân quấy rối, gây hại, hoặc loài động vật biển có vú. Lợn biển và cá voi cũng được bảo vệ theo Luật các loài nguy cấp. Các loài cá voi nguy cấp hoặc bị đe dọa đôi khi có thể tìm thấy trong Vịnh Mexico, mặc dù không thường xuyên. Phạm vi phân phối lợn biển xen lẫn với vết dầu *Deepwater Horizon*, nhưng chưa quan sát thấy trường hợp bị nhiễm dầu, vì vậy loài này không được tiếp tục xem xét trong đánh giá.

Phương pháp đánh giá

Để xác định mức độ tiếp xúc và tổn thương đối với cá voi và cá heo do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*, các Ủy viên biên soạn một loạt các thông tin, bao gồm nghiên cứu thực địa, xác động vật bị mắc kẹt, dữ liệu lịch sử về các quần thể động vật biển có vú, và các nghiên cứu thử nghiệm độc tính. Ví dụ như:

- Các nhà nghiên cứu sử dụng các kết quả quan trắc lịch sử và tiến hành khảo sát trong khu vực bị ảnh hưởng bởi sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* để xác định số lượng động vật tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*.
- Các nhà sinh học và bác sĩ thú y xác định các tuyến đường tiếp xúc tiềm năng của dầu *Deepwater Horizon* đối với các mô và hệ thống cơ quan của động vật biển có vú.
- Các nhà khoa học xem xét số cá thể bị chết, bị mắc kẹt theo thời gian để xác định ảnh hưởng của sự cố *Deepwater Horizon*.

- Các nhà nghiên cứu bắt tạm thời cá heo sống trong Vịnh Barataria Bay, Louisiana và eo biển Mississippi Sound ở bang Mississippi và bang Alabama để thu thập dữ liệu sức khỏe của cá heo ở môi trường sống bị ô nhiễm dầu *Deepwater Horizon*. Họ đã so sánh kết quả thu được với dữ liệu về cá heo sống ở những khu vực không bị ảnh hưởng bởi sự cố tràn dầu, cũng như dữ liệu bệnh lý học từ cá thể bị chết, bị mắc kẹt.
- Các nhà khoa học đã tiến hành khảo sát để xác minh tỷ lệ sinh tồn và sinh sản thành công trong các quần thể cá heo sống ở khu vực có dầu tràn và so sánh với tỷ lệ sinh tồn và sinh sản thành công được tìm thấy bên ngoài môi trường sống ô nhiễm dầu *Deepwater Horizon*.

Tiếp xúc

Môi trường sống bị ô nhiễm bởi sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* của loài thú biển ở cửa sông, ven bờ và vùng biển ngoài khơi phía bắc của Vịnh Mexico. Dầu *Deepwater Horizon* gây ô nhiễm môi trường sống bắc Vịnh Mexico mà động vật biển có vú sinh sống. Tại các hoạt động ứng phó và các cuộc khảo sát, các nhà khoa học quan sát thấy hơn 1.100 loài động vật biển ở bề mặt vết dầu loang *Deepwater Horizon*. Các Ủy viên ước tính rằng hàng chục ngàn cá thể cá heo và cá voi đã tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon*, dựa trên sự phong phú về số lượng loài và quy mô các khu vực bị ô nhiễm.

Cá heo và cá voi này có thể đã tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* do hít phải không khí bị ô nhiễm hoặc nuốt phải dầu lỏng. Những con đường tiếp xúc này phù hợp với các loại ảnh hưởng sức khỏe được ghi nhận trên cá heo còn sống và đã chết, cá heo mắc cạn (ví dụ, các ảnh hưởng đối với phổi). Các nhà hóa học tìm thấy hóa chất trong mô phổi của cá heo chết, bị mắc kẹt cũng phù hợp với hóa chất được tìm thấy trong hơi trên các vết dầu loang. Động vật biển có vú cũng có thể đã tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* bằng cách nuốt phải trầm tích, nước, hoặc con mồi nhiễm dầu, hoặc bằng cách hấp thụ các chất ô nhiễm qua da. Các nhà hóa học đã tìm thấy dầu *Deepwater Horizon* trên da của cá heo chết, bị mắc kẹt.

Xác định tổn thương

Các Ủy viên xác định rằng việc tiếp xúc với hóa chất ô nhiễm do sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* gây tử vong, suy giảm sinh sản, và các ảnh hưởng sức khỏe xấu đối với quần thể các loài thú biển phía bắc Vịnh Mexico. Ảnh hưởng bất lợi đáng kể nhất bao gồm bệnh phổi, bệnh thương thận, và tình trạng giảm sút sức khỏe. Tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* góp phần tăng tỷ lệ tử vong bất thường ở động vật biển lớn nhất và tuổi thọ cao nhất trải dài khắp vùng phía bắc vịnh Mexico. Hơn 1.000 cá heo và cá voi đã được tìm thấy bị mắc kẹt tại bang Alabama, Mississippi và Louisiana 2010-2014 (trung bình hơn 200 cá thể mỗi năm), so với mức trung bình 54 cá thể mỗi năm trước năm 2010 ở các khu vực tương tự.

Ngoài tổn thương do tiếp xúc trực tiếp với dầu *Deepwater Horizon*, môi trường sống các loài động vật biển có vú bị suy thoái và các loài này còn bị ảnh hưởng bởi hoạt động ứng phó. Các Ủy viên đã loại trừ các nguyên nhân tiềm năng khác gây ra tổn thương và kết luận rằng các tác động từ dầu *Deepwater Horizon* là nguyên nhân hợp lý cho các mẫu cá thể tử vong, xảy thai và ảnh hưởng sức khỏe khác được quan sát.

Lượng hóa tổn thương

Các Ủy viên định lượng tổn thương cho cá heo trong bốn vịnh, eo biển, và các khu vực cửa sông: Vịnh Barataria Bay, Đồng bằng sông Mississippi, eo biển Mississippi, và Vịnh Mobile. Cá heo mũi chai vịnh Barataria Bay là quần thể bị tổn thương nặng nhất: dầu tràn *Deepwater Horizon* làm tăng 35% nguy cơ tử vong, tăng 46 % nguy cơ sảy thai, và tăng 37 % nguy cơ tác hại cho sức khỏe đối với cá heo vịnh Barataria, so với quần thể khỏe mạnh. Những tổn thương này được ước tính giảm 51 % số lượng cá heo vịnh Barataria Bay, và sẽ cần khoảng

39 năm để khôi phục những ảnh hưởng của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* nếu như không có bất kỳ hoạt động khôi phục chủ động nào.

Các quần thể cá heo và cá voi sống xa bờ thường ít bị ảnh hưởng hơn so với cá heo vùng vịnh, eo biển, và cửa sông. Tuy nhiên, nhiều loài trong số này lại rất nhạy cảm với những thay đổi về số lượng loài. Vì vậy, hiệu quả khôi phục đối với các quần thể này có thể ước tính thấp hơn. Ví dụ, tiếp xúc với dầu *Deepwater Horizon* dẫn giảm 7 % số lượng ước tính cá nhà táng có nguy cơ tuyệt chủng, trong đó yêu cầu 21 năm để hồi phục. Đối với cá voi Bryde, 48 % số lượng bị ảnh hưởng bởi dầu *Deepwater Horizon*, làm giảm 22 % số lượng ước tính và yêu cầu 69 năm để khôi phục. Đối với quần thể gần bờ và xa bờ, tổn thương nặng nề nhất ở những năm đầu sau sự cố tràn dầu và được cải thiện theo thời gian, nhưng không hoàn toàn biến mất.

Tổn thất về dịch vụ giải trí

Sự cố tràn dầu giảm việc con người sử dụng các nguồn tài nguyên bờ biển và ven biển, dẫn đến thiệt hại hàng trăm triệu đô la.



Sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* là nguyên nhân dẫn đến giảm hơn **16 triệu ngày sử dụng** để chèo thuyền, câu cá, và đi dạo bãi biển. **Tổng thiệt hại liên quan đến giải trí do sự cố tràn dầu ước tính khoảng 693.2 triệu USD.**

Đóng cửa bãi biển là một ví dụ về việc sự cố tràn dầu Deepwater Horizon ảnh hưởng đến dịch vụ giải trí của vùng bắc Vịnh Mexico.

Vịnh Mexico là một điểm đến phổ biến cho nhiều loại hình giải trí. Sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* gây thiệt hại việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên để giải trí ngoài trời, như chèo thuyền, câu cá, đi dạo bãi biển, và các hoạt động sử dụng thường xuyên và ảnh hưởng đến môi trường của vùng Vịnh. Sự cố tràn ảnh hưởng đến các hoạt động này thông qua việc con người hủy bỏ chuyến chèo thuyền câu cá, chọn địa điểm giải trí thay thế, hay các hoạt động giải trí khác. Những tác động của sự cố tràn dầu bắt đầu từ tháng 05 năm 2010 và kéo dài đến tháng 11 năm 2011, và ảnh hưởng đến các hoạt động trong cả năm bang vùng Vịnh.

