CHƯƠNG TRÌNH QUỐC GIA NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN NGÀNH ĐÓNG TÀU MỸ.

Kế hoạch Đầu tư Chiến lược.

HẠNG MỤC: CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG (SYSTEMS TECHNOLOGIES)

Người dịch: PVT

Lời người dịch: *Trong một bài dịch trước đây, chúng tôi đã giới thiệu tóm tắt về "Chương trình Quốc gia Nghiên cứu Phát triển ngành Đóng tàu Mỹ". Đây là một chương trình lớn, tổng thể với sự tài trợ của cả chính phủ Mỹ và các công ty tư nhân lên tới khoảng 400 triệu USD nhằm nâng cấp đổi mới ngành Đóng tàu Mỹ (vốn quen đóng tàu quân sự – bao cấp bởi ngân sách Mỹ) để cạnh tranh được trên thị trường đóng tàu thế giới. Chương trình này bắt đầu từ năm 2000 và dự kiến đến năm 2008 sẽ kết thúc. Điểm nghịch lý dẫn tới hình thành chương trình nói trên là: ngành đóng tàu Mỹ có trình độ kỹ thuật rất cao, từng đóng ra những con tàu chiến hiện đại, phức tạp nhất thế giới nhưng năng lực cạnh tranh lại thấp so với Nhật, Hàn quốc. Giá thành đóng tàu của Mỹ cao, thời gian đóng dài và ngay trong khâu giao dịch lập hợp đồng tính giá tàu không nhanh và chính xác bằng các đối thủ. v.v... Do đó khi "Chiến tranh lạnh" kết thúc, nguồn ngân sách đóng tàu chiến bị thu hẹp thì các nhà máy đóng tàu Mỹ không kiếm được các hợp đồng đóng tàu thương mại trên thị trường quốc tế.*

Trong chương trình này có 6 hạng mục lớn sẽ được đầu tư để nghiên cứu và phát triển. Trong đó hạng mục Công nghệ Hệ thống chiếm tỷ trọng vốn đầu tư lớn nhất là 29%, sau đó mới đến hạng mục Công nghệ Đóng tàu – 26%, tiếp theo là Thiết kế và Công nghệ Vật liệu- 20%, ba hạng mục còn lại mỗi cái không quá 10%. **Công nghệ Hệ thống ở đây có nghĩa là sự ứng dụng tổng thể Công nghệ Thông tin vào ngành đóng tàu**. Sự phân bổ vốn đầu tư như trên cho chúng ta mấy nhận xét:

- Công nghệ Thông tin thực sự có hiệu quả rất lớn trong đóng tàu, nhất là để đảm bảo năng lực cạnh tranh trong thị trường đóng tàu thế giới.
- Ngay ở nước Mỹ, nơi Công nghệ Thông tin phát triển nhất thế giới, ngành đóng tàu cũng tỏ ra bảo thủ, ứng dụng Công nghệ Thông tin không nhiều và kết quả là nay phải chạy đuổi theo các đối thủ.

*Chúng tôi dịch tài liệu này với mục đích cung cấp **tài liệu tham khảo** cho quá trình đầu tư xây dựng ngành đóng tàu Việt nam. Cần phải nói trước rằng tài liệu này rất khó đọc (**nếu bạn là nhà quản lý chỉ cần đọc từ mục I – VII**). Nó là bản chiến lược định hướng cho một ngành công nghiệp vốn đã đầu tư sẵn về Công nghệ Thông tin nay cần đầu tư tiếp để theo kịp các đối thủ cạnh tranh. Để hiểu thấu đáo nó có lẽ phải là những người có trách nhiệm trong cuộc của ngành đóng tàu Mỹ, am hiểu hiện trạng tin học trong các nhà máy đóng tàu. Tuy nhiên nếu xem xét kỹ, chúng ta cũng có thể rút ra được nhiều điều bổ ích (Ví dụ: để cạnh tranh được phải có liên kết phối hợp giữa các nhà máy đóng tàu- ngay cả với những nhà máy đóng tàu rất mạnh của Mỹ!!!). Để dễ hiểu hơn, chúng tôi có thêm vào một số ý giải thích theo hiểu biết chủ quan (in chữ nghiêng), lược bỏ một vài đoạn, dịch thoát ý một vài đoạn. Nguyên bản tiếng Anh có tại địa chỉ* http://www.nsrp.org *(mục System Technologies trong tài liệu NSRP ASE Strategic Investment Plan).*

Do trình độ có hạn, chắc chắn bản dịch này còn nhiều sai sót. Mọi ý kiến trao đổi, phê bình xin đưa lên Diễn đàn Khoa học Công nghệ Tàu thủy.

I. PHẠM VI CỦA CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG (Scope)

Trong bản Kế hoạch Đầu tư chiến lược này, việc ứng dụng tổng thể ***Công nghệ thông tin*** vào ngành đóng tàu được gọi là Công nghệ Hệ thống (System Technologies). Nói cách khác từ Công nghệ Hệ thống dưới đây được hiểu là ***ứng dụng tin học trong đóng tàu***. Phạm vi của Công nghệ Hệ thống gồm: hạ tầng hệ thống thông tin cần thiết để hỗ trợ các hoạt động của ngành trong đó nhấn mạnh đến các công cụ tin học, môi trường tin học và tính tích hợp của hệ thống sao cho rút ngắn được tiến độ đóng tàu và tạo nên các liên kết chặt chẽ hơn giữa các công đoạn sản xuất của nhà máy. Toàn bộ các phạm vi nói trên được gọi bằng một tên chung là ***Môi trường đóng tàu tích hợp*** (Integrated Shipbuilding Environment – ISE). Chữ tích hợp ở đây có nghĩa là mọi hoạt động sản xuất kinh doanh quản lý của nhà máy đều có thể nhận và chuyển thông tin qua đường mạng máy tính một cách tự động liên tục và thông suốt không cần can thiệp bằng tay, chuyển giấy tờ bằng tay, thay đổi hình thức thông tin bằng tay,... Thông tin chỉ cần nhập vào một lần và được sử dụng nhiều lần trong suốt vòng đời của tàu (từ khi bắt đầu thiết kế đến khi phá dỡ).

Ví dụ: các thông tin về một loại thiết bị (thông số kỹ thuật và các thông tin khác) chỉ cần nhập một lần khi nhập kho. Sau đó thông tin này sẽ chuyển đi theo mạng máy tính các bộ phận liên quan và hiện lên trong sổ kho, bản vẽ kỹ thuật, hồ sơ giao tàu, các loại hồ sơ tài chính,...như nhau.

Môi trường đóng tàu tích hợp bao gồm một mô hình tàu và các tiến trình đóng tàu (bao gồm cả các hệ thống và các tiến trình dùng để liên kết các hoạt động của nhà máy đóng tàu, đơn vị thiết kế, đơn vị chủ tàu, cơ quan đăng kiểm,.. tức là tất cả các bên liên quan đến quá trình đóng và khai thác tàu) *được thể hiện bằng các dữ liệu và phần mềm trên các hệ thống máy tính khác nhau: hệ thống máy tính của nhà máy đóng tàu, của nhà cung cấp vật tư, thiết bị, của nhà thiết kế,... Các hệ thống đó phải được tích hợp với nhau có nghĩa là chúng phải được nối với nhau, hiểu được dữ liệu của nhau, trao đổi được dữ liệu cho nhau, ...* Ngoài ra, Môi trường đóng tàu tích hợp cũng gồm những hệ thống giúp cho các nhóm công tác của nhà máy, nhà thầu phụ, chủ tàu và cơ quan thiết kế có thể hợp tác với nhau. Cuối cùng, Môi trường đóng tàu tích hợp cũng gồm cả các định nghĩa thống nhất về các sản phẩm dùng trên tàu và tích hợp các định nghĩa đó vào hệ thống các nhà cung cấp sao cho người thiết kế có thể lấy các thông tin sản phẩm từ mạng tin học của các nhà cung cấp và đưa vào mô hình tàu.

II. TÓM TẮT

Công nghệ Hệ thống trong phần lớn các nhà máy đóng tàu Mỹ chưa được tích hợp đủ để tạo ra tính cạnh tranh cao. Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (NCR, 1996) đã kết luận rằng chính phủ nên hỗ trợ mạnh hơn cho Công nghệ Hệ thống. Tuy nhiên để Công nghệ Hệ thống có thể đem lại lợi ích đáng kể cho ngành đóng tàu Mỹ cần phải có một kế hoạch chi tiết cho việc ứng dụng công nghệ đó tại các nhà máy đóng tàu. Cần phải xây dựng kế hoạch đó và các giải pháp hỗ trợ sao cho cả hai đều khả thi và thực tế. Bản báo cáo của MANTECH "Dự án tích hợp hệ thống cung cấp cho công nghiệp đóng tàu" tháng 10/1999 có nhận xét rằng tiến bộ thực sự trong lĩnh vực này phụ thuộc vào việc nhận thức sâu sắc về sự tích hợp của các quá trình bên trong nhà máy với các nhà cung cấp vật tư và cũng nhận xét rằng ngành công nghiệp đóng tàu đã tụt hậu so với ngành công nghiệp ôtô và du hành vũ trụ trong lĩnh vực thương mại điện tử. Công nghệ Hệ thống cần phải hỗ trợ phát triển các hệ thống của nhà máy đóng tàu tích hợp chặt chẽ.

Mặc dù nước Mỹ dẫn đầu thế giới về nghiên cứu tin học và Công nghệ Hệ thống, các nhà đóng tàu Mỹ lại tụt hậu so với các nhà đóng tàu nước ngoài trong lĩnh vực này.

Các ngành công nghiệp Mỹ khác như công nghiệp ôtô và điện tử đã xem Công nghệ Hệ thống như trọng tâm của chiến lược duy trì sức cạnh tranh trên thế giới.

Công nghệ Hệ thống mang lại nhiều cơ hội tăng tính cạnh tranh cho các nhà đóng tàu Mỹ. Ví dụ: các công ty thiết kế Mỹ tốn gấp 3 lần giờ công so với các công ty châu Âu khi thiết kế một con tàu thương mại. Công nghệ CAD khi tích hợp với các hạ tầng và tác nghiệp hiệu quả có thể góp phần rút ngắn khoảng cách đó và tạo nên những bản thiết kế chất lượng. Ngay cả nếu nước Mỹ có thể hiểu được các ưu điểm của những công nghệ đó, bản thân chúng cũng không thể lấp đầy được khoảng cách giữa ngành đóng tàu Mỹ và các đối tượng cạnh tranh toàn cầu. Yếu tố then chốt để có được khả năng cạnh tranh và giảm giá thành tàu là sự tích hợp hệ thống và tác nghiệp. Trong một dự án có nhiều nhà máy tham gia, giao diện giữa các nhà máy có thể được xây dựng đơn giản hơn, đỡ tốn kém hơn nhiều nếu mỗi nhà máy đều có một Môi trường Đóng tàu Tích hợp dựa trên kiến trúc mở và thỏa mãn các tiêu chuẩn hiện hành, tiêu chuẩn đương nhiên (de-facto) và tiêu chuẩn đang xuất hiện.

Công nghệ Hệ thống có khả năng làm tăng năng suất vì nó tạo nên một Môi trường Đóng tàu Tích hợp trong đó thông tin sẽ chỉ cần nhập vào một lần rồi được cung cấp thống nhất thông suốt trong toàn bộ vòng đời của tàu từ giai đoạn thiết kế sơ bộ cho đến các hoạt động bảo trì, sửa chữa, khai thác sau này.

