



## QUY HOẠCH ĐỘI TÀU KHAI THÁC THỦY SẢN PHÙ HỢP VỚI NGHỀ CÁ VIỆT NAM

Trần Gia Thái<sup>1\*</sup>, Phạm Văn Nam<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng mô hình, giải thuật, lập trình giải bài toán quy hoạch tối ưu đội tàu khai thác hải sản. Đây là cơ sở để xác định quy mô (số lượng) và cơ cấu đội tàu phân bố theo nghề, công suất, ngư trường và mùa vụ đánh bắt đảm bảo lợi nhuận của đội tàu là cao nhất trong điều kiện tổng sản lượng đánh bắt của đội tàu nhỏ hơn trữ lượng khai thác để phát triển bền vững nghề cá. Kết quả nghiên cứu được ứng dụng để rút ra kết luận về quy hoạch đội tàu khai thác của tỉnh Bình Thuận.

**Từ khóa:** Mô hình quy hoạch; đội tàu khai thác; giải thuật di truyền; nghề cá Việt Nam; Bình Thuận.

### Programming fishing fleet according with Vietnamese fishery

**Abstract:** In this paper, we present the research results of building a model, algorithms, programming to solve the optimal programming problem for fishing fleet. This is base to determine size and distributive structure of fishing fleet by fishing method, power, fishing grounds and season that ensures the profitability of the fishing fleet is the maximum comply with condition of total catches is less than the fishing stock in order to sustainable development of fishery. This research results have been applied to learn the concrete conclusions regarding programming for fishery fleet of Binh Thuan province.

**Keywords:** Programing model; fishing fleet; genetic algorithm; Vietnamese fishery; Binh Thuan.

Nhận ngày 10/5/2017, sửa xong 12/6/2017, chấp nhận đăng 23/6/2017

Received: May 10, 2017; revised: June 12, 2017; accepted: June 23, 2017



### 1. Đặt vấn đề

Với bờ biển dài 3.000 km, cùng với nguồn tài nguyên biển phong phú và đa dạng, khai thác hải sản đã trở thành một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước. Tuy nhiên nghề cá Việt Nam hiện vẫn mang tính tự phát, quy mô sản xuất nhỏ lẻ và tồn tại nhiều bất cập, ảnh hưởng đến phát triển của ngành. Đặc biệt đội tàu khai thác, mặc dù số lượng ngày càng tăng nhưng còn rất yếu kém, với đa số tàu gỗ nhỏ, thiết bị thô sơ và ít đồng bộ, phương thức bảo quản lạc hậu, tỷ lệ thất thoát sau thu hoạch cao (20 - 30)%. Thực tế nghề cá nước ta cho thấy, hầu hết đội tàu khai thác đều phát triển tự phát, thiếu sự kiểm soát chặt chẽ đã dẫn đến số lượng tàu có công suất nhỏ tăng và hầu hết số lượng tàu đánh bắt đều vượt làm suy giảm nguồn lợi hải sản, nhất là ở vùng ven bờ bị khai thác quá mức và cạn kiệt trong nhiều năm qua. Ví dụ, số lượng các tàu làm nghề lưới kéo, đội tàu đánh bắt gần bờ... mặc dù gây ra ảnh hưởng lớn tới môi trường sinh thái, nguồn lợi thủy sản nhưng vẫn chiếm một tỷ trọng khá lớn, lên đến (60 - 70)% [1]. Một số nghề có cường lực khai thác quá cao, trong khi trữ lượng không đáp ứng được làm nguồn lợi làm năng suất đánh bắt giảm, lao động của ngư dân tăng nhưng thu nhập của họ không tăng, thậm chí giảm. Do đó cần