Khi một tác động tràn dầu tài nguyên thiên nhiên, nó làm giảm giá trị của các dịch vụ giải trí mà họ cung cấp. Việc giảm số lượng người sử dụng các nguồn tài nguyên bị ảnh hưởng là một nhân tố quan trọng của giá trị đó bị mất. Một chỉ số quan trọng của giá trị bị mất là khoảng cách người dân đi lại và các chi phí họ phải chịu để tiếp cận với các nguồn tài nguyên theo điều kiện (không nhiễm dầu) bình thường. Các Ủy ăn thông tin này vào các mô hình kinh tế để ước tính giá trị giải trí bị mất do sự cố tràn dầu.

Sự cố tràn dầu cũng có thể gây ra các thiệt hại về kinh tế, cả công cộng và tư nhân, nằm ngoài phạm vi đánh giá của các Ủy viên. Tổn thất cá nhân thường có liên quan đến suy giảm lợi nhuận kinh doanh, giảm tiền lương, hoặc chi phí sửa chữa tài sản thiệt hại gây ra bởi vụ tràn dầu. Tổn thất về kinh tế nằm ngoài phạm vi đánh giá của các Ủy viên bao gồm tổn thất doanh thu từ các loại thuế, lệ phí của các thành phố địa phương. Những tổn thất có thể hành động pháp lý riêng biệt của các bang vùng Vịnh và chính quyền địa phương và bồi thường theo thỏa thuận giải quyết.

Đặc tính của tổn thương

Hoạt động giải trí bị ảnh hưởng bởi sự cố tràn dầu bao gồm các hoạt động tiếp xúc dưới nước (bơi, lặn, lặn SCUBA, và lướt sóng), chèo thuyền (thuyền động cơ, thuyền buồm và tàu thuyền cá nhân), câu cá, và nhìn ngắm động vật hoang dã. Tác động trực tiếp vào lĩnh vực vui chơi giải trí bao gồm việc đóng cửa một số bãi biển và câu cá giải trí do dầu loang và các hoạt động dọn dẹp. Do báo chí phổ biến rộng rãi, công chúng rất ý thức về sự cố tràn dầu, góp phần làm giảm hơn nữa sử dụng dịch vụ giải trí.

Xác định Số Ngày Tổn Thất Sử Dụng Dịch Vụ Giải Trí

Các Ủy viên được xác định là "ngày sử dụng" như là khoảng thời gian bất kỳ trong ngày mà một cá nhân đi dạo trên bãi biển, đi câu cá, chèo thuyền hoặc cho mục đích giải trí. Để xác định Số ngày tổn thất sử dụng dịch vụ giải trí, các Ủy viên so sánh số ngày sử dụng trong sự cố tràn dầu với số ngày sử dụng mà có thể sẽ được sử dụng nếu không có sự cố tràn dầu (đường cơ sở). Tuy có thu thập được dữ liệu về sử dụng giải trí ở phía bắc vịnh Mexico, nhưng vẫn không đủ toàn diện theo thời gian và không gian giúp ước tính mức sử dụng cơ bản. Do đó, các Ủy viên đã xác định cách tốt nhất để đo Tổn thất số ngày là để thu thập dữ liệu cho đến khi dữ liệu đủ để khẳng định ít ảnh hưởng.

Các Ủy viên thực hiện ba nghiên cứu chính để ước tính giá trị tổn thất sử dụng dịch vụ giải trí: Nghiên cứu Bờ biển, Nghiên cứu đánh cá đảo, và Nghiên cứu chèo thuyền. Số liệu thu thập thông qua chụp ảnh trên không, trong các cuộc khảo sát con người, và tính toán trên mặt đất tại các địa điểm giải trí đưa ra những ước tính tổn thất sử dụng dịch vụ giải trí cho phần lớn khu vực địa lý bị ảnh hưởng bởi dầu tràn. Tuy nhiên, mức độ bao phủ địa lý và thời gian của các hoạt động thu thập dữ liệu không bao gồm tất cả các tháng có liên quan, địa điểm và thời điểm trong ngày ảnh hưởng bởi sự cố tràn dầu. Để tránh bỏ sót, các Ủy viên cũng thực hiện một số hoạt động thu thập dữ liệu bổ sung có mục tiêu và phân tích.

Đo lường giá trị

Các Ủy viên ước tính giá trị tổn thất sử dụng dịch vụ giải trí bằng cách sử dụng "phương pháp chi phí du lịch," một kỹ thuật thường được sử dụng trong đánh giá thiệt hại tài nguyên thiên nhiên. Mô hình này tính đến các chuyến đi mất, các chuyến đi thay thế, và các chuyến đi giảm giá. Nhân số lượng ngày tổn thất sử dụng dịch vụ giải trí với giá trị của một ngày tổn thất sử dụng đem lại ước tính về giá trị của các khoản tổn thất giải trí (thiệt hại).

Ước tính thiệt hại

Các Ủy viên ước tính có hơn 16 triệu ngày tổn thất sử dụng dịch vụ, và những chuyến đi này đã diễn ra tại các địa điểm dọc theo bờ biển của bang Texas, Louisiana, Alabama, Mississippi, và Florida. Những ảnh hưởng của sự cố tràn dầu tác động đến vui chơi giải trí trong Vịnh Mexico như cuối tháng 11 năm 2011. Tổng thiệt hại sử dụng giải trí do sự cố tràn dầu ước tính khoảng 693.2 triệu USD, nằm trong phạm vi từ 527.6 triệu USD đến 858.9 triệu USD.

Khôi phục

[Phần trang bìa]



Công nhân khôi phục trồng cỏ trên quần đảo Chandeleur, Louisiana.

Nội dung quan trọng

Qua những tổn thương nghiêm trọng cho nhiều môi trường sống, các loài sinh vật, các chức năng sinh thái, và vùng địa lý xác định rõ sự cần thiết của kế hoạch khôi phục toàn diện trên quy mô hệ sinh thái để xác định và tăng cường kết nối các giữa môi trường sống, tài nguyên và dịch vụ ở Vịnh Mexico.

Quy mô của khôi phục là rất lớn, và khoảng thời gian để thực hiện khôi phục khá dài. Vì lý do này, các Ủy viên đang tiến hành kế hoạch khôi phục ở mức độ chương trình. Dự thảo PDARP/PEIS cung cấp khung khôi phục tài nguyên và dịch vụ, và cung cấp cho các Ủy viên sự linh hoạt trong thích ứng với những thay đổi (ví dụ, thay đổi công nghệ hay hiểu biết khoa học) trong suốt quá trình khôi phục.

Các Ủy viên đã xác định sự cần thiết của một kế hoạch khôi phục toàn diện ở cấp độ chương trình để hướng dẫn và chỉ đạo nỗ lực khôi phục mạnh mẽ, dựa vào năm mục tiêu bao quát sau đây:

- Khôi phục và bảo tồn môi trường sống
- Khôi phục chất lượng nước
- Bổ sung và bảo vệ các nguồn tài nguyên trên biển và ven biển
- Cung cấp và tăng cường các cơ hội giải trí
- Cung cấp phục vụ việc theo dõi, quản lý thích nghi và giám sát hành chính để hỗ trợ việc tiến hành khôi phục.

Các Ủy viên đã phân bổ kinh phí cho các loại hình và khu vực khôi phục cụ thể, dựa trên sự hiểu biết, đánh giá tiếp xúc và tổn thương, cũng như phân tích các lĩnh vực chi tiêu cho các loại hình khôi phục khác nhau một cách thích hợp và hiệu quả nhất.

Dự thảo PDARP/PEIS xác định danh mục đầu tư khôi phục bao gồm 13 loại hình khôi phục, và phân bổ kinh phí cho các loại hình khôi phục và khu vực khôi phục quy định.

Các chương trình kế hoạch khôi phục sẽ hướng dẫn quá trình khôi phục liên tục, nhiều năm cần thiết để giải quyết các tổn thương tài nguyên và dịch vụ từ sự cố *Deepwater Horizon*. Kế hoạch chương trình này là nền tảng cho các Ủy viên phát triển nhiều kế hoạch khôi phục tiếp theo và đánh giá môi trường sẽ đề xuất và lựa chọn dự án cụ thể để thực hiện.

Kế hoạch khôi phục đề xuất của các Ủy viên không xác định các dự án khôi phục cụ thể. Giai đoạn tiếp theo của khôi phục sẽ xác định, đánh giá và lựa chọn dự án khôi phục cụ thể sao cho phù hợp với khuôn khổ khôi phục đặt ra trong Dự thảo PDARP/PEIS. Các nội dung đó cũng bao gồm các đóng góp ý kiến của công chúng.