Công nghệ Hệ thống là chất xúc tác cho việc cải thiện các quá trình tác nghiệp. Điều đó đòi hỏi phải tích hợp các thông tin về tàu với hệ thống quản lý để có thể loại bỏ các công việc không cần thiết và tránh những việc lặp lại.

Các cuộc hội thảo về Công nghệ Hệ thống trong ngành đóng tàu Mỹ đã chỉ ra các thành phần nên đầu tư của Công nghệ Hệ thống (xem bảng 1). Trong bảng này cũng cho các chi phí dự kiến và lợi nhuận tương đối của mỗi thành phần. Cần lưu ý rằng lợi nhuận tương đối này được tính toán trên cơ sở chuẩn hóa đến giá trị 100 tổng lợi nhuận của các thành phần. Lợi nhuận tương đối không tương đương với số tiền thu được từ đầu tư. Số tiền này được trông đợi là lớn hơn nhiều so với vốn đầu tư vào công nghệ.

Bảng 1: Lợi nhuận tương đối và chi phí (Relative Benefit and Cost) của Công nghệ Hệ thống

Các thành phần của Công nghệ Hệ thống	Lợi nhuận (%)	Chi phí dự kiến (triệu US $)
Các giao diện CAM (Computer Aided Manufacture)	16.3	17.8
Tương tác XML (Interoperability XML)	11.6	4.6
Phát triển khái niệm STEP (Evolution of STEP Concept)	11.1	11.0
Hệ quản lý tài nguyên nhà máy (Enterprise Resource Planning & Management System)	10	2.9
Quản lý cấu trúc sản phẩm (Product Structure Management)	10	0.0
Thiết kế tiên tiến, mô phỏng, tính toán và đánh giá (Advanced Design Simulation Analysis Estimating)	8.9	9.0
An ninh và truy cập cơ sở dữ liệu tích hợp (Database Integration Access & Security)	7.9	1.0

Hệ thí điểm: thư viện vật tư, thiết bị và hệ catalog điện tử (Parts Library Catalog System: Prototype Development)	7.4	5.1
Dòng công việc và Thông báo (Workflow and Notification)	6.8	7.3
Giao diện với người dùng (Desktop Component)	5.3	8.4
Hệ đầy đủ: thư viện vật tư, thiết bị và hệ catalog điện tử (Parts Library Catalog System: Full Development)	4.7	24.3
Total	**100**	**91.4**

III. TÌNH HÌNH CHO ĐẾN NAY (Progress to Date)

Dự án "Thiết kế Môi trường Đóng tàu Tích hợp" xong vào tháng 5/2000 đã đặt ra những yêu cầu cho Công nghệ Hệ thống trong ngành Công nghiệp Tàu thủy Mỹ. Dự án tiếp theo: "Xây dựng Môi trường Đóng tàu Tích hợp" là dự án Tin học chính của NSRP ASE được tài trợ cho đến nay. Dự án này đang xây dựng một hạ tầng tin học tương tác và các bộ công cụ sử dụng các công nghệ Web sẵn có để các dữ liệu kết cấu tàu và dữ liệu thi công có thể dùng chung được, hỗ trợ cho chương trình hợp tác đóng tàu Hải quân của nhiều nhà máy đóng tàu. Các công cụ đó giúp cho các nhà máy có thể chọn được các giải pháp thông tin thích hợp nhất với nhu cầu của riêng họ tuy nhiên vẫn tham dự đầy đủ vào các thỏa thuận hợp tác dựa trên các hệ thống thông tin khác để cùng thiết kế, đóng và bảo trì các tàu hải quân và tàu thương mại.

Các nhu cầu chỉ đạo tác nghiệp chính trong ngành đóng tàu Hải quân gồm: hợp tác thiết kế, hợp tác sản xuất, hợp tác giữa các nhà máy đóng tàu lớn và nhỏ, dùng chung dữ liệu trong toàn nhà máy và trong các hệ thống đóng tàu (ERP, CAM, PDM, CAD, CAE và thư viện các chi tiết). Tất cả những điều đó yêu cầu các tổ chức khác nhau dùng các hệ thống khác nhau phải có thể trao đổi được các dữ liệu sản xuất như các báo cáo kỹ thuật, tiến độ sản xuất, số liệu thử và các chứng nhận chất lượng. Các nhu cầu chỉ đạo tác nghiệp đó đòi hỏi các hệ thống tin học khác nhau phải có tính tương tác được với nhau.

Dự án Xây dựng Môi trường Đóng tàu Tích hợp đã thực hiện được việc trao đổi thông suốt các dữ liệu thiết kế và vật tư trong các giai đoạn thiết kế. Để có được kết quả đó một số bước đặc thù có ý nghĩa đã được thực hiện. Thành tựu đầu tiên và quan trọng nhất của dự án là đã xây dựng được Kiến trúc Tương tác (Reference Architecture for Interoperability) hỗ trợ cho nhu cầu hợp tác thiết kế, hợp tác thi công và tích hợp các nhà cung cấp. Kiến trúc này được sự chấp thuận của các đơn vị, công ty liên quan đến công nghiệp đóng tàu.

Thành tựu lớn thứ hai của dự án là đã xây dựng và lập hồ sơ được hàng trăm trường hợp sử dụng thông tin, mô tả các yêu cầu đối với thông tin dùng chung trong các hệ thống tin học khác nhau và giữa các đơn vị khác nhau. Trên cơ sở những hiểu biết sâu sắc về các quá trình tác nghiệp (thể hiện qua các trường hợp sử dụng) và một khuôn khổ cấu trúc tổng thể, nhóm triển khai dự án đã xây dựng và chấp thuận một kiến trúc tương tác bao gồm các yêu cầu thông tin và các tiêu chuẩn, thủ tục trao đổi dữ liệu. Kiến trúc này dùng các công nghệ Internet có sẵn cũng như các tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu xây dựng chung với tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO). Nhóm triển khai dữ án đã thực hiện:

- Tải (download) trực tiếp các số liệu chi tiết kết cấu và ống từ các catalog điện tử của các nhà cung cấp (trên Internet) vào thư viện chi tiết số hóa của nhà máy đóng tàu, giảm bớt đáng kể thời gian và sai sót của quá trình nhập lại bằng tay các số liệu đó vào thư viện số hóa của nhà máy.
- Xuất (export) các dữ liệu thiết kế CAD sang: 1/ các phần mềm tính toán, 2/ các phần mềm mô phỏng và 3/ các phần mềm của đăng kiểm như phần mềm Safe Hull của ABS. Các phần mềm này dùng để kiểm tra và duyệt lại các thiết kế từng hệ thống của tàu.

Cũng như trong trường hợp dữ liệu catalog điện tử, quá trình truyền dữ liệu nhanh và tin cậy này giảm đáng kể thời gian và sai sót của quá trình nhập lại bằng tay mô hình thiết kế 3 chiều vào các công cụ, phần mềm nói trên.

- Trao đổi thành công các số liệu hình dáng vỏ thiết kế giữa bốn hệ thống CAD khác nhau. Điều này rất có ý nghĩa vì các nhà máy đóng tàu cấp 2 (second tier shipyard) và các nhà cung cấp vật tư hàng hải ít khi sử dụng các phần mềm CAD cao cấp tinh vi mà các nhà máy đóng tàu cho Hải quân vẫn dùng. Ngay cả hệ thống CAD của một nhà cung cấp trên những thiết bị khác nhau cũng thường có vấn đề về tương tác dữ liệu.

Dự án Harvest đã đưa trình lên ISO dự thảo tiêu chuẩn quốc tế về các giao thức ứng dụng (Application Protocols) STEP trong ngành đóng tàu cho kết cấu thân tàu, dạng vỏ tàu thiết kế và bố trí tàu.

Dự án SPARS đã thiết lập một hệ thống extranet cho phép chia sẻ dữ liệu giữa hệ thống các nhà cung cấp và các nhà máy đóng tàu thành viên của dự án.

Một điều cũng có ý nghĩa là việc tham gia vào chương trình NSRP ASE giúp cho các nhà lãnh đạo công nghiệp và chính phủ hiểu rõ hơn về các công việc, về các vấn đề tổ chức và kỹ thuật mà các nhà máy đóng tàu Mỹ đang gặp phải. Hiện nay, ngành công nghiệp đang tập trung vào việc tích hợp cấu trúc thông tin thiết kế tàu. Những công cụ tốt nhất cho quá trình đó và bản thân quá trình cũng được hiểu rõ hơn.

IV. ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH VÀ PHÁT HIỆN CÁC VẤN ĐỀ (Assessment and Problem Statement)

Sau hai thập kỷ không hoạt động thương mại, ngành công nghiệp đóng tàu Mỹ, một ngành đã chế tạo ra những con tàu chiến tinh vi nhất thế giới, đã không thể cạnh tranh được trên thị trường thế giới để đóng những con tàu lớn vượt đại dương. Nước Mỹ tụt lại đằng sau các đối tác nước ngoài về phương cách mua sắm vật tư, kinh nghiệm marketing thương mại, khả năng lập dự toán và đấu thầu, năng suất thiết kế và năng suất đóng tàu. Điều đáng ngạc nhiên là trong lĩnh vực đóng tàu thương mại, nước Mỹ bị tụt hậu ngay cả về hệ thống quản lý thông tin. Tuy nhiên chính sự non nớt về hệ thống quản lý thông tin đó có thể tạo cơ hội cho Mỹ giành lại khả năng cạnh tranh trong thị trường đóng tàu thương mại.

Phạm vi những thua kém trong lĩnh vực này có thể thấy rõ khi phân tích các kết quả của ba công trình nghiên cứu: *Benchmarking of U.S. Shipyards* (FMI, 2001), *Benchmarking of European Shipyards* (FMI, 2001), and *Survey of Technology Employed in Selected Japanese and South Korean Shipyards* (MARITECH Engineering Japan, 2000) và được tóm tắt trong hình 2. Những công trình nghiên cứu này đã tiến hành đo năng suất của những nhà máy đóng tàu thương mại tốt nhất ở châu Âu và châu Á. Tất nhiên là mô hình kinh doanh của những nhà máy này và những khách hàng thương mại của họ khác đáng kể so với mô hình phục vụ khách hàng quân đội Mỹ. Nhiều nhà máy đóng tàu cho Hải quân Mỹ đã xây dựng được những hạ tầng tin học tinh vi và nhiều nhà máy đóng tàu thương mại Mỹ cũng đã hoặc đang chấp nhận hệ thống tin học mới.

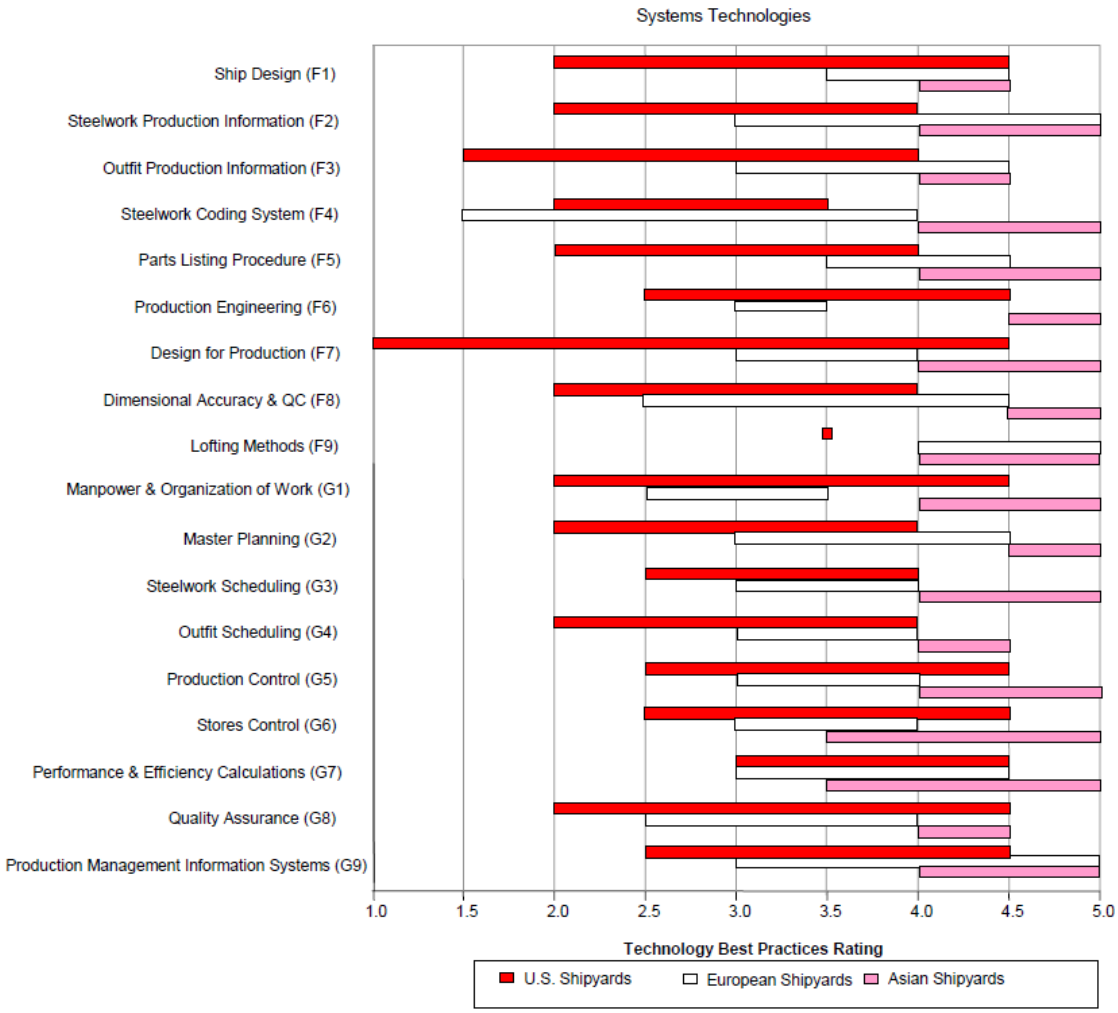
Một nỗ lực rộng khắp trong ngành nhằm xác định và phát triển một Môi trường Đóng tàu Tích hợp đã thúc đẩy mạnh những tiến bộ của các chương trình đóng tàu Hải quân cũng như những tiến bộ riêng rẽ của những nhà máy đóng tàu thương mại. Những ngành khác đang bị đe dọa về khả năng cạnh tranh quốc tế như công nghiệp ôtô và công nghiệp điện tử cũng thấy mình đang ở tình trạng thua kém tương tự với đóng tàu trong cạnh tranh toàn cầu nhưng đã cố gắng giành lại được thị phần. Những ngành đó sử dụng những chiến lược như tái cấu trúc lại sản xuất, phát triển các sản phẩm tích hợp và tổ chức sản xuất linh hoạt để tăng năng suất. Ý tưởng cơ bản là tổ chức lại sản xuất để tận dụng các nguồn tài nguyên

có sẵn một cách hiệu quả nhất bất kể tài nguyên đó nằm ở đâu hay do ai sở hữu. ***Công nghệ Hệ thống đóng một vai trò trung tâm trong quá trình này*** (Marine Agility Group and the Iococca Group, 1996). Ví dụ: ngành công nghiệp ôtô đã tập trung vào việc tích hợp theo chiều dọc hệ thống cung cấp vật tư của họ.

Mô hình kinh doanh mà ngành Công nghiệp Tàu thủy Mỹ đang theo đuổi đã buộc từng nhà máy đóng tàu riêng lẻ phải đấu tranh đơn độc trong thị trường toàn cầu. Đã tồn tại một quan điểm "anh hùng dũng cảm" cho rằng mỗi nhà máy đóng tàu muốn cạnh tranh toàn cầu cần phải cải tiến quy trình sản xuất của họ lên tầm quốc tế để có thể cạnh tranh một cách phù hợp. Mô hình kinh doanh kiểu đơn độc đó đã không mang lại hiệu quả mong đợi. Thực tế, các kết quả đo lường hiệu quả sản xuất do NSPR ASE tiến hành đã chỉ ra rằng các nhà đóng tàu nước ngoài đang tăng cường hoạt động của họ một cách nhanh chóng hơn Mỹ.

Đã có bao nhiêu nhà máy đóng tàu Mỹ tìm được nguồn tài nguyên và nội lực đủ để thực hiện và duy trì những quy trình sản xuất tầm cỡ thế giới?. Trong các kết quả đo lường hiệu quả sản xuất nói trên, nếu có một thông tin cổ vũ ngành Công nghiệp Đóng tàu Mỹ thì có lẽ đó là thông tin rằng Mỹ đã có những quy trình sản xuất tầm cỡ thế giới trong mỗi lĩnh vực quan trọng của ngành. Các nhà máy đóng tàu Mỹ đã có những cụm tầm cỡ trong mọi lĩnh vực nhưng trong bất kỳ một nhà máy riêng lẻ nào thì không có đủ công cụ để nhà máy đó có khả năng cạnh tranh cỡ quốc tế.

Có lẽ mô hình kinh doanh thích hợp và hiệu quả nhất cho ngành Công nghiệp Tàu thủy Mỹ là dựa trên việc hợp tác chia sẻ sao cho các thành viên của ngành có được những quy trình sản xuất tốt nhất thông qua các thỏa thuận hợp tác liên kết. Đó không phải là một ý tưởng độc đáo mới lạ gì; trong thực tế ý tưởng này đã được Nhật, Hàn quốc và các nền công nghiệp đóng tàu khác sử dụng để tạo nên chỗ đứng trong thị trường hiện nay của họ. Đã có một số nhà máy đóng tàu Mỹ đạt được những tiến bộ đáng kể trong các thoả thuận hợp tác sản xuất, nhưng mỗi thoả thuận đều yêu cầu những khoản đầu tư ban đầu đáng kể để thiết lập được khả năng trao đổi dữ liệu, khả năng này là nền tảng cho việc hợp tác có hiệu quả. Thường thì chỉ các chương trình quốc phòng lớn mới chịu được những chi phí đó trên một quy mô rộng. Việc thiết lập khả năng trao đổi dữ liệu một cách nhanh chóng và rẻ tiền cần phải ứng dụng những phương pháp tái sử dụng, những phương pháp đó lại không phải là duy nhất cho những thành viên hợp tác hoặc những chương trình. Thông tin trao đổi cần bao trùm tất cả các lĩnh vực sản xuất: các thông tin mô tả tàu (như hình học các chi tiết, mã số chi tiết, số lượng chi tiết), thông tin cấu trúc tàu cũng như các thông tin công nghệ và tiến độ cần thiết cho sản xuất. Tốc độ và chi phí tạo lập các thông tin đó cần phải bằng hoặc tốt hơn các chuẩn quốc tế hiện hành.



Hình 1: So sánh công nghệ trong những lĩnh vực liên quan đến Công nghệ Hệ thống

Biểu đồ trên cho thấy ngành đóng tàu tiên tiến của châu Á (Nhật bản, Hàn quốc) dẫn đầu trong mọi lĩnh vực kể cả ở mức trình độ thấp nhất (đầu bên trái biểu đồ) và trình độ cao nhất (đầu bên phải biểu đồ).

Ngành đóng tàu thương mại Mỹ bắt đầu chấp nhận quan điểm mô hình sản phẩm tích hợp như một biện pháp để thúc đẩy thông tin. Tuy nhiên vấn đề là khái niệm "mô hình sản phẩm tích hợp" rộng lớn hơn trong thực tế. Khái niệm này gắn liền với việc mô hình hóa 3 chiều. Nhiều nhà máy nhỏ miễn cưỡng chuyển từ bản vẽ hai chiều sang ba chiều do mất thêm thời gian và chi phí cũng như khó định lượng những lợi ích thu được khi chuyển đổi như vậy. Nếu nhà máy chấp nhận mô hình sản phẩm 3 chiều với hy vọng rằng tự việc đó sẽ đưa lại cho họ mô hình sản phẩm tích hợp thì vấn đề lại càng trở nên dở hơn vì thực tế không phải như vậy.

Mô hình tàu 3 chiều vốn có thể làm cho sử dụng lại được một số dữ liệu nhưng bản thân mô hình tàu 3 chiều không đủ để tạo nên một mô hình tàu tích hợp. Ngành đóng tàu cần phải định nghĩa xem mô hình tàu tích hợp gồm những gì và cần phải hiểu rằng ý nghĩa thật sự của mô hình tàu tích hợp là ở chỗ thông tin của tàu được tích hợp trong toàn bộ các quy trình sản xuất. Trong ngành đóng tàu, Công nghệ Hệ thống chưa hỗ trợ việc chia sẻ và dùng lại các thông tin trong toàn bộ các quy trình sản xuất. Một số biểu hiện đặc thù của vấn đề đó là:

- Thiếu các khối phần mềm dựng sẵn chuyên biệt cho đóng tàu làm cho việc hỗ trợ hệ thống tốn kém và không linh hoạt.

- Các công nghệ tiên tiến của Web và Internet chưa được áp dụng rộng rãi cho việc chia sẻ thông tin sản phẩm.
- Hệ thống quan sát trực quan tiên tiến chưa được sử dụng rộng rãi để khách hàng có thể tiếp cận mô hình sản phẩm.
- Chưa có hạ tầng hệ thống để thực hiện thương mại điện tử với các nhà cung cấp vật tư thiết bị (đang xây dựng).
- Chỉ mới có hệ thống hạn chế hỗ trợ việc thiết kế theo tham số tàu.

V. ĐÓNG TÀU DƯỚI GÓC NHÌN CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN (Information Technology Vision)

Công nghệ Thông tin là lĩnh vực phức tạp và thường xuyên đổi mới. Điều đó dẫn đến lúng túng trong việc xác định Công nghệ Thông tin sẽ hỗ trợ các quá trình đóng tàu như thế nào. Kịch bản dưới đây đưa ra một ví dụ về các công nghệ máy tính chuyên biệt được nhắc tới trong tài liệu này có thể được áp dụng trong đóng tàu như thế nào. Các từ in chữ ***đậm nghiêng*** là các thành phần của Công nghệ Hệ thống được liệt kê trong bảng 1 và mô tả trong các phần dưới đây.

Nhìn chung, tầm nhìn về Công nghệ Thông tin trong chương trình này chuyển từ một Môi trường sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính (computer-assisted environment) sang Môi trường Đóng tàu Tích hợp. Trong ngành đóng tàu hiện nay, một cái van được một kỹ sư chọn từ catalog bằng giấy hoặc catalog điện tử sẽ được đưa vào một cơ sở dữ liệu như một chi tiết tiêu chuẩn (standard part) và đồng thời được bố trí vào bản thiết kế tàu (trong một mô hình thiết kế CAD trên máy tính hoặc vào một bản vẽ hệ thống trên giấy). Sau đó, một đơn mua hàng sẽ được tạo ra và gửi cho nhà cung cấp van. Cái van đó sẽ tiếp tục con đường của mình cho đến lúc được lắp đặt, trong quá trình đó sẽ có những công đoạn như đăng kiểm, lập hồ sơ hoàn công, bảo trì được hỗ trợ bằng máy tính.