Kế hoạch Khôi phục hệ sinh thái toàn diện và tích hợp

Các hoạt động khôi phục theo Đạo Luật Ô Nhiễm Dầu là nhằm khôi phục hoặc thay thế môi trường sống, các loài và các dịch vụ về điều kiện ban đầu và bồi thường cho công chúng về những thiệt hại tạm thời từ thời điểm tài nguyên thiên nhiên bị tổn thương cho đến khi hồi phục điều kiện cơ bản.

Các Ủy viên kiểm tra cách thức khác nhau để giải quyết những tổn thương gây ra bởi sự cố *Deepwater Horizon*. OPA và NEPA yêu cầu Ủy viên tuân theo một quy trình cụ thể để phát triển và đánh giá các lựa chọn thay thế. Chương 5 và 6 của Dự thảo PDARP/PEIS mô tả quá trình này và các lựa chọn thay thế để Các Ủy viên xem xét.

Kế hoạch khôi phục sự cố tràn dầu biển lớn được đã thực hiện trong quá khứ, nhưng theo thời gian thời gian tác động lan tỏa, kéo dài của vụ tràn dầu *Deepwater Horizon* đối với tài nguyên trên khắp vùng bắc Vịnh Mexico đã đặt ra yêu cầu cần phải có một nỗ lực khôi phục với cường độ chưa từng có. Những tổn thương lớn đối với nhiều môi trường sống, nhiều loài sinh vật, chức năng sinh thái, và vùng địa lý xác định rõ sự cần thiết phải có kế hoạch khôi phục toàn diện mang tầm hệ sinh thái để xác định và tăng cường kết nối hiện tại giữa môi trường sống, tài nguyên và dịch vụ ở phía bắc vịnh Mexico.

Như vậy, Ủy viên đang đề xuất, tích hợp kế hoạch khôi phục hệ sinh thái toàn diện với một danh mục đầu tư các loại hình khôi phục nhằm giải quyết các tổn thương xảy ra ở cả quy mô cấp khu vực và địa phương. Các Ủy viên phát triển kế hoạch này sau khi xem xét cẩn thận các dữ liệu khoa học có sẵn, suy luận khoa học hợp lý, và xem xét mối liên hệ sinh thái (tương tác giữa môi trường sống và các loài), khả năng khôi phục, và tính bền vững.

Các Ủy viên đã xác định rằng các quỹ giải quyết thiệt hại tài nguyên thiên nhiên lên đến số tiền là 8.1 tỷ USD (cộng thêm đến 700 triệu USD cho quản lý thích nghi với điều kiện chưa phát sinh ở hiện tại) mới phù hợp và đủ để giải quyết tổn thương gây ra bởi vụ tràn dầu này. Số tiền lên đến 1 tỷ USD cam kết cho Khôi phục sớm. Đối với sự cố

Điều khoản Khôi phục được xác định

Khôi phục: Bất cứ hành động nào khôi phục, phục hồi, thay thế, hoặc tương đương các tài nguyên thiên nhiên bị tổn thương.

Đường cơ sở: Điều kiện tài nguyên thiên nhiên và các dịch vụ có thể đã tồn tại khi chưa xảy ra sự cố.

Khôi phục sớm: Đối với *Deepwater Horizon*, dự án phục hồi được tài trợ theo Hiệp định khung giữa Ủy viên và BP, cho phép các dự án do các ủy viên đề xuất được thực hiện và đạt được đầy đủ mục đích.

Dịch vụ tài nguyên thiên nhiên: Các chức năng được thực hiện bởi một tài nguyên thiên nhiên cho lợi ích của một tài nguyên thiên nhiên và/hoặc của cộng đồng. Ví dụ, một bãi biển cung cấp nơi làm tổ cho rùa biển và cung cấp cơ hội giải trí cho con người. Ví dụ sinh thái khác bao gồm chu kỳ dinh dưỡng, lọc nước, sản xuất thức ăn cho các loài khác, và cung cấp môi trường sống. Dịch vụ giải trí khác bao gồm xem ngắm động vật hoang dã, câu cá, chèo thuyền, chụp ảnh thiên nhiên, giáo dục, và đi bộ.

Danh mục đầu tư cho phục hồi là gì??

Danh mục đầu tư cho phục hồi liên quan đến việc phân phối các khoản "đầu tư" phục theo các loại hình và địa điểm phục hồi khác nhau. Điều này cũng tương tự như ý tưởng của một danh mục đầu tư tài chính trong đó các tài sản tài chính được đa dạng hóa để tối đa hóa lợi nhuận và giảm thiểu rủi ro. Lý thuyết danh mục đầu tư có lịch sử lâu dài trong việc quản lý tài chính, nhưng cũng đã được sử dụng trong quản lý tài nguyên thiên nhiên để cân bằng lợi ích sinh thái phòng ngừa rủi ro.

tràn dầu *Deepwater Horizon*, Khôi phục sớm được dự định để thúc đẩy khôi phục tài nguyên thiên nhiên bị tổn thương và dịch vụ, nhưng không phải để bù đắp hoàn toàn cho tất cả các tổn hại và mất mát. Dự thảo PDARP/PEIS xây dựng dựa trên tiến bộ khôi phục sớm được thực hiện bởi các Ủy viên nhằm xác định mức độ và phạm vi tổn hại từ sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*.

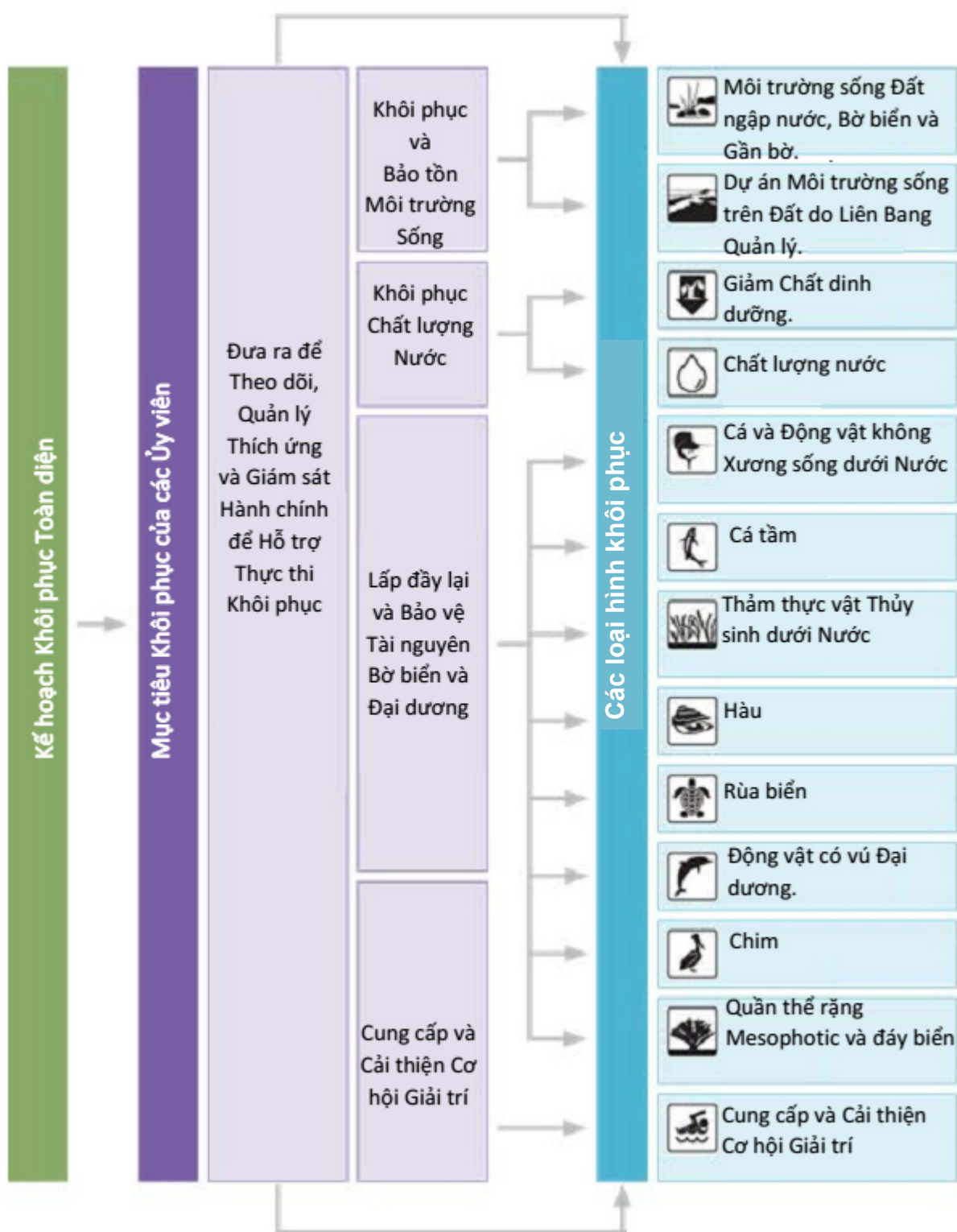
Để giải quyết các tổn thương đa dạng xảy ra ở cả quy mô khu vực và địa phương, phương án tối ưu của các Ủy viên phân bổ các quỹ này theo hai cách:

- **Các loại hình khôi phục.** Kế hoạch được đề xuất sẽ phân bổ số tiền cụ thể cho 13 loại hình khôi phục. Danh mục sẽ bao gồm việc khôi phục tập trung vào các loại tài nguyên cụ thể, chẳng hạn như các loài thú biển và chim di cư, cũng như khôi phục các môi trường sống hỗ trợ như các vùng đất ngập nước ven biển.
- **Các khu vực khôi phục.** Kế hoạch được đề xuất sẽ phân bổ số tiền cụ thể cho bảy khu vực địa lý: mỗi bang trong số năm bang vùng Vịnh, các khu vực trong vùng và đại dương. Việc phân bổ bao gồm các quỹ giám sát hành chính và theo dõi và quản lý thích nghi. Một số quỹ bổ sung sẽ được bảo lưu cho những điều kiện chưa phát sinh ở hiện tại và quản lý thích nghi.

Các Ủy viên sẽ phân bổ nguồn vốn dựa trên hiểu biết và đánh giá của họ về sự phơi nhiễm và tổn thương với tài nguyên thiên nhiên và dịch vụ cũng như phân tích của họ về nơi mà chi tiêu cho các loại hình khôi phục khác nhau là thích hợp nhất. Bằng cách đầu tư vào một loạt các nguồn tài nguyên và môi trường sống trong khu vực, tiếp cận danh mục đầu tư sẽ mang tới lợi ích cho một lượng lớn các loài vật và dịch vụ sinh thái. Nó cũng sẽ phát huy tối đa khả năng bồi thường một cách hợp lý cho cộng đồng về các nguồn tài nguyên, dịch vụ và mối liên hệ sinh thái bị tổn thương trong vụ tràn dầu.

Mục tiêu và các loại hình Khôi phục

Kế hoạch khôi phục đề xuất tập trung vào 5 mục tiêu và 13 loại hình khôi phục, được minh họa bằng sơ đồ dưới đây.



Nằm mục tiêu tác động độc lập và tương hỗ để khôi phục tài nguyên và dịch vụ bị tổn thương. Ví dụ như:

- Mục tiêu của việc khôi phục và bảo tồn môi trường sống như vùng đất ngập nước, quần đảo chắn, và thảm thực vật thủy sinh dưới nước có khả năng sinh sản cao, là môi trường sống và kiếm ăn quan trọng của rất nhiều loài chim, rùa, động vật biển, cá, động vật có vỏ, và không xương sống.
- Mục tiêu của việc khôi phục chất lượng nước xác định mối liên kết phức tạp giữa cải thiện chất lượng nước, sức khỏe và khả năng khôi phục môi trường sống và tài nguyên biển và ven biển, và việc sử dụng các tài nguyên đó của cộng đồng.
- Các nhóm tài nguyên biển và ven biển cụ thể (ví dụ, các loài chim, rùa biển và các loài động vật biển có vú) đều được hỗ trợ bởi các hành động đem lại lợi ích trực tiếp cho các nhóm động vật và bởi những hành động khôi phục môi trường sống của chúng.
- Mục tiêu cung cấp và tăng cường cơ hội giải trí sẽ đưa ra rất nhiều cách mà các cộng đồng con người tương tác với môi trường tự nhiên. Mục tiêu này liên quan đến việc cải thiện thông qua duy trì môi trường sống và tài nguyên biển và ven biển khỏe mạnh, tăng cường tiếp cận công chúng, và nâng cao chất lượng hoạt động giải trí.

Các Ủy viên cũng coi giám sát và quản lý thích nghi là một trong những mục tiêu của họ. Mục tiêu này bao gồm một phương pháp tiếp cận dựa trên khoa học linh hoạt để đảm bảo rằng danh mục đầu tư khôi phục được thực hiện trong những thập kỷ tới sẽ đem lại lợi ích lâu dài, hiệu quả cho tài nguyên và dịch vụ bị tổn thương bởi vụ tràn dầu như đã đề ra trong kế hoạch này.

Phân bổ Quỹ khôi phục

Bảng dưới đây cho thấy cách các Ủy viên đề xuất phân bổ quỹ theo mục tiêu và loại hình khôi phục (hàng) và khu vực khôi phục (cột). Bảng này cũng làm nổi bật các khoản đầu tư đã được thực hiện thông qua nhiều nỗ lực khôi phục sớm của các Ủy viên.

Việc đầu tư của các quỹ tập trung vào việc khôi phục môi trường sống ven biển và ven bờ khắp miền bắc vịnh Mexico, với sự nhấn mạnh đặc biệt vào việc khôi phục đầm lầy ven biển Louisiana. Với vai trò quan trọng mà những môi trường sống này đem lại cho những tài nguyên bị tổn thương và cho năng suất tổng thể của khu vực phía bắc vùng Vịnh là cơ chế phù hợp và thiết thực nhất cho việc khôi phục các mối liên hệ ở mức độ sinh thái đã bị gián đoạn bởi sự cố *Deepwater Horizon*. Những khía cạnh của tổn thương to lớn và đa dạng này, tuy nhiên, sẽ đòi hỏi phải khôi phục thêm nữa, đặc biệt là các nguồn tài nguyên có cuộc sống một phần hoặc toàn bộ nằm trong các vùng biển Vịnh Mexico. Do đó, kế hoạch này cũng kêu gọi việc khôi phục tập trung vào các nguồn tài nguyên cụ thể, cải thiện chất lượng nước, và cơ hội giải trí, trực tiếp hỗ trợ cho sự khôi phục của các tài nguyên quan trọng.

Kinh phí khôi phục bằng USD

Loại hình khôi phục chính	Điều kiện chưa biết	Khu vực rộng	Biển khơi	Alabama	Florida	Louisiana	Mississippi	Texas	Tổng quỹ khôi phục*
1. Khôi phục và Bảo Tồn Môi trường sống									
Môi trường sống đất ngập nước, ven biển, và gần bờ				65,000,000	5,000,000	4,009,062,700	55,500,000	100,000,000	4,234,562,700
Các dự án môi trường sống trên vùng đất liền bang quản lý				3,000,000	17,500,000	50,000,000	5,000,000		75,500,000
Khôi phục sớm (thông qua giai đoạn IV)				28,110,000	15,629,367	259,625,700	80,000,000		383,365,067
2. Khôi phục chất lượng nước									
Giảm chất dinh dưỡng				5,000,000	35,000,000	20,000,000	27,500,000	22,500,000	110,000,000
Chất lượng nước (ví dụ, phương pháp xử lý nước mưa, khôi phục thủy văn, Giảm lắng, vv.)					300,000,000				300,000,000
3. Bổ Sung và Bảo Vệ Tài nguyên sống vùng biển và ven biển									
Cá và động vật không xương sống trong nước			380,000,000						380,000,000
Khôi phục sớm cá và động vật không xương sống trong nước			20,000,000						20,000,000
Cá tầm			15,000,000						15,000,000
Rùa biển		60,000,000	55,000,000	5,500,000	20,000,000	10,000,000	5,000,000	7,500,000	163,000,000
Khôi phục sớm rùa biển		29,256,165						19,965,000	49,221,165
Thảm thực vật thủy sinh dưới nước						22,000,000			22,000,000
Động vật biển có vú		19,000,000	55,000,000	5,000,000	5,000,000	50,000,000	10,000,000		144,000,000
Chim		70,400,000	70,000,000	30,000,000	40,000,000	148,500,000	25,000,000	20,000,000	403,900,000
Khôi phục sớm chim		1,823,100		145,000	2,835,000	71,937,300		20,603,770	97,344,170
Quần thể rặng Mesophotic và đáy biển			273,300,000						273,300,000
Hàu		64,372,413		10,000,000	20,000,000	26,000,000	20,000,000	22,500,000	162,872,413
Khôi phục sớm Hàu				3,329,000	5,370,596	14,874,300	13,600,000		37,173,896
4. Cung cấp và cải thiện cơ hội giải trí									
Cung cấp và cải thiện cơ hội giải trí				25,000,000	63,274,513	38,000,000	5,000,000		131,274,513
Khôi phục sớm Cơ hội giải trí			22,397,916	85,505,305	120,543,167	22,000,000	18,957,000	18,582,688	287,986,076
5. Giám sát, quản lý thích nghi, và Giám sát hành chính									
Giám sát và quản lý thích nghi		65,000,000	200,000,000	10,000,000	10,000,000	225,000,000	7,500,000	2,500,000	520,000,000
Giám sát hành chính và Kế hoạch toàn diện		40,000,000	150,000,000	20,000,000	20,000,000	33,000,000	22,500,000	4,000,000	289,500,000
Quản lý thích nghi NRD Thanh toán Điều kiện chưa biết đến	700,000,000								700,000,000
Tổng quỹ NRD	\$700,000,000	\$349,851,678	\$1,240,697,916	\$295,589,305	\$680,152,643	\$5,000,000,000	\$295,557,000	\$238,151,458	

*Tổng quỹ khôi phục phân bổ cho công tác Khôi phục sớm; từng loại hình khôi phục; và giám sát, quản lý thích nghi, và giám sát hành chính là 8.1 triệu USD (cộng thêm tới một \$ 700,000,000 cho quản lý thích nghi và điều kiện chưa biết đến).