Đứng ở góc độ Công nghệ Hệ thống, dữ liệu kỹ thuật và thiết kế của van được đưa lên mạng sao cho cả nhà máy đóng tàu và nhà cung cấp van đều truy cập được (nhờ ***ngôn ngữ XML tương tác*** và ***sự phát triển của chuẩn STEP***). Dùng các công nghệ Internet (***truy cập bảo mật cơ sở dữ liệu***), từ các máy tính để bàn (***giao diện với người dùng***) và áp dụng mô hình thiết kế tham số (***thiết kế tiên tiến, mô phỏng, phân tích, đánh giá***), van sẽ được đưa vào một cụm thiết bị trên tàu. Van này được lựa chọn, mua từ một cơ sở dữ liệu các thiết bị của nhà cung cấp chia sẻ cho nhà máy được truy cập thông qua mạng Internet hoặc mạng Extranet. Cơ sở dữ liệu này có các chức năng thương mại điện tử hỗ trợ như lập hóa đơn trực tuyến theo thời gian thực (***tích hợp cơ sở dữ liệu***). Đồng thời các dữ liệu thích hợp của van được nhập vào trong mô hình sản phẩm của tàu (***thư viện các chi tiết***). Mô hình sản phẩm này thể hiện toàn bộ các thành phần, chi tiết tạo nên tàu và cấu trúc của tàu, tức là thứ tự lắp ráp, cách lắp ráp các thành phần, chi tiết thành một con tàu cụ thể.

Các thông tin về van trong bản kê vật tư chế tạo/lắp ráp (MBOM/CBOM) được lấy từ trong mô hình tàu dùng ***công nghệ quản lý cấu trúc sản phẩm*** chuyển sang ***Hệ quản lý và lập kế hoạch tài nguyên nhà máy***. Từ hệ này, các công đoạn mua van, quản lý kho, lập kế hoạch sản xuất, nghiệm thu,.. sẽ được thực hiện.

Việc chế tạo và lập hồ sơ lắp ráp (dùng công nghệ ***luồng công việc*** và ***thông báo***) được khách hàng duyệt bằng cách nhìn trực tiếp trên máy tính (***thiết kế tiên tiến***) có thể được sửa đổi phù hợp để hỗ trợ việc lắp van tại các phân xưởng của nhà máy, tại xưởng của đơn vị hợp tác hoặc tại một nơi nào khác. Việc chuyển thông tin về van trên mạng (thông qua ***giao diện CAM***) được hỗ trợ bằng cách dùng ***các thành phần phần mềm chuẩn hóa*** để thông tin có thể chuyển giữa các hệ thống máy tính khác nhau. Các dữ liệu thử van có thể

được cung cấp cho các hệ thống mô phỏng (trong hệ ***thiết kế tiên tiến***) để giúp cho việc bảo trì hệ thống sau khi giao hàng.

VI. NHỮNG THÁCH THỨC, KHÓ KHĂN (Difficult Challenges)

Công nghệ Hệ thống không thể cải thiện được đáng kể năng lực cạnh tranh của ngành đóng tàu Mỹ chừng nào mà trong ngành chưa đồng thuận được một mô hình kinh doanh cơ bản được thực hiện qua một bộ các thành phần phần mềm đóng tàu tiêu chuẩn, đặc biệt là hỗ trợ mô hình sản phẩm tích hợp. Các hoạt động xây dựng chuẩn đang diễn ra nhưng cần có thêm nhiều nỗ lực để phát triển và áp dụng các tiêu chuẩn trao đổi mô hình sản phẩm trong đóng tàu (tiêu chuẩn ISO 10303 STEP). Các nhà đóng tàu Nhật đã công nhận rằng chỉ có dùng các thành phần phần mềm chung sử dụng được nhiều lần mới có thể giảm chi phí đầu tư cho hạ tầng tin học. Các nhà máy đóng tàu Mỹ cần tận dụng được các ưu điểm của những thành phần phần mềm tiêu chuẩn đó, tránh việc phải tự viết lấy. Nên yêu cầu những công ty viết phần mềm cung cấp cho các nhà máy những thành phần phần mềm sử dụng lại được mà không cần chi phí viết lại hoặc sửa đổi.

Khả năng sống còn của nhà máy đóng tàu phụ thuộc vào cách tạo ra, quản lý, khai thác một lượng thông tin cực kỳ lớn liên quan đến thiết kế, mua sắm vật tư, gia công, lắp ráp, vận chuyển các chi tiết và cụm lắp ráp trong suốt quá trình đóng tàu. Thiết kế tàu là loại thiết kế phức tạp với hàng vài nghìn thành phần kết cấu. Một dự án đóng tàu lớn có thể cần một hệ thống thiết kế cho phép trên 300 nhà thiết kế trên mô hình 3 chiều truy cập đồng thời, toàn thời gian và cho phép đến cỡ 1000 người truy cập từng lúc. Như vậy hệ thiết kế là một hệ rất cốt lõi cho việc tạo ra và quản lý dữ liệu mà toàn bộ quá trình đóng dựa trên những dữ liệu đó. Chọn lựa không đúng các công cụ phần mềm để khai thác hiệu quả thiết kế và đảm bảo khả năng sống còn của nhà máy sẽ dẫn đến những chi phí cực lớn và ảnh hưởng đến năng lực cạnh tranh của nhà máy.

Thách thức	Vấn đề then chốt
Thiếu các thành phần phần mềm đóng tàu tiêu chuẩn	Sự hợp tác rộng rãi trong ngành phụ thuộc vào những mô hình kinh doanh chung- đặc biệt là về thông tin sản phẩm.
Sự hợp tác toàn ngành trong Nghiên cứu và Phát triển	Rất khó định hình và quản lý được những dự án phát triển rất lớn trong ngành, khó đạt được sự đồng thuận và chưa có một môi trường đóng tàu tích hợp rộng rãi.
Liên tục cải tiến các công nghệ có thể áp dụng được	Thiếu các công nghệ có thể áp dụng được và linh hoạt đủ để hỗ trợ quá trình cải tiến liên tục
Tương tác về mặt kỹ thuật	Hạ tầng kỹ thuật khác nhau ở các nhà máy hiện tại làm cho việc tích hợp khó khăn.
Các rào cản mới hoặc đang hình thành ngăn cản ngành đóng tàu Mỹ bước vào thị trường xuất khẩu	Những sự hỗ trợ không thích hợp trước đây đối với việc Mỹ tham dự vào quá trình tiêu chuẩn hoá quốc tế đã ảnh hưởng đến ngành đóng tàu
Sự hiểu biết về công nghệ	Giải thích những khía cạnh kỹ thuật sao cho các nhà quản lý-ra quyết định có thể hiểu được, nhận thức được sự phát triển công nghệ và tác động tiềm năng của chúng.
Tốc độ thay đổi công nghệ	Bối cảnh thay đổi nhanh của công nghệ nói chung

Hiện nay, nhiều nhà máy đóng tàu Mỹ đang thử tự động hóa các công đoạn sản xuất. Hàn là một công đoạn có chi phí lao động trực tiếp tương đối cao. Trong những thập niên

trước, quá trình hàn đã được tự động hóa nhờ các máy hàn tự động. Để hàn tự động có hiệu quả nhất, các số liệu thiết kế đến từng mối hàn cần phải dễ dàng tải xuống từ mạng . Điều đó đòi hỏi phải có một kiến trúc dữ liệu thống nhất. Kiến trúc dữ liệu hiện tại đã được xây dựng chủ yếu cho những nhà máy cấp 1 theo những hệ thống mạng máy tính của họ. Tuy nhiên những hệ thống đó chưa thể chuyển giao dữ liệu cho các nhà máy khác với những hệ máy tính khác. Vì vậy cần phải xây dựng một kiến trúc hệ thống chung sao cho có thể áp dụng được từ các nhà máy cấp 1 lớn đến những nhà máy nhỏ hơn.

Mục tiêu chính của Công nghệ Hệ thống là xây dựng một hệ thống có thể tích hợp vào trong một hạ tầng liên kết nhiều cấp. Các hạng mục Nghiên cứu phát triển trong Công nghệ Hệ thống thường được chia ra cho các chuyên gia trong từng lĩnh vực. Ngay cả trong trường hợp có thiện chí nhất, những hạng mục đó cũng tập trung vào các mục tiêu trực tiếp mà không hỗ trợ các mục tiêu toàn ngành. Không có gì đảm bảo rằng các hạng mục đó cuối cùng có thể làm việc được với nhau khi kết thúc chương trình nghiên cứu. Công nghệ Hệ thống cần phải tạo ra được một kiến trúc mà tất cả những bên tham dự đều chia sẻ, dùng chung được. Ngay cả khi đã đạt được sự đồng thuận trong ngành về các thành phần dữ liệu tiêu chuẩn vẫn còn cần phải đảm bảo sao cho các hạ tầng kỹ thuật khác nhau làm việc được với nhau. Ngành đóng tàu có thể thống nhất được về công nghệ các thành phần phần mềm nhưng công nghệ đó lại có những biến thể khác nhau: Mô hình đối tượng chung (Common Object Model- COM), ngôn ngữ đánh dấu mở rộng (Extensible Markup Language-XML) và JavaBeans.

Chương trình này phải đảm bảo để các phần mềm tiêu chuẩn được xác định sao cho chúng có thể thực hiện được trong tất cả các công nghệ nói trên. Ngành đóng tàu không thể có các bộ phần mềm tiêu chuẩn riêng cho mỗi công nghệ hoặc các phần mềm lại không tương tác được với nhau. Ngoài ra, việc Mỹ hiện nay không có vai trò lãnh đạo trong việc xây dựng các tiêu chuẩn quốc tế về đóng tàu có thể tạo nên những rào cản mới cho việc xuất khẩu của các nhà đóng tàu Mỹ.

Do bản chất phức tạp của công nghệ phần mềm, mọi người từ thợ đến lãnh đạo phải có những hiểu biết cơ bản về việc áp dụng công nghệ như thế nào vào lĩnh vực công tác của họ. Các hạ tầng công nghệ đã có phải hỗ trợ và thích ứng được với môi trường công nghệ luôn luôn thay đổi.

VII. CÁC DỰ ÁN ĐẦU TƯ

Trước khi bắt đầu chương trình NSRP ASE đã có nhiều dự án ứng dụng tin học trong thiết kế, mua vật tư, lập tiến độ và gia công chế tạo trong ngành đóng tàu:

Dự án SHIIP (Hạ tầng thông tin đóng tàu - Shipbuilding Information Infrastructure Project) đã xây dựng một phương pháp luận đóng tàu mới liên quan đến các vấn đề con người và tổ chức.

Dự án SPARS (Bạn hàng của nhà đóng tàu- Shipbuilding Partners and Suppliers) đang xây dựng một mạng extranet dựa trên công nghệ Web hỗ trợ các nhà máy quản lý quá trình cung cấp vật tư, chia sẻ dữ liệu giữa hệ thống cung cấp vật tư và nhà máy. Mạng này nhằm giảm bớt công lao động, bỏ các công đoạn mua vật tư bằng giấy tờ, giảm thời gian đóng tàu và giảm các sai sót, các công việc lặp lại.

Dự án thương mại điện tử là một phần của dự án xây dựng Môi trường đóng tàu tích hợp tạo cơ sở cho thương mại điện tử giữa nhà máy và các nhà cung cấp vật tư. Dự án định nghĩa một hệ thống phân loại các chi tiết, các thành phần của tàu và định nghĩa các thuộc tính của các chi tiết, thành phần đó. Đang xây dựng các thủ tục trao đổi dữ liệu (protocols) giữa nhà cung cấp vật tư và nhà máy đóng tàu.

Dự án COMPASS (Component Object Model of Product/Processes for an Advanced

Shipbuilding System) đã phát triển một hệ thống mô hình hoá tàu mẫu hỗ trợ cho việc thiết kế và đóng tàu trong một môi trường nhà máy ảo sử dụng các công nghệ đóng tàu tiên tiến. COMPASS dựa trên công nghệ các thành phần và chuyển dịch sự chú trọng của ngành đóng tàu từ mô hình hình học tàu trên CAD sang mô hình tàu theo dữ liệu, hỗ trợ một loạt các ứng dụng thiết kế và đóng tàu. COMPASS được xây dựng dựa trên các kinh nghiệm trước đây và bằng các khoản đầu tư riêng của các đối tác tham gia dự án.

Dự án FIRST (A First Principles Approach for Shipbuilding Integrated Process and Product Development) đang triển khai.

Dự án MariSTEP đã phát triển các bộ dịch STEP để có thể trao đổi dữ liệu tàu giữa các nhà máy đóng tàu Mỹ. Dự án ESTEP (Evolution of STEP) đang tiếp tục các công việc đó bằng cách phát triển các bộ dịch và hỗ trợ các tiêu chuẩn đóng tàu trình ISO thông qua.

Mặc dù đã có những dự án trên, cần phải có một chương trình tổng thể để khai thác hết các khả năng của máy tính nhằm giảm thời gian thiết kế và đóng tàu hoặc giảm chi phí đóng. Để thực sự hiệu quả, hệ thống cuối cùng phải cho phép ứng dụng các công nghệ tiên tiến và cho phép các nhà máy, nhà cung cấp vật tư thiết bị, chủ tàu chia sẻ thông tin một cách nhanh chóng, hiệu quả và thông suốt.

Còn nhiều các lĩnh vực khác trong đóng tàu có thể áp dụng tin học để rút ngắn thời gian đóng và giảm chi phí. Mục tiêu của chương trình này là chỉ ra các lĩnh vực đó và khai thác các công nghệ tin học hiện có ứng dụng vào đó. Đó là con đường tất yếu để ngành đóng tàu Mỹ có được tầm cỡ thế giới và cạnh tranh được trên thị trường đóng tàu quốc tế.

Vì Công nghệ Hệ thống cung cấp hạ tầng cho các trung tâm lợi nhuận khác trong ngành đóng tàu nên rất khó để định lượng được mức độ thành công của nó. Về lâu dài, mức độ thành công của tin học là cải thiện được năng suất thiết kế, năng suất đóng tàu, giảm các chi phí định lượng được và tăng tốc quá trình thoả mãn nhu cầu chủ tàu. Cuối cùng thì có thể xác lập được các số đo đánh giá; ví dụ mức độ giảm số công trên một tấn dung tích tàu, giảm thời gian đóng. Còn nhiều số đo khác có thể dùng được tuỳ thuộc vào từng trường hợp cụ thể của một Môi trường Đóng tàu Tích hợp.

Khi các nhà máy đóng tàu kết hợp với nhau trong một dự án đóng tàu, có một chi phí chuẩn bị để làm cho các hệ thống của các nhà máy có thể nói chuyện được với nhau. Hiện nay, công tác chuẩn bị đó không sử dụng lại được, nghĩa là trong lần kết hợp sau lại phải mất chi phí chuẩn bị lại. Môi trường Đóng tàu Tích hợp sẽ làm giảm chi phí đó bằng cách tạo ra định nghĩa dữ liệu chung cho mỗi thành phần của môi trường đóng tàu và tạo ra một cơ cấu cho phép trao đổi dữ liệu theo các định nghĩa đó. Điều đó sẽ làm giảm chi phí chuẩn bị giao tiếp, đưa chi phí này về mức không đáng kể không cần phải xét đến trong các dự án hợp tác giữa các nhà máy.

Trong lĩnh vực thiết kế, Hitachi đánh giá rằng một nhà thiết kế dành khoảng 30% thời gian cho thiết kế và 70% thời gian cho tìm kiếm thông tin. Khi xây dựng được Môi trường Đóng tàu Tích hợp, tỷ lệ đó có thể được đảo ngược lại (30% tìm kiếm thông tin và 70% thiết kế).

Trong lĩnh vực thương mại điện tử, các nhà công nghệ về thông tin của nhà máy xác nhận rằng có thể đo lường được chi phí quản lý hệ thống cung cấp vật tư. Chi phí đó nên được giảm đi 10%, thời gian lập đơn hàng giảm 30% và bỏ hoàn toàn việc lập hoá đơn khi tất cả việc thanh toán đều là thanh toán điện tử.

Yêu cầu	*Năm 1999*	*Năm 2008*	*Ghi chú*

Chi phí của hệ thống cung cấp vật tư, thiết bị		Giảm 10% so với chi phí của năm 1999	Thương mại điện tử sẽ hợp lý hoá việc quản lý hệ thống cung cấp
Thời gian lập đơn hàng (order)		Giảm 30% so với thời gian của năm 1999	Thương mại điện tử sẽ hợp lý hoá việc quản lý hệ thống cung cấp
Thời gian lập đơn hàng, viết hoá đơn và thanh toán		Giảm 75% so với năm 1999	Toàn bộ quá trình thực hiện trên mạng Internet và thanh toán điện tử
Chi phí thiết lập quan hệ hợp tác giữa các nhà máy cho từng dự án		Giảm 70% so với chi phí của năm 1999	Việc tiêu chuẩn hoá được các phần mềm sẽ làm giảm mạnh chi phí viết phần mềm.
Thời gian nhà thiết kế dành để tìm thông tin	70%	30%	Cần một hệ thống tích hợp hoàn toàn để chia sẻ thông tin hiệu quả. Thông tin về thiết bị, vật tư sẽ hoàn toàn là thông tin điện tử
Các công việc do người máy thực hiện	5%	Tăng 100%	Cần có một hệ thống tích hợp hoàn toàn để có thể chuyển các thông tin thiết kế xuống tận phân xưởng.

Để thực hiện các mục tiêu của chương trình NSRP ASE, các thành tựu trong Công nghệ Hệ thống cần phải đạt được kết quả như cho trong bảng .

VIII. CÁC GIẢI PHÁP TIỀM NĂNG (Potential Solutions)

Các giải pháp để giải quyết các vấn đề nêu trên được chia thành 11 lĩnh vực, mỗi lĩnh vực lại có thể được chia thành các thành phần nhỏ hơn. Các lĩnh vực này được xác định trên cơ sở lấy ý kiến chuyên gia, xem xét các tài liệu đã công bố và được thông qua trong các cuộc hội thảo của các CEO bao gồm các chuyên gia giỏi nhất của Hải quân và của ngành đóng tàu. Các lĩnh vực trên gồm:

- Phát triển chuẩn STEP vào ngành đóng tàu (Evolution of the STEP concept)
- Tương tác XML (Interoperability XML)
- Giao diện với người sử dụng (Desktop components)
- Quản lý cấu trúc tàu (Product structure management)
- Tích hợp cơ sở dữ liệu, truy cập và an ninh cơ sở dữ liệu (Database integration, access, and security)
- Dòng công việc và Thông báo (Workflow and notification)
- Hệ Quản lý và lập Kế hoạch tài nguyên nhà máy (Enterprise resource planning (ERP) systems and management systems)
- Thiết kế tiên tiến, mô phỏng, tính toán và đánh giá (Advance design, simulation, analysis and estimating)
- Giao diện CAM (CAM interfaces)
- Hệ thí điểm thư viện chi tiết và catalog điện tử (Parts library, catalog system: prototype development)
- Hệ đầy đủ thư viện chi tiết và catalog điện tử (Parts library, catalog system: full deployment)

VIII.1- Các giao diện CAM (CAM Interfaces)

Việc phát triển Môi trường Đóng tàu Tích hợp đã làm nảy sinh bài toán trao đổi thông tin thiết kế giữa các hệ thống thiết kế CAD khác nhau. Tuy nhiên còn một vấn đề quan trọng khác của quá trình liên kết các nhà máy đóng tàu (thường không được để ý đến) là trao đổi thông tin thiết kế giữa các hệ thống sản xuất có trợ giúp bằng máy tính (Computer-aided Manufacturing-CAM) khác nhau. Những khó khăn xuất hiện không chỉ khi chuyển thông tin thiết kế từ hệ thống thiết kế CAD của một nhà máy vào hệ thống sản xuất của một nhà máy khác, hoặc vào ngay chính hệ thống sản xuất của nhà máy đó, mà cả khi chuyển thông tin thiết kế từ một hệ thống thiết kế 3D mới vào một hệ thống sản xuất cũ.

Những hệ thống CAD/CAM thế hệ thứ nhất đang sắp bị loại bỏ. Những hệ thống này làm việc tốt nhưng thường chỉ gắn liền với một phần mềm CAD/CAM duy nhất. Thế hệ tiếp theo cho phép nhập dữ liệu thiết kế, chế tạo và cấu hình từ nhiều hệ phần mềm thiết kế khác nhau. Một thế hệ tương lai sắp ra đời của các bộ điều khiển số hoá sẽ giao tiếp trực tiếp hơn với mô hình sản phẩm. Tiến bộ đó sẽ cho phép bỏ đi một bước xử lý cơ bản: tạo và duy trì một thể hiện APT (APT- Automatically Programed Tools – Công cụ lập trình tự động, một ngôn ngữ CAM dùng trong nhiều ứng dụng điều khiển số hoá khác nhau).

Một hướng nên được chú ý là phát triển một môi trường sao cho sự phát triển của hệ thống CAD tách rời khỏi hệ thống CAM, như vậy nhà máy có thể bổ xung một hệ thống CAD mới chỉ cần chỉ đường dẫn tới một cơ sở dữ liệu CAM trung gian. Việc nâng cấp hệ thống CAD hoặc CAM có thể thực hiện mà ít ảnh hưởng đến hệ thống kia.

VIII.2- Tương tác dựa trên ngôn ngữ XML (XML Definition For Interoperability)

Để nhà máy có thể chia sẻ dữ liệu một cách hiệu quả giữa các ứng dụng khác nhau, cần xây dựng các phương pháp tương tác giữa các ứng dụng. Lĩnh vực nghiên cứu "Tương tác dựa trên ngôn ngữ XML" này sẽ mô tả các yêu cầu về thông tin, ví dụ dữ liệu về tàu, được chia sẻ dùng chung giữa các hệ thống máy tính khác nhau, giữa các ứng dụng khác nhau trong cùng một hệ thống và giữa các bộ phận tổ chức.

Những hệ thống máy tính, phần mềm ứng dụng đó có thể được xây dựng bằng các công nghệ khác nhau, dùng hệ điều hành khác nhau và ngay cả viết bằng những ngôn ngữ lập trình khác nhau. Thông tin đóng tàu sẽ được biểu diễn bằng ngôn ngữ XML (eXtensible Mark-up Language- Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng) là một dạng ngôn ngữ trung lập có thể vượt qua được các ranh giới đã nêu ở trên. Ngoài ra thông tin đóng tàu nên:

- "sử dụng lại" các công cụ dựa trên chuẩn có sẵn
- có thể thực hiện được bằng những công cụ cho phép những người không chuyên về lập trình có thể cấu hình lại được.
- Đơn giản và ngắn gọn
- có thể sắp xếp mọi khái niệm ngữ nghĩa có trong ngôn ngữ mô hình hoá EXPRESS (ISO 10303-11)

VIII.3- Phát triển tiêu chuẩn STEP vào ngành đóng tàu (Evolution of STEP)

Thông tin về sản phẩm, ví dụ dữ liệu thiết kế tàu, là một sợi chỉ đỏ chạy xuyên suốt các công đoạn đóng tàu. Vì thế, mô hình hoá thông tin sản phẩm và chia sẻ các thông tin đó là phân hệ quan trọng nhất trong Môi trường Đóng tàu Tích hợp. Thông tin mô hình sản phẩm có những đặc điểm và yêu cầu riêng. Thông tin sản phẩm tồn tại xuyên suốt cả vòng đời dài của sản phẩm với nhiều giai đoạn riêng biệt. Vì vậy có nhiều phần mềm ứng dụng khác nhau (thiết kế, thi công, mua sắm, ...) sử dụng cùng một mô hình sản phẩm. Ngoài ra,

sự thay đổi do một phần mềm ứng dụng tạo ra có thể dẫn tới một ảnh hưởng lớn đến việc thực hiện một công đoạn khác. Ví dụ, một thay đổi trong thiết kế không được thông báo đúng lúc cho bộ phận mua vật tư có thể dẫn tới việc mua nhầm vật tư cần thiết. Cuối cùng, một mô hình tàu thường rất lớn và phức tạp, gồm rất nhiều những bó dữ liệu quyện chặt lấy nhau theo những quan hệ cấu trúc.