Mục tiêu: Khôi phục và bảo tồn môi trường sống

Các Ủy viên được phân bổ số tiền lớn nhất của quỹ với mục tiêu "Khôi phục và Bảo Tồn Môi trường sống," đóng vai trò quan trọng là môi trường sống ven biển và ven bờ hiệu quả của Vịnh Mexico. Mục tiêu này đề cập đến thực tế là vùng đất ngập nước, quần đảo chắn, và thảm thực vật thủy sinh dưới nước có năng suất cao, quan trọng và là môi trường sống, kiếm ăn của rất nhiều loài chim, rùa, động vật biển, cá, động vật có vỏ, và không xương sống.



Môi trường sống Đất ngập nước, Bờ biển, và gần bờ

Các Ủy viên phân bổ quỹ cho tất cả năm bang vùng Vịnh để khôi phục lại môi trường sống ven biển và ven bờ - như đất ngập nước, sò, thảm thực vật thủy sinh dưới nước, bãi biển, quần đảo chắn - riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau. Các Ủy viên thực hiện việc phân bổ này như là một phần của chiến lược phát triển danh mục đầu tư đa dạng giúp hỗ trợ khôi phục các tài nguyên bị tổn thương dựa trên các môi trường sống khắp vùng Vịnh rộng.



Nhìn từ trên không cho thấy các dự án tạo đầm lầy Hồ Hermitage ở Plaquemines Parish, Louisiana.



Dự án Môi trường sống trên Đất do Liên bang quản lý

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho Florida, Alabama, Mississippi và Louisiana để giải quyết tổn thương đã xảy ra trên vùng đất liên bang quản lý. Khôi phục những vùng đất khác nhau bao gồm một danh mục đầu tư phương pháp hỗ trợ nhiều loài thực vật, cá, và các động vật hoang dã trong khu vực bao gồm, nhưng không giới hạn, đất ngập nước ven biển, đầm lầy, thực vật thủy sinh dưới nước, bãi cát và cồn cát. Mặc dù sự thăm viếng của công chúng luôn được khuyến khích trên vùng đất do liên bang quản lý, thì các Ủy viên sẽ theo đuổi các dự án giúp giảm thiểu các tác động phát sinh các cuộc thăm viếng này.



Hàng rào cát bảo vệ được bổ sung cho Cục sở hữu quản lý đất đai tại Fort Morgan là một phần của dự án hợp tác Phục hồi Cồn cát Alabama.

Mục tiêu: Khôi phục chất lượng nước

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để cải thiện chất lượng nước trong lưu vực sông ven biển như một phần của chiến lược giải quyết tổn thương tầm hệ sinh thái cũng như tổn thất sử dụng giải trí. Mục tiêu này xác định các mối liên hệ phức tạp giữa cải thiện chất lượng nước và sức khỏe và khả năng khôi phục môi trường sống và tài nguyên vùng ven biển và.



Giảm chất dinh dưỡng

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho cả năm bang vùng Vịnh để giảm chất dinh dưỡng quá mức lưu vực sông ven biển, do đó sẽ làm giảm các nguy cơ như tình trạng thiếu oxy, nở hoa của tảo độc hại, và tổn thất môi trường sống, qua đó bồi thường cho tổn thương của nhiều tài nguyên. Bộ tài liệu thực hành bảo tồn nông nghiệp, hoạt động lâm nghiệp, và các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm và suy yếu thủy văn sẽ được sử dụng để giảm tải lượng chất dinh dưỡng, phụ thuộc vào nguồn nước và đặc điểm vị trí. Khôi phục cũng có thể bao gồm thực hành quản lý nước mưa, thiết lập và tăng cường vùng đất ngập nước, và bảo tồn ven biển và ven sông (suối hay bờ sông).



Chất lượng nước

Các Ủy viên phân bổ thêm kinh phí cho Florida để xử lý vấn đề suy giảm chất lượng nước, bồi thường các tài nguyên bị tổn thương, các thiệt hại giải trí gây ra bởi vụ tràn dầu, mà là lớn nhất ở Florida. Loại hình khôi phục này tương tự như loại hình khôi phục giảm dinh dưỡng, nhưng tập trung nỗ lực vào bang Florida giải quyết các vấn đề cụ thể về chất lượng nước ảnh hưởng xấu đến sức khỏe tổng thể và chất lượng môi trường sống có giá trị giải trí cao tại các bãi biển, vịnh, và gần bờ của tiểu bang này. Ví dụ dự án cụ thể có thể bao gồm các biện pháp kiểm soát nước mưa, hoạt động bảo tồn nông nghiệp, thực hành kiểm soát xói mòn (như bờ biển sống, bộ đệm thảm thực vật, và ổn định đường trải nhựa), và khôi phục lại dòng chảy thủy văn tự nhiên.



Sông Apalachicola gặp Vịnh Mexico tại Vịnh Apalachicola Bay ở Florida.

Mục tiêu: Bổ Sung và Bảo Vệ Tài nguyên biển và ven biển

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho các hành động khôi phục tài nguyên cụ thể như là một phần của danh mục đầu tư khôi phục tích hợp. Mục tiêu để bổ sung và bảo vệ nguồn tài nguyên sống biển và ven biển khi tài nguyên như cá, rùa biển, san hô và cộng đồng khác tạo nên một mạng lưới thức ăn liên kết với nhau trên Vịnh Mexico. Họ cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái quan trọng đóng góp cho một hệ thống linh hoạt, đa dạng sinh học, có khả năng khôi phục tốt hơn và hiệu hơn từ cả hai sự kiện và áp lực tự nhiên và nhân tạo.



Cá và động vật không xương sống dưới nước

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để giải quyết các tài nguyên ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ tử vong của cá và động vật không xương sống dưới nước. Các Ủy viên thực hiện phân bổ này trong khu vực khôi phục ở đại dương, cần thiết để giải quyết các loài cụ thể và các giai đoạn cuộc đời có thể không đầy đủ lợi ích từ việc khôi phục môi trường sống ven biển và ven bờ. Chiến lược sẽ tập trung vào việc giảm đánh bắt (đánh bắt không chủ ý) và làm giảm các nguyên nhân khác của cái chết, ví dụ, bởi các tổn việc sử dụng các thiết bị đánh cá làm giảm đánh bắt, đánh bắt tử vong, hoặc tử vong từ catch-và-thả cá.



Thiết bị "Seaquilizer" này cho phép thả cá nhẹ nhàng ở độ sâu nhất định, làm giảm tác hại từ bắt-và-thả cá. Các hoạt động phục hồi có thể bao gồm việc thúc đẩy việc sử dụng thiết bị như vậy.



Cá tầm

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để giải quyết các nhu cầu khôi phục cụ thể nhằm bảo vệ loài này. Nguồn vốn được phân bổ cho các khu vực khôi phục ở đại dương và sẽ nhắm mục tiêu khôi phục cá tầm tại các con sông ưu tiên. Dự án sẽ tập trung vào việc khôi phục điều kiện cho phép cá tầm để truy cập vào môi trường sống sinh sản và để trưởng thành công trong con sông là một phần của phạm vi tự nhiên của loài này.



Các nhà sinh học cân cá tầm vùng Vịnh. Hoạt động phục hồi giúp cải thiện môi trường sống quan trọng của sông chảy vào Vịnh.



Rùa biển

Các Ủy viên phân bổ kinh phí trên tất cả bảy lĩnh vực khôi phục về mặt địa lý xác định, với sự nhấn mạnh đặc biệt vào đại dương và các hoạt động khôi phục khu vực rộng lớn, vì sự đa dạng của các loài và giai đoạn sống mà bị tổn thương. Bởi vì một số loài rùa biển di chuyển trên một khoảng cách dài, các Ủy viên có thể sử dụng đại dương rộng hoặc mở vùng fundsfor khôi phục bên ngoài của Vịnh Mexico như sinh thái thích hợp, và các quỹ này có thể được sử dụng để lập kế hoạch nguồn cấp, ưu tiên, thực hiện và giám sát các tài nguyên khôi phục, trong số những ứng dụng khác. Các hoạt động cụ thể bao gồm việc giảm đánh bắt, tăng cường rùa biển mắc cạn phản ứng và điều tra tỷ lệ tử vong, và cải thiện môi trường làm tổ bằng cách bảo vệ tổ và giảm thiểu các nguồn nhân tạo của ánh sáng có thể làm mất phương hướng mới nở vào ban đêm.



Thiết bị loại trừ rùa mắc lưới cho phép rùa biển để trốn thoát mà không bị thương. Các hoạt động phục hồi có thể bao gồm thúc đẩy việc sử dụng các thiết bị như vậy.



Thảm thực vật thủy sinh dưới nước

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho Louisiana để khôi phục thảm thực vật thủy sinh dưới nước quần đảo Chandeleur. Sự phân bổ này vốn sẽ đảm bảo khôi phục có thể được nhắm mục tiêu đến các hệ sinh thái độc đáo đó đã bị ảnh hưởng trong khu vực này. Các hoạt động liên quan đến bảo vệ thực vật có thể còn lại, ổn định phù sa, và lựa chọn các khu vực thích hợp để tái tạo lại thảm thực vật.



Một thợ lặn cài đặt đơn vị cấy cỏ biển tại một trang web phục hồi trong Florida Keys National Marine Sanctuary.



Động vật biển có vú

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho các hoạt động tại bang Louisiana, Mississippi, Alabama, Florida, khu vực biển khơi và rộng

lớn. Các khu vực rộng lớn này có thể được sử dụng để lập kế hoạch nguồn cấp, ưu tiên, thực hiện, giám sát và thu hồi tài nguyên, trong số những ứng dụng khác. Bởi vì động vật biển có vú phải đối mặt với một loạt các mối đe dọa, các Ủy viên sẽ thực hiện một danh mục đầu tư của các phương pháp khôi phục có thể bao gồm giảm và giảm thiểu sự tương tác với các thiết bị đánh cá thương mại và giải trí, đặc trưng và giảm tác động của tiếng ồn, giảm ăn bất hợp pháp và quấy rối, và tăng sự hiểu biết về nguyên nhân của bệnh động vật biển và tử vong.

Save Sea Turtles, Sawfish, and Dolphins

While Fishing, Following These Tips:

1-877-942-5343

- Report injured, entangled, hooked, or stranded dolphins and sea turtles to the SEF team.
- Change location or stop in your trip if a dolphin, sea turtle, or sawfish shows interest in your boat or catch.
- Release catch away from dolphins when and where possible without violating any state or federal fishing regulations.
- Do not feed or attempt to feed wild dolphins or sea turtles. It's harmful and illegal.
- Do not dispose of leftover bait or discarded fish remains in water.
- Use circle or non-catch (non-selective) hookfish to reduce injury.
- Use escaping line for fishing line and do not throw trash or unwanted line in the water.
- If you have a **SEA FISH**, immediately call the SEF team at 1-877-942-5343 and follow appropriate team instructions.
- If you catch a sea turtle, follow these guidelines to release it:
 1. Gently hold it up so the head is facing the water.
 2. Cut the line close to the head, removing as much line as possible.
 3. Release turtle.
- If you have a **SAW FISH**:
 1. Do not remove fish from the water.
 2. Cut the line close to the head.
 3. Release it as quickly as possible.
 4. Report immediately to 1-877-942-5343.

Biển báo này tại một bến tàu là một ví dụ về cách các quỹ phục hồi có thể giúp bảo vệ loài động vật biển và động vật khác bằng cách giáo dục người câu cá.



Chim

Các Ủy viên phân bổ kinh phí cho các loài chim trên tất cả bảy lĩnh vực khôi phục về mặt địa lý được xác định vì sự đa dạng của

các loài và các khu vực địa lý mà các loài sinh sống. Bởi vì một số loài chim di chuyển trên một khoảng cách dài, các Ủy viên cũng có thể sử dụng các quỹ khu vực rộng lớn và mở đại dương để khôi phục bên ngoài vùng bờ Vịnh Mexico của môi trường sống. Phương pháp cụ thể bao gồm bảo tồn, tạo ra, hay tăng cường làm tổ và kiếm ăn nơi cư trú; tái lập thuộc địa giống; quản lý động vật ăn thịt gia cầm; và giải quyết các mối đe dọa trực tiếp của con người với các loài chim nhất định.



Bồ nông nâu (con non và con trưởng thành) là một trong nhiều loài chim có thể hưởng lợi từ các hoạt động phục hồi.



Quần thể rặng Mesophotic và đáy biển

Các Ủy viên phân bổ đáng kể quỹ cho loại hình khôi phục này, tất cả các phân bổ cho các khu vực khôi phục mở đại dương. Sự phân bổ này phản ánh các kết luận của Ủy viên về tổn thương lớn cho những tài nguyên quý hiếm và tồn tại lâu dài, cũng như sự hiểu biết về các chi phí của hoạt động trong những vùng xa xôi của vùng Vịnh Mexico. Các hoạt động cụ thể bao gồm việc giảm các tác động của dầu và phát triển khí đốt, câu cá, hoạt động giải trí, và các mảnh vỡ trên biển các môi trường sống nhạy cảm.



Bảo vệ cộng đồng sinh vật đáy mesophotic và sâu có thể giúp phục hồi san hô và các cộng đồng có liên quan như cá và động vật không xương.



Hàu

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để xác định các khía cạnh tổn thương cho hàu mà có thể không được giải quyết đầy đủ bởi khôi phục được tiến hành trong các mục tiêu của "Khôi phục và Bảo Tồn Môi trường sống." Kinh phí sẽ được phân phối cho tất cả năm bang vùng Vịnh, cũng như các sáng kiến khu vực rộng lớn, để giải quyết tổn thương để giường hàu cụ thể cũng như sự ổn định số lượng và các chức năng sinh thái rộng lớn hơn cần được khôi phục. Phương pháp cụ thể bao gồm việc khôi phục môi trường sống rạn, nâng cao năng suất rặng hàu, và gia tăng số lượng hàu sinh sản.



Một sà lan vỏ sò triển khai để phục hồi các rặng hàu ở Vịnh St. Louis Bay, Mississippi.

Mục tiêu: Cung cấp và cải thiện cơ hội giải trí

Các Ủy viên được phân bổ kinh phí để khôi phục lại các khía cạnh cơ hội giải trí bị mất không giải quyết đầy đủ bằng các hoạt động thực hiện theo các mục tiêu khôi phục khác. Mục tiêu này thừa nhận nhiều cách trong đó mọi người tương tác với môi trường tự nhiên, từ đánh bắt cá để tắm nắng để xem chim và vô số các hoạt động giải trí khác. Do đó, mục tiêu này tìm cách cải thiện những kinh nghiệm bằng cách duy trì môi trường sống và nguồn tài nguyên biển và ven biển khỏe mạnh, tăng cường tiếp cận công khai các tài nguyên ven biển, và nâng cao chất lượng các hoạt động giải trí.



Cung cấp cải thiện cơ hội giải trí

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để bang Florida, Alabama, Mississippi và Louisiana giải quyết các thành phần cụ thể của tổn thương sử dụng giải trí. Các quỹ này là bổ sung cho bất kỳ lợi ích sử dụng giải trí mà có thể phát sinh từ các dự án khôi phục sinh thái. Loại hình khôi phục này sẽ cải thiện cơ hội giải trí như câu cá, đi dạo bãi biển, và chèo thuyền bằng cách cải thiện cơ sở hạ tầng, tiếp cận, và giáo dục. Giáo dục và tiếp cận cộng đồng cũng có thể được sử dụng để thu hút mọi người trong việc khôi phục và chăm sóc cho các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Các hoạt động có thể bao gồm thu hồi đất dọc theo bờ biển, xây dựng hạ tầng được cải thiện hay mới, triển khai thực hiện các cơ hội vui chơi giải trí mới hoặc được cải thiện về nước, và cung cấp cơ hội học tập mới.



Đường bộ trên đầm lầy và trạm rửa cá tương tự như ở dự án Cải tiến Công viên quốc gia Sea Rim tại Texas.