Hội đồng Nghiên cứu Khoa học Quốc gia về đóng tàu đã nhận xét rằng do việc tiêu chuẩn hoá chưa phù hợp nên các tác dụng của CAD/CAM mới chỉ thực hiện được một phần. Các tiêu chuẩn là một khâu không thể thiếu trong một Môi trường Đóng tàu Tích hợp đầy đủ. Tiêu chuẩn Trao đổi Dữ liệu Sản phẩm (Standard for the Exchange of Product Data – STEP ISO-10303) đã được nghiên cứu xây dựng trong một vài năm. Đã có những dự án ứng dụng STEP xác định thông tin sản phẩm cho ngành đóng tàu. Những dự án đó bắt nguồn từ các công trình của Uỷ ban Tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu số hoá Hải quân/Công nghiệp (NIDDESC). Dự án MariSTEP dựa trên nền các công trình đó đang xây dựng một mẫu ứng dụng STEP vào ngành công nghiệp đóng tàu Mỹ. Giao thức Ứng dụng đóng tàu STEP phải được chấp nhận như một tiêu chuẩn quốc tế và được áp dụng trước khi có thể lưu chuyển rộng rãi dữ liệu mô hình sản phẩm trong ngành đóng tàu Mỹ. Cho đến nay mô hình sản phẩm dựa trên chuẩn và việc chia sẻ dữ liệu vẫn chưa được chấp nhận rộng khắp trong ngành đóng tàu.

Mục đích của tiêu chuẩn STEP là tạo ra một mô hình thông tin được chấp nhận chung để có thể xây dựng một hệ quản lý thông tin sản phẩm phân tán. Cho đến nay STEP vẫn chưa được triển khai rộng khắp trong các hệ thống thuộc ngành đóng tàu mà mới chỉ được dùng hạn chế trong một số ứng dụng của các nhà máy đóng tàu lớn. Các nhà máy đó hoặc là mua các giao diện STEP cho các hệ thống thương mại của họ hoặc bổ xung lớp STEP lên bên trên các hệ thống nội bộ. Do đó STEP ít có ảnh hưởng đến ngành đóng tàu. Việc triển khai STEP cần phải có một mô hình dữ liệu đầy đủ và hỗ trợ các bộ dịch (translators). Vì ngành đóng tàu dựa nhiều vào các phần mềm nội bộ của từng nhà máy, mô hình dữ liệu và các bộ dịch đó chưa đủ phổ biến để dùng trong toàn ngành. Ngoài ra các chuẩn chuyển giao dữ liệu trên Internet (CORBA, ANSI X.12, EDIFACT, and XML) vẫn đang trong quá trình phát triển và vai trò của STEP đối với các chuẩn đó cũng còn đang xác định.

Ưu tiên cao nhất của Công nghệ Hệ thống là phải cung cấp một phương pháp thực hiện được mô hình sản phẩm tàu theo chuẩn STEP dựa trên các công nghệ đối tượng và công nghệ Internet hiện có. Ngành đóng tàu cần có một thư viện các mô hình dữ liệu tàu được chuẩn hoá để các phần mềm ứng dụng phải hỗ trợ sử dụng các mô hình đó. Xây dựng thư viện đó là một công việc chung của toàn ngành và cần có một kế hoạch triển khai chi tiết.

Mô hình thông tin theo chuẩn STEP dùng cho mọi giai đoạn trong vòng đời của tàu. Nó không chỉ giới hạn trong các giai đoạn thiết kế và đóng tàu mà còn dùng cả trong quá trình khai thác tàu nữa.

VIII.4- Hệ quản lý và lập kế hoạch tài nguyên nhà máy (Enterprise Resource Planning and Management Systems)

. VIII.4.1- Quản lý hồ sơ

Một khối lượng đáng kể các thông tin về sản phẩm tàu thuỷ hiện đang được lưu trữ trong cả hai dạng tài liệu điện tử và tài liệu giấy. Mạng Internet đã làm cho mọi người trên toàn thế giới có thể truy cập đến hàng triệu tài liệu điện tử, tuy nhiên hệ thống tài liệu trong các nhà máy đóng tàu Mỹ vẫn chủ yếu là tài liệu giấy. Các tài liệu điện tử trong các nhà máy đóng tàu Mỹ hiện nay phần lớn là loại tài liệu “không thông minh” dưới dạng các ảnh số

hoặc văn bản và đồ thị đơn lẻ, không có cấu trúc. Cần phải nghiên cứu một hệ thống có thể bắt giữ, tìm kiếm, quản lý tài liệu một cách thông minh sử dụng các công nghệ World Wide Web hiện có. Môi trường Đóng tàu Tích hợp cần có các tài liệu liên kết với hệ thống cấu trúc sản phẩm.

Chương trình này cũng cần phải xác định được các tiêu chuẩn cho các tài liệu dùng chung trong toàn ngành đóng tàu. Công nghệ WWW hiện nay cho phép không chỉ xác định nội dung dữ liệu trong tài liệu mà còn cho phép mỗi tổ chức có thể trình bày tài liệu theo cách của mình. Ví dụ, có thể quy định nội dung của một bản vẽ uốn ống dưới dạng một bản vẽ chuẩn công nghiệp. Tuy nhiên mỗi nhà máy có thể trình bày bản vẽ đó với đầy đủ nội dung như chuẩn đòi hỏi nhưng dưới hình thức mà nhà máy thích dùng. Khi đã theo một chuẩn chung về nội dung, bản vẽ đó có thể dùng chung cho toàn ngành.

. VIII.4.2- Sản xuất có tích hợp máy tính (Computer-Integrated Manufacturing-CIM)

Theo một nghĩa nào đó, ngành đóng tàu hiện nay giống với ngành xây dựng hơn là ngành chế tạo ôtô- vốn là một ngành dựa trên lắp ráp là chính. Đã có những cố gắng rất lớn nhằm chuyển hướng ngành đóng tàu sang lắp ráp nhiều hơn các cụm chi tiết được chế tạo sẵn. Các cụm chi tiết đó được chế tạo trong các xưởng rồi vận chuyển đến các vị trí cần thiết để lắp ráp thành tàu. Cách làm đó dẫn tới việc phải sử dụng nhiều hơn các công nghệ sản xuất có tích hợp máy tính (CIM). Đã có nhiều công sức bỏ ra cho việc phát triển Sản xuất có sự trợ giúp của máy tính (Computer-aided Manufacturing- CAM) nhưng Sản xuất có tích hợp máy tính (CIM) thì còn cần nghiên cứu nhiều hơn nữa. Môi trường Đóng tàu Tích hợp cần phải hỗ trợ các công cụ chuyển dữ liệu và tự động hoá máy tính trực tiếp tới máy móc trong phân xưởng và tới các tổ công nhân lắp ráp tàu, giảm tối đa các khâu trung gian, người trung gian giữa các máy, công cụ tự động hoá chúng, các tổ công nhân với Môi trường Đóng tàu Tích hợp.

. VIII.4.3- Lập kế hoạch khai thác tài nguyên nhà máy (Enterprise Resource Planning - ERP)

Hiện nay các hệ ERP quản lý lịch sản xuất từ mua vật tư đến giao hàng đều chạy trên máy tính lớn (mainframe) hoặc hệ máy chủ-máy khách. Dù trong trường hợp nào, những hệ đó đều là hệ đóng kín nguyên khối cực kỳ tốn kém và khó thực hiện. Chương trình này sẽ phát triển các thành phần phần mềm kết nối hệ ERP và các chức năng quản lý với Môi trường Đóng tàu Tích hợp. Hệ ERP sẽ được mở rộng đến tận hệ thống cung cấp vật tư thiết bị.

VIII.5- Quản lý Cấu trúc Sản phẩm (Product Structure Management)

Nếu như thông tin mô hình tàu là sợi chỉ đỏ chạy xuyên suốt các công đoạn đóng tàu thì việc quản lý thư mục cấu trúc tàu (dạng trình bày điện tử của bảng kê vật tư tàu) là điểm then chốt của tất cả các thông tin về tàu. Do đặc thù của sản phẩm tàu, ngành đóng tàu có những yêu cầu riêng về cấu trúc thông tin sản phẩm. Việc đóng tàu giống với việc xây dựng các nhà máy lớn hơn là với việc chế tạo các chi tiết cơ khí nhưng có những nét đặc thù của cả hai lĩnh vực trên. Việc đóng tàu bao gồm việc chế tạo, lắp ráp và kết hợp một số rất lớn các cụm chi tiết, ngành chế tạo cơ khí thì chỉ gồm một số ít các chi tiết phức tạp.

Ngành đóng tàu tập trung nhiều vào việc lắp dựng vỏ tàu và trang thiết bị, lắp đặt các hệ thống thiết bị trong tàu hơn là vào việc chế tạo các cụm chi tiết. Thiết kế tàu thường tổ chức theo các hệ thống của tàu, nhưng việc đóng tàu thì triển khai theo từng khoang hoặc vùng trong tàu. Ngoài ra việc giám sát và thử các hệ thống lại tiến hành theo những khu

vực thường là nằm trong các đường biên khác nhau trải rộng trong toàn tàu.

Môi trường Đóng tàu Tích hợp phải được xây dựng quanh một hệ thống thư mục cấu trúc tàu mở và chuẩn hoá. Bất kỳ một phần mềm ứng dụng nào cũng phải truy cập được vào hệ thống thư mục này bằng những giao thức đã phổ biến, tốt nhất là bằng các giao thức Internet. Mục đích của hệ thống thư mục cấu trúc tàu là tạo ra một cách trình bày cấu trúc tàu chung sao cho các nhà máy không còn phải quản lý các bản sao cấu trúc sản phẩm của riêng họ trong từng ứng dụng. Vì một con tàu có thể có đến vài triệu chi tiết, việc quản lý cấu trúc sản phẩm là một khó khăn đáng kể. Ngoài ra, hệ phải có thể quản lý cấu trúc của mỗi chi tiết trong sản phẩm. Để như vậy, hệ phải duy trì được quan hệ gắn kết chính xác giữa thông tin định nghĩa sản phẩm với cấu trúc sản phẩm, theo dõi được tính hiệu quả của các phương án chi tiết, duy trì được sự gắn kết đúng giữa chi tiết với tài liệu hỗ trợ nó, với các bản tính, lệnh thay đổi về kỹ thuật và các yêu cầu thay đổi kỹ thuật.

Thường các hợp đồng đóng tàu liên quan đến thiết kế và đóng một số tàu, mỗi chiếc có cấu trúc riêng. Hệ thống phải có thể quản được một số tàu đồng thời có kết cấu khác nhau đôi chút.

Vì các công ty viết phần mềm Quản lý Dữ liệu Sản phẩm (PDM- Product Data Management) không nắm được hết nhu cầu của ngành đóng tàu, hệ thư mục cấu trúc sản phẩm cần phải bổ xung chỗ thiếu sót đó. Hệ thư mục cấu trúc sản phẩm phải quản lý được thông tin đến mức chi tiết. Phần mềm Quản lý dữ liệu sản phẩm chỉ quản lý cấu trúc sản phẩm đến mức mô hình CAD, mặc dù các mô hình CAD tàu thủy hiện nay chứa đến hàng trăm chi tiết. Việc mô hình hóa mà các phần mềm Quản lý Dữ liệu Sản phẩm phải chú ý theo cách mà ngành đóng tàu cần đã được xây dựng khi phát triển Giao thức Ứng dụng Đóng tàu (Shipbuilding Application Protocols) trong tiêu chuẩn STEP. Điều quan trọng bây giờ là Giao thức đó cần được chấp nhận như một chuẩn quốc tế và được áp dụng trên các hệ thống CAD của các nhà máy đóng tàu để cho phép trao đổi mô hình sản phẩm trong một Môi trường Đóng tàu Tích hợp.

VIII.6- Mô phỏng, tính toán, đánh giá và thiết kế tiên tiến (Advanced Design, Simulation, Analysis, and Estimating)

Các hệ thống thông tin và công cụ hiện tại không cho phép các nhà đóng tàu Mỹ đánh giá được chi phí thực trong đóng tàu, mà việc xác định chi phí thực lại là cơ bản trong thực tiễn thương mại. Cần phải có những hệ thống tính toán chi phí để xác định được mọi yếu tố thực tế có ảnh hưởng đến giá thành tàu. Hệ thống đó phải nắm bắt và quản lý được các yêu cầu. Cần có một hệ thống kho kiến thức (knowledge-based) và những thuật toán di truyền để thực hiện việc ước tính chi phí và lập lịch đóng tàu dựa trên các yêu cầu trong quá khứ. Ngoài ra hệ phải có thể đối ứng các chi phí hiện tại với các yêu cầu để dùng cho tính toán sau này.

Mục tiêu của dự án ESPM hiện tại là sử dụng các công nghệ phần mềm thành phần mới nhất để xây dựng một bộ ứng dụng tương tác dùng trong thiết kế và thi công tàu hải quân và tàu thương mại. Những bộ ứng dụng mới ấy (được gọi chung dưới tên Mô hình Sản phẩm thông minh mở rộng – Extended Smart Product Model – ESPM) sẽ thực hiện quản lý con tàu từ mức thiết kế phương án (conceptual level) đến mức thiết kế chi tiết (detailed design), quản lý đóng tàu (construction), vận hành tàu (operations), bảo trì tàu (maintenance) và phá dỡ (disposal). Như vậy ESPM sẽ quản lý toàn bộ vòng đời của một con tàu.

Dự án ESPM hiện tại được xây dựng trên những công việc đã thực hiện trong dự án DARPA MARITECH trước đây. Trong dự án DARPA, một giải pháp thiết kế cho việc lắp

ráp kết cấu thép đã được xây dựng. Trong dự án ISE, nhóm nghiên cứu ESPM đã xây dựng các thành phần và các môi trường người sử dụng mới nhằm mục đích sử dụng lại các giải pháp thiết kế đã được duyệt, được chế tạo, được tính giá, được xây dựng trước đây. Nhóm ESPM cũng xác định và tạo các giao diện giữa các thành phần phần mềm và các ứng dụng tính toán bên ngoài. Những giao diện đó sẽ cho phép các nhà lập trình tích hợp các thành phần hoặc sản phẩm của họ với hệ thống ESPM. Dự án ESPM sẽ phát triển và/hoặc mở rộng một số thành phần phần mềm áp dụng được vào các giai đoạn thiết kế đầu của vòng đời tàu.

Hệ thống đang phát triển cũng sẽ mở để có thể cá biệt hóa và mở rộng quy mô hỗ trợ cho nhu cầu của các nhà máy từ cỡ nhỏ, trung bình đến lớn – dù các nhà máy đó hoạt động trong lĩnh vực thiết kế và thi công tàu thương mại hay tàu hải quân.

Hệ thống tin học phải có được mô hình sản phẩm thông minh (Smart Product Model – SPM) phù hợp với các dự án khác. Nói riêng, mô hình SPM cần có cho dự án Tiêu chuẩn vật liệu và Thiết kế theo tham số. Dự án này có mục đích thiết kế tàu phụ thuộc vào các tham số bao gồm các yêu cầu tổng quát của chủ tàu, của đăng kiểm, các giới hạn kích thước, các tham số kết cấu, các đặc tính của tàu, chi phí và nhân công đóng tàu. Khi các tham số thay đổi, thiết kế tàu sẽ thay đổi theo. Mô hình sản phẩm thông minh trong dự án này sẽ giúp cho các nhà máy có thể thiết kế tàu từ sơ bộ đến chi tiết dùng những công cụ như chương trình MAESTRO (tính, thiết kế kết cấu), chương trình FASTSHIP (thiết kế vỏ và phân khoang), chương trình HEC SDS (tính ổn định tàu).

Khi tàu đã thiết kế xong, giá thành tàu được tính bằng chương trình ESTI-MATE. Sau đó thiết kế có thể thay đổi theo các tham số, trọng lượng, giá thành và các tham số khác sẽ được tính lại một cách nhanh chóng.

. VIII.6.1- Thiết kế tham số theo hệ chuyên gia (Parametric/Knowledge-Based Design)

Báo cáo của Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia năm 1996 đã chỉ ra rằng **ngành đóng tàu Mỹ bị tụt hậu khá xa trong những tiến trình kinh doanh như dự toán giá thành tàu**. Mô hình tham số là công cụ có thể dùng để lấp khoảng cách tụt hậu đó. Ngoài ra, mô hình tham số nên được xây dựng sao cho thiết kế phương án tích hợp chặt chẽ hơn với thiết kế chi tiết. Trong lĩnh vực đó, các hệ thiết kế chuyên gia (rule-based, expert system) tỏ ra có hiệu quả. Một mục tiêu nữa là phải thay đổi nhanh các số liệu thiết kế cũ để nhanh chóng thay đổi thiết kế theo những yêu cầu của khách hàng mới và do đó rút ngắn đáng kể thời gian đáp ứng khách hàng. Các khả năng CAD cũng cần được cải thiện để theo kịp với những phương pháp kinh doanh hiện đại.

. VIII.6.2- Quan sát hình ảnh sản phẩm từ nhiều nơi để lập kế hoạch, theo dõi hiện trạng, đào tạo, lắp ráp và thử (Distributed Visualization to Support Planning, Statusing, Training, Installation and Test)

Một trong những phương tiện mạnh nhất để tích hợp thông tin sản phẩm trong toàn nhà máy là các phương tiện quan sát hình ảnh sản phẩm linh hoạt và phân tán. Những phương tiện quan sát đó dùng để quản lý dự án đóng tàu, xây dựng các phương án đóng tàu phù hợp, đào tạo về các cơ cấu và tiến trình mới, phản ánh hiện trạng của vật tư, của các quá trình thử và lắp đặt. Hệ thống các phương tiện quan sát phải độc lập với hệ thống CAD. Tuy nhiên nó phải tích hợp đầy đủ với mô hình sản phẩm trong suốt quá trình đóng tàu. Người sử dụng phải truy cập được vào hệ thống quan sát bằng những giao thức truyền thông tin cậy và có sẵn. Hệ thống quan sát cũng phải mở rộng được để quan sát những con tàu lớn vì tàu có thể có tới hàng triệu chi tiết. Hệ thống quan sát phải cho phép các đối

tượng di chuyển được để các nhà thiết kế và người đóng tàu có thể thử các phương án khác nhau để đi đến kết luận cuối cùng. Hệ thống quan sát cũng phải cho phép phóng to bất kỳ khu vực nào trong nhà máy để các kỹ sư, người đóng tàu và chủ tàu có thể quan sát và thảo luận về các vấn đề liên quan đến khu vực đó.

. VIII.6.3- Mô phỏng các tiến trình (Process Simulation)

Công việc mô phỏng nói ở đây nên được tập trung vào việc mô phỏng các tiến trình cũng như giao diện người-máy. Nói rõ hơn, cần mô phỏng các sự kiện rời rạc cũng như các tiến trình lắp ráp tàu và các hoạt động sản xuất. Một trong những lý do mà các nhà máy đóng tàu nước ngoài có năng suất cao là do họ liên tục cải tiến các tiến trình lắp ráp tàu và lắp ráp trang thiết bị. Việc cải tiến đó lại có được nhờ kết quả quan sát sản xuất trong hàng chục năm gần đây. Vì ngành Đóng tàu Mỹ không có được những kinh nghiệm gần đây trong lĩnh vực đóng tàu thương mại, cần phải mô phỏng các tiến trình sản xuất trên máy tính để tìm cách cải thiện các tiến trình đó. Để cho giống thực, việc mô phỏng phải tích hợp chặt chẽ với mô hình sản phẩm.

VIII.7- Truy cập vào các cơ sở dữ liệu phân tán được tích hợp lại một cách logic (Access to Logically Integrated Databases).

Một số các nhà máy đóng tàu chủ chốt của Mỹ đã dùng cơ sở dữ liệu tích hợp để quản lý dữ liệu mô hình tàu của họ. Tuy nhiên những cơ sở dữ liệu của các nhà máy khác nhau lại không tương tác được với nhau. Ngay cả trong một cơ sở dữ liệu, các tiến trình nhiều khi cũng không tương tác được với nhau. Cơ sở dữ liệu phải cho phép một số lớn người sử dụng truy cập đồng thời trong khi vẫn bảo toàn được tính toàn vẹn của dữ liệu. Một hệ thống tích hợp đầy đủ chắc chắn sẽ gồm nhiều hệ quản lý dữ liệu khác nhau, mỗi hệ phù hợp với một loại tiến trình sản xuất nào đó. Mô hình sản phẩm tích hợp cần có các giao diện truy cập dữ liệu sao cho mô hình có thể được lưu giữ tại nhiều kho chứa vật lý khác nhau nếu cần và sao cho nó tích hợp được với những hệ thống khác trong nhà máy. Công nghệ Web dường như là đáp ứng được các yêu cầu đó.

Việc truy cập vào thông tin và các dịch vụ của nhà máy phải được kiểm soát bằng một giao thức phù hợp. Giao thức đó phải nhận biết và xác thực được những người truy cập vào hệ thống và sau đó kiểm soát việc truy cập vào các ứng dụng và cơ sở dữ liệu trong hệ thống. Cuối cùng, hệ thống phải xác lập được một phương thức tiêu chuẩn cho việc chia sẻ thông tin và dịch vụ bên trong ra ngoài các bức tường lửa của nhà máy, đảm bảo cả an ninh thương mại và bí mật quân sự.