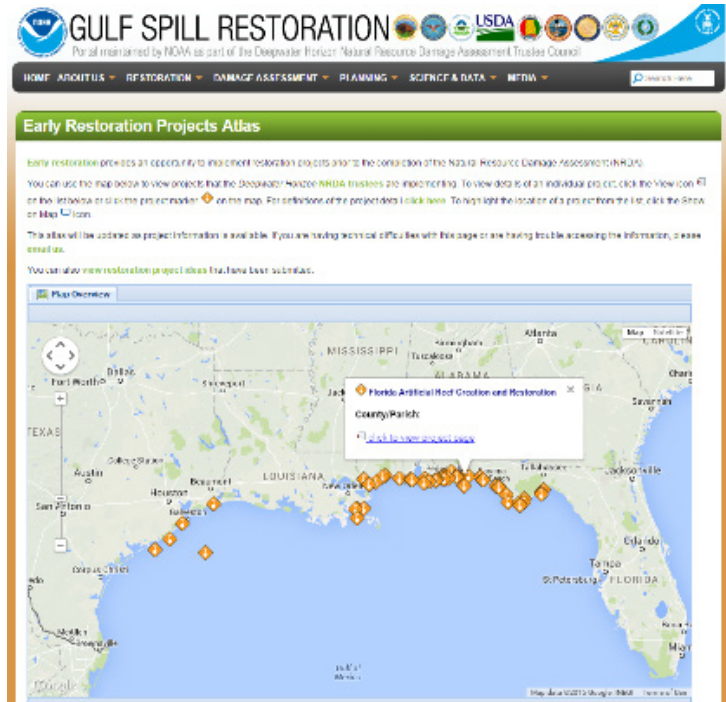
Mục tiêu: Cung cấp giám sát, quản lý thích nghi, và Giám sát hành chính

Các Ủy viên phân bổ kinh phí để thực hiện theo dõi, quản lý thích nghi, và giám sát hành chính. Những nỗ lực này sẽ áp dụng cho tất cả các hoạt động khôi phục tiến hành theo bốn mục tiêu khác. Giám sát, quản lý và giám sát đặc biệt quan trọng bởi vì việc thực hiện kế hoạch khôi phục này sẽ xảy ra trong nhiều năm qua.

Hoạt động cụ thể sẽ bao gồm:

- **Giám sát và quản lý thích nghi.** Các Ủy viên được phân bổ kinh phí cho các hoạt động giám sát và quản lý thích nghi rộng hơn về kế hoạch khôi phục. Quản lý thích nghi liên quan đến việc tinh chỉnh các chương trình khôi phục theo thời gian, dựa trên các số liệu giám sát và phát triển sự hiểu biết khoa học. Cam kết của Ủy viên để theo dõi và quản lý thích nghi sẽ cho phép khôi phục để tiến hành bây giờ mà không chờ đợi để giải quyết mọi câu hỏi khoa học đầu tiên.

Ngoài ra, một số kinh phí này sẽ hỗ trợ các hoạt động như sự phát triển và duy trì một cổng thông tin công khai trên nền Web để cung cấp truy cập để theo dõi dữ liệu và thông tin quan trọng khác liên quan đến các hoạt động khôi phục.



Trang web giúp công chúng thông báo về các hoạt động khôi phục.

- **Giám sát hành chính và lập kế hoạch toàn diện.** Khôi phục sẽ yêu cầu giám sát hành chính để hướng dẫn lựa chọn dự án, thực hiện và quản lý thích nghi. Các Ủy viên được bổ sung kinh phí cho việc giám sát này. Số tiền lớn nhất của kinh phí hành chính sẽ đi đến những khu vực có phân bổ quỹ khôi phục lớn nhất.
- **Thanh toán thiệt hại tài nguyên thiên nhiên đối các điều kiện chưa biết đến tại thời điểm hiện tại.** Các Ủy viên cũng đã dành kinh phí để giải quyết các điều kiện hiện vẫn chưa biết rằng có thể được phát hiện trong tương lai. Các Ủy viên đang làm cho việc phân bổ này vì điều kiện sẽ thay đổi trong quá trình nhiều năm nó sẽ làm để thực hiện đầy đủ việc khôi phục được đề xuất trong kế hoạch này. Đặt ra một quỹ để giải quyết các điều kiện tương lai không rõ làm giảm nguy cơ của việc tiến hành khôi phục trong ánh sáng của những điều không chắc chắn.

Quản trị

Độ lớn và quy mô địa lý của sự khôi phục trong Dự thảo PDARP/PEIS là lớn hơn nhiều so với bất kỳ công việc trước kia của người được ủy thác tài nguyên thiên nhiên. Các Ủy viên cần một cách hiệu quả để đáp ứng các trách nhiệm của họ, trong đó bao gồm: lập kế hoạch khôi phục, thực hiện khôi phục, theo dõi và quản lý thích nghi, quản lý tài chính, sự tham gia của công chúng, và theo dõi và báo cáo cho công chúng về tiến độ khôi phục. Để phù hợp với những trách nhiệm, và trong bối cảnh của sự toàn diện, tích hợp kế hoạch khôi phục hệ sinh thái, các Dự thảo PDARP/PEIS mô tả cơ cấu quản trị của các Ủy viên để thực hiện khôi phục, như sau:

- Các Ủy viên sẽ tiếp tục làm việc với nhau như một Hội đồng Ủy viên chịu trách nhiệm chung để đảm bảo khôi phục được thực hiện với trách nhiệm tài chính, và các nghĩa vụ được quy định inOPA, Nghị Định Ưng Thuận, các PDARP/PEIS, và các kế hoạch khôi phục sau này được đáp ứng.
- Các Ủy viên đề xuất một cơ cấu quản trị phân phối, cơ cấu này chỉ định một Nhóm Ủy viên thực hiện (TIG) với mỗi trong số tám khu khôi phục (khôi phục mỗi bang trong số năm bang vùng Vịnh, đại dương và các khu vực trong vùng) và thiết lập bổ sung một TIG cho "Những điều kiện chưa phát sinh và Quản lý thích nghi". Các thành phần của mỗi TIG khác nhau, tùy thuộc vào diện tích và khôi phục các loại địa lý sẽ được thực hiện trong từng khu vực khôi phục, như thể hiện trong hình bên dưới.



Mỗi TIG sẽ tạo ra các kế hoạch khôi phục sau đó xác định các dự án khôi phục cụ thể, phù hợp với kinh phí phân bổ cho các loại hình khôi phục trong mỗi TIG. Những kế hoạch khôi phục sẽ phù hợp với các PDARP/PEIS, và mỗi chương trình sẽ được tích hợp với các phân tích phù hợp tác động môi trường theo từng cấp. Quyết định TIG sẽ được thực hiện bởi sự đồng thuận và ghi nhận thông qua một bản ghi hành chính công. Các Ủy viên sẽ đảm bảo rằng công chúng có liên quan thông qua các thông báo công khai phương án khôi phục đề nghị, cơ hội cho ý kiến công chúng, và xem xét tất cả ý kiến nhận được.

Kết luận

Sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* là sự kiện chưa từng có - bởi đến nay phát tán lượng dầu ngoài khơi lớn nhất trong lịch sử Hoa Kỳ. Dầu thải vào môi trường là độc hại đối với một loạt các sinh vật, và làm tổn thương cho nhiều môi trường sống, các loài sinh vật, và các chức năng sinh thái. Những tổn thương ảnh hưởng lớn đến tài nguyên liên kết, điều chỉnh sinh thái trên một khu vực rộng lớn nên đây được coi là một tổn thương đối với toàn bộ hệ sinh thái vùng bắc Vịnh Mexico.

Để giải quyết những tổn thương, Hoa Kỳ và năm bang vùng Vịnh kết hợp với BP, đơn vị chịu trách nhiệm chính về sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Các cơ quan liên bang và tiểu bang chịu trách nhiệm giám khôi phục - được gọi là Ủy viên - đề xuất để chấp nhận một giải pháp từ BP nhằm cung cấp kinh phí cho danh mục hoạt động khôi phục toàn diện. Phương án cần được công chúng đóng góp ý kiến, và việc này được Bộ Tư pháp thực hiện độc lập.

Cũng như những vết thương đã không xảy ra trong sự cô lập, nỗ lực khôi phục đòi hỏi một quan điểm hệ sinh thái rộng hơn khi quyết định cách tốt nhất để khôi phục lại các tài nguyên và dịch vụ thương bởi sự cố *Deepwater Horizon*. Như vậy, Ủy viên đang đề xuất một kế hoạch khôi phục hệ sinh thái tích hợp toàn diện với năm mục tiêu bổ sung và một danh mục đầu tư của các loại hình khôi phục nhằm giải quyết các bộ đa dạng tổn thương xảy ra ở cả quy mô khu vực và địa phương. Kế hoạch khôi phục đề xuất mô tả cách phân bổ quỹ trên tám lĩnh vực khôi phục và 13 loại hình khôi phục, nhưng không quy định các dự án hoặc các hoạt động cụ thể. Cơ quan nhà nước và liên bang sau đó sẽ xác định, kế hoạch, đánh giá, thực hiện và giám sát các dự án khôi phục cụ thể.

Kế hoạch đề ra quy định một cơ cấu quản trị thông qua đó các Ủy viên sẽ làm việc cùng nhau để giám sát việc thực hiện quy hoạch và khôi phục, và nó phân bổ kinh phí cho giám sát hành chính, giám sát và quản lý thích nghi. Những chức năng hành chính sẽ là cực kỳ quan trọng trong việc đảm bảo rằng các quỹ khôi phục được sử dụng trong cách phối hợp và các Ủy viên giúp công chúng tham gia và thông báo. Dựa vào độ dài của thời gian cần thiết để thực hiện khôi phục, quản lý và giám sát thích nghi cung cấp sự linh hoạt để điều chỉnh các chương trình trong tương lai để đáp ứng với những thay đổi hoặc thông tin mới.

Nhìn chung, các Ủy viên đã xác định rằng kế hoạch khôi phục hệ sinh thái toàn diện, tích hợp được đề xuất là phương pháp tốt nhất để giải quyết những tổn thương mức hệ sinh thái do hậu quả của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Bằng cách đầu tư vào một loạt các nguồn tài nguyên và môi trường sống, cách tiếp cận danh mục đầu tư của Ủy viên sẽ cung cấp lợi ích cho một lượng lớn các loài và các dịch vụ sinh thái và sẽ phát huy tối đa khả năng thích hợp bởi thường công chúng cho tất cả các tài nguyên và dịch vụ thương bởi vụ tràn dầu.

Diễn giải Hình ảnh

- Vụ nổ giàn khoan *Deepwater Horizon* (p. 4): Duyên hải vệt Hoa Kỳ
- Đầm lầy nhiễm dầu (p. 8): Tom Brosnan, NOAA
- Minh họa giếng khoan Macondo của BP (p. 12): Tòa án Hoa Kỳ, 2014
- Dầu loang từ giếng khoan Macondo của BP (p. 12.): kỹ thuật dưới biển quốc tế
- Boom (p. 14): Duyên hải vệt Hoa Kỳ
- Ứng dụng chất phân tán (p. 14): Stephen Lehmann, Duyên hải vệt Hoa Kỳ
- Đốt dầu nổi (p. 14): JR Payne trên tàu du lịch Jack Fitz III
- Biển thông báo đóng cửa bãi biển (p. 14): Getty Images/Joe Raedle
- Tách váng (p. 14): NOAA
- Dự án chuyển dòng nước ngọt Caernaervon (p. 14): Hiệp hội kỹ sư quân đội mỹ
- Gờ tại đảo Dauphin, Alabama (p. 14): Chương trình SCAT DWH, được cung cấp bởi Bộ Tư lệnh thống nhất và RPI
- Ridley rùa Kemp bị làm sạch (p. 14): NOAA
- Loại bỏ cát nhiễm dầu (p. 14): Chương trình SCAT DWH, được cung cấp bởi Bộ Tư lệnh thống nhất và RPI
- Silhouette của một con rùa biển xanh (p. 16): ảnh
- Ấu trùng cá (p. 16): NOAA-NMFS, Trung tâm Khoa học Thủy sản Đông Nam
- Sinh vật phù du (p. 16): NOAA-NMFS, Trung tâm Khoa học Thủy sản Đông Nam
- Tảo cát (p. 16): NOAA
- Tôm Pinkspeckled (p. 16): Brandi Noble, NOAA-NMFS, Trung tâm Khoa học Thủy sản Đông Nam
- Cò Reddish (p. 16): James C. LEUPOLD, Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Sinh vật đáy (p. 16): S. Brooke, NOAA
- Cá heo mũi chai (p. 16): Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Các nhà khoa học đang giữ một con cá tầm vùng Vịnh (p. 16): Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Một con cá chỉ vàng đỏ (p. 16): NOAA
- Sơ đồ ở trung tâm (p. 17): Kate Sweeney cho NOAA
- Đầm lầy tại Khu trú ẩn động vật hoang dã quốc gia Cameron Prairie, Louisiana (p. 17): Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Môi trường sống ngập mặn (p. 17): Louisiana Sở động vật hoang dã và thủy sản
- Đảo chắn (p. 17): Erik Zobrist, NOAA
- Em bé chạy trên bãi biển (p. 17): ảnh
- Hàu (p. 17): Steve Hillebrand, Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Sargassum khỏe mạnh (p. 17): Phòng thí nghiệm Nghiên cứu Bờ Vịnh
- Thảm thực vật thủy sinh ngập nước (rong biển) (p. 17): H. Dine, NOAA
- San hô tầng sâu (p. 17): Cuộc Thám hiểm đến Tầng biển Sâu 2007, NOAA
- Cá ngừ vây xanh ăn một con cá nhỏ hơn (p. 18): NOAA
- Thuyền đánh cá với cá hồng đỏ (p.18): Khối Phát triển Du lịch Mississippi
- Cảnh bãi biển (p. 18): PCBDaily
- Cá heo Stenellid bơi trong dầu (p. 19): NOAA

- Mẫu trầm tích (p. 21): chuyến đi đáp ứng của R/V Ocean Veritas trên tàu Jeff Baguley
- Rùa biển đối mặt với dầu loang (p. 23): Các hình ảnh Washington Post/Getty
- Xác chim (p.25): Bộ Nội vụ Hoa Kỳ
- Dầu nhũ hoá trên bề mặt biển (p. 28): NOAA
- San hô bị tổn thương theo thời gian (p. 30): Hsing, P.-Y., Fu, B., Larcom, E.A., Berlet, S.P., Shank, T.M., Govindarajan, A.F., Lukasiewicz, A.J., Dixon, P.M., and Fisher, C.R. 2013. Bằng chứng về những tác động lâu dài của sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon* trên cộng đồng san hô dưới Vịnh Mexico. Elementa: Khoa học về Nguồn gốc Loài người 1, 000012.
- Quạt biển (p. 31): Etnoyer, P.J., MacDonald, I.R., Wickes, L.N., Dubick, J.D., Salgado, E., and Balthis, L. 2015. Giảm tình trạng quạt biển trên các vĩa san hô ở Bắc Vịnh Mexico trước và sau sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. Nghiên cứu đã được trình bày tại Hội nghị Khoa học về Hệ sinh thái và Sự cố Tràn dầu Vịnh Mexico năm 2015, Houston, TX. Ảnh chụp bởi Ian MacDonald (trên cùng bên trái) và Peter Etnoyer (tất cả những cái khác)).
- Dầu trên bãi biển (p. 32): NOAA
- Đầm lầy nhiễm dầu (p. 32): Bộ Nội vụ Hoa Kỳ
- Tôm *penaeid* khỏe mạnh (p. 32): NOAA
- Hàu khỏe mạnh (p. 32): Mark Spalding, Bảo tồn Tự nhiên
- Bãi biển và bản đồ đất ngập nước tiếp xúc với (p. 33-34): Nixon, Z., Zengel, S.A., and Michel, J. 2015. Báo cáo kỹ thuật NOAA: Phân loại tình trạng lan dầu đường bờ biển từ sự cố tràn dầu *Deepwater Horizon*. (NSTR.31). Báo cáo Nhóm Hoạt động Kỹ thuật NRDA Đường bờ biển DWH.
- Chim với có lông nhiễm dầu (p. 36): Bộ Nội vụ Hoa Kỳ
- Chim gần khu vực ngăn chặn vụ nổ (p. 36): Tom Brosnan, NOAA
- Chim được làm sạch (p. 36): Bộ Nội vụ Hoa Kỳ
- Giải cứu rùa biển bao phủ trong dầu (p.39): T. Hiram, Florida Cá và Ủy ban Bảo tồn động vật hoang dã
- Rùa quần đồng còn non (p. 40): Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Cá heo mẹ cống con bị chết (p. 41): Jeremy Hartley, Louisiana Sở động vật hoang dã và thủy sản
- Người tắm biển và công nhân dọn dẹp trên bãi biển (p. 44): Tom Brosnan, NOAA
- Trồng cỏ (p. 46): Erik Zobrist, NOAA
- Đầm lầy Hồ Hermitage (p. 53): Lực lượng Đặc nhiệm CWPPRA
- Rào cát (p. 53): Cục Quản lý đất đai
- Vịnh Apalachicola (P. 54): Bảo tồn Nghiên cứu Cửa sông Quốc gia Vịnh Apalachicola
- Seaquillizer (p. 55): NOAA
- Cân cá tầm vùng Vịnh (p. 55): Paul Lang, Cục dịch vụ Cá và Động vật hoang dã Hoa Kỳ
- Thiết bị loại trừ rùa và rùa (p. 56): NOAA-NMFS, Trung tâm Khoa học Thủy sản Đông Nam
- Cấy cỏ biển (p. 56): Jud Kenworthy, NOAA
- Biển báo giáo dục (p. 57): NOAA
- Bò nông nâu (p. 57): NOAA
- San hô (p. 58): Viện Hải dương Schmidt và ROV Thám hiểm Toàn cầu
- Phát tán vỏ hàu (p. 58): Thomas Mohrman, Bảo tồn Tự nhiên
- Đường đi bộ và trạm làm sạch cá (p. 59): NOAA