VIII.8- Hệ thống thư viện điện tử các vật tư, thiết bị (Parts Library Catalog System)

Hiện nay, các hệ thống trong nhà máy đóng tàu không tích hợp với các hệ thống của các nhà cung cấp vật tư, thiết bị hàng hải. Thực tiễn mua bán vật tư thiết bị của ngành đóng tàu Mỹ cần được cải tiến để tận dụng được những ưu điểm của công nghệ hiện đại và có quan hệ chặt chẽ hơn, dài hạn hơn với các nhà cung cấp. Ngoài ra, các nhà đóng tàu Mỹ cần phải trở nên lão luyện hơn trong việc tìm kiếm và sử dụng các sản phẩm tiêu chuẩn trong catalog của nhà cung cấp, trong việc mua bán qua mạng máy tính không cần dùng hóa đơn và trong việc kiểm soát kho hàng của nhà cung cấp. Để thực hiện những cải tiến đó, ngành đóng tàu Mỹ và các nhà cung cấp vật tư thiết bị cho nó cần phải thỏa thuận được một định dạng thông tin chung và một phương tiện thông tin chung cho các catalog điện tử, các đơn đặt hàng điện tử và các thủ tục thanh toán điện tử. Cần phải xác định và chấp nhận các giao thức để các catalog điện tử của các nhà cung cấp có thể được tự động tải vào trong catalog của nhà máy (catalog của nhà máy có thể tập trung hoặc phân tán). Môi

trường Đóng tàu Tích hợp cần phải xác định một thư viện các vật tư, thiết bị tiêu chuẩn cho mục đích đó và khả năng chia sẻ, mua bán dựa trên thư viện đó giữa các nhà máy đóng tàu.

Thông tin từ catalog của nhà cung cấp và từ thư viện vật tư thiết bị của nhà máy đóng tàu về bản chất là dạng tham số. Cần phải có một cơ cấu biến các thông tin tham số đó thành dạng thông tin cụ thể trong mô hình tàu tích hợp. Cơ cấu đó gắn thông tin của nhà cung cấp vào mô hình tàu. Đối với nhiều nhà cung cấp, thị trường hàng hải chỉ là một phần nhỏ trong thị trường chung của họ. Việc lập một catalog điện tử rành riêng cho ngành đóng tàu phải là một công việc có hiệu quả, đáng làm đối với cộng đồng các nhà cung cấp cho ngành hàng hải nhờ vào việc sử dụng các tiêu chuẩn đã được xác lập của các ngành công nghiệp khác. Nên thiết lập một hệ thống thư viện điện tử mẫu để rút kinh nghiệm trước khi triển khai đại trà.

VIII.9- Luồng công việc và Thông báo (Workflow and Notification)

Các nhà máy đóng tàu và những nhà thầu phụ ở phân tán trên một khu vực rộng lớn. Người thiết kế, người lập kế hoạch, thợ cơ khí, người quản lý không phải lúc nào cũng ở gần nhau. Vì vậy cần có một phương thức đơn giản để những người tham gia vào công việc chung có thể được thông báo về những sự kiện hoặc là từ những người khác hoặc là từ bản thân Môi trường Đóng tàu Tích hợp.

Khả năng tạo luồng công việc rộng khắp và mạnh sẽ giúp cho việc tự động hóa các tiến trình trong nhà máy thuận lợi rất nhiều. Khả năng tạo luồng công việc cần phải hỗ trợ việc thông báo công việc, xét duyệt công việc và thay đổi công việc.

VIII.10- Giao diện người dùng (Desktop Components)

Nếu ngành đóng tàu có thể đồng thuận được về những phần mềm chuẩn thì khi đó sẽ có bước tiếp theo là tạo ra một thư viện giao diện với người dùng của các phần mềm đó. Như vậy một lớp người sử dụng rộng rãi có thể truy cập vào Môi trường Đóng tàu Tích hợp. Giao diện với người dùng là màn hình giao tiếp với mỗi loại người dùng trong nhà máy và đưa lại cho họ thông tin theo dạng họ cần có.

IX. CHIẾN LƯỢC ĐẦU TƯ (Technology Investment Strategy)

Chiến lược đầu tư cho Công nghệ Hệ thống cho trong bảng . Trong 11 hạng mục thành phần của Công nghệ Hệ thống có sự phụ thuộc lẫn nhau. Ví dụ:

Quản lý cấu trúc sản phẩm là điều kiện tiên quyết cho Giao diện với người dùng.

Sự phát triển chuẩn STEP và XML là điều kiện tiên quyết cho tích hợp, truy cập và an ninh cơ sở dữ liệu.

Giao diện với người dùng là điều kiện tiên quyết cho thông báo công việc.

Thư viện điện tử thí điểm về vật tư thiết bị là điều kiện tiên quyết cho triển khai thư viện đại trà.

Không nhất thiết công việc tiên quyết phải hoàn thành thì mới bắt đầu công việc phụ thuộc. Nhưng công việc tiên quyết phải bắt đầu thì công việc phụ thuộc mới có thể bắt đầu được. Bản thân Công nghệ Hệ thống cũng là một phần tích hợp của một số hạng mục khác, đặc biệt là Công nghệ Kinh doanh và Thiết kế Sản phẩm.

Bảng : Trình tự đầu tư Công nghệ Hệ thống

Các hạng mục thành phần của ***Công nghệ Hệ thống***	***Triệu USD cho năm tài chính***							***Tổngcộng***	***%***
	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**		
Giao diện CAM	0.9	3.2	2.2	3.1	3.1	3.1	2.2	**17.8**	**19**
Tương tác XML	0.1	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	**4.6**	**5**
Phát triển chuẩn STEP	0.5	0.8	2.1	2.0	2.0	2.0	1.6	**11.0**	**12**
Hệ Quản lý và Kế hoạch Tài nguyên nhà máy	0.0	0.0	0.2	0.2	0.9	0.9	0.7	**2.9**	**3**
Hệ Quản lý Cấu trúc Sản phẩm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.0**	**0**
Thiết kế tiên tiến, mô phỏng, Tính toán, đánh giá	0.5	0.6	2.0	2.0	2.0	1.9	0.0	**9.0**	**10**
Tích hợp cơ sở dữ liệu, Truy cập và An ninh cơ sở dữ liệu	0.0	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	**1.0**	**1**
Hệ thí điểm: Thư viện vật tư thiết bị, hệ thống catalog	0.2	0.3	2.0	2.0	0.6	0.0	0.0	**5.1**	**6**
Luồng công việc và thông báo	0.0	0.2	0.2	1.0	2.1	2.1	1.7	**7.3**	**8**
Giao diện với người dùng	0.0	0.8	1.1	1.1	2.1	1.8	1.5	**8.4**	**9**
Hệ đầy đủ: Thư viện vật tư thiết bị, hệ thống catalog	0.0	0.7	0.3	5.2	6.3	6.5	5.3	**24.3**	**27**
Tổng cộng:	**2.2**	**7.1**	**11.1**	**17.8**	**20.2**	**19.3**	**13.7**	**91.4**	**100**

Một số thành phần (ví dụ: STEP và XML) là sự tiếp tục các chương trình đã có. Trong những lĩnh vực đó, việc đầu tư đã bắt đầu từ năm 1999 cho tới sau này và đã có phần hoàn vốn khi ứng dụng các công nghệ đã xây dựng được.

Một số thành phần nằm trong vùng có rủi ro cao và mức độ không chắc chắn lớn. Chiến lược đầu tư cho những thành phần đó là tiến dần từng bước để hạn chế tổn thất cho đến khi cấu trúc của thành phần đó được xác định rõ ràng.

X. PHỐI HỢP CÁC HẠNG MỤC NGHIÊN CỨU (R&D Portfolio Mix)

Trong phạm vi Công nghệ Hệ thống, các hạng mục nghiên cứu phát triển sẽ được phối hợp sao cho có được sản phẩm sơ bộ trước khi kết thúc chương trình. Các dự án sẽ được điều hoà giữa phần có rủi ro cao và phần có rủi ro thấp để đảm bảo thành công mà không bị mất vốn đầu tư. Trọng tâm nghiên cứu là phải tạo nên được sản phẩm chứ không chỉ nghiên cứu hoặc chứng minh. Bảng ở cuối bài này cho thấy khả năng áp dụng mỗi hạng mục vào các phân khúc thị trường.

XI. ĐÁNH GIÁ RỦI RO (Risk Assessment)

Lĩnh vực có rủi ro cao nhất là xây dựng các phần mềm thành phần tiêu chuẩn cho ngành đóng tàu. Rủi ro thất bại ở đây không phải chủ yếu do kỹ thuật, dưới góc độ kỹ thuật thuần tuý đó là những chương trình ứng dụng tuy mới nhưng dùng các công nghệ đã biết. Rủi ro nằm ở chỗ để thành công đòi hỏi phải có sự phối hợp thống nhất giữa các nhà máy và các nhà tin học, điều đó rất khó thực hiện. Một yếu tố có thể làm giảm rủi ro này là khả năng thu hồi vốn nếu thành công là rất cao. Ngoài ra, đa số các nhà máy đã có kinh nghiệm làm việc phối hợp với nhau trong những việc tương tự trước đây.

Đa số các yêu cầu còn lại có mức rủi ro trung bình. Chúng liên quan đến việc đưa vào ứng dụng các công nghệ đã được chứng minh trong giai đoạn thí điểm. Tuy nhiên việc chuyển từ hệ thí điểm vào sản xuất thực cũng không phải hoàn toàn không có rủi ro. Cuối cùng, có một phần nhỏ các hạng mục thuộc về loại có rủi ro cao, là những công nghệ phải nghiên cứu lâu dài.

Rủi ro đáng kể nhất là các nhà đóng tàu quy định các thành phần phần mềm tiêu chuẩn nhưng các nhà bán phần mềm lại không thực hiện các phần mềm đó. Rủi ro này sẽ giảm bớt nếu toàn ngành đóng tàu đồng thuận hậu thuẫn các kết quả của chương trình nghiên cứu này và nâng cao vị thế của ngành đối với các nhà bán phần mềm.

XII. TÍCH HỢP VỚI CÁC HẠNG MỤC NGHIÊN CỨU CHỦ YẾU KHÁC (Integration with Other Major Initiatives)

Các yêu cầu về tin học trong các dự án của các hạng mục nghiên cứu chủ yếu khác chủ yếu là về các giao thức xây dựng trong hạng mục này.

Ngoài ra, Công nghệ Hệ thống có quan hệ chặt chẽ với Công nghệ Đóng tàu (Shipyard Production Process Technologies). Đường lối đóng tàu, các công đoạn sản xuất, việc tự động hoá sản xuất và các yêu cầu về kiểm soát sản xuất sẽ tạo ra các cơ sở cho việc phát triển các thiết bị tin học, công cụ tin học và các phần mềm ứng dụng. Trong Công nghệ Đóng tàu có dự án Autogen (Automatic Generation of Control Programs for Robotic Welding of Ship Structure – Tự động tạo chương trình điều khiển máy hàn tự động các kết cấu tàu thuỷ). Dự án này đang nghiên cứu cách tự động tạo ra các chương trình điều khiển rôbốt hàn để hàn kết cấu tàu từ các dữ liệu thiết kế CAD, các bảng chế độ hàn và các thông tin kế hoạch đóng tàu.

Công nghệ Hệ thống cũng có quan hệ đáng kể với Công nghệ Kinh doanh. Chiến lược marketing, các quá trình chuẩn bị hợp đồng và các quá trình mua bán vật tư thiết bị có thể tích hợp lại với nhau nhờ vào các kết quả nghiên cứu của Công nghệ Hệ thống. Dự án SPARS thuộc hạng mục Công nghệ Kinh doanh hiện đang xây dựng hạ tầng cho các nhà máy đóng tàu và những nhà cung cấp vật tư.

Cuối cùng, Công nghệ Hệ thống cũng có quan hệ chặt chẽ với Công nghệ Vật liệu và Thiết kế qua việc cung cấp hệ thống thông tin và các công cụ tin học cho việc thiết kế và xác định vật tư. Một ví dụ đã được nhắc đến ở phần trên là mô hình sản phẩm thông minh (SPM) trong dự án “Các quy tắc thiết kế theo tham số và Các tiêu chuẩn vật liệu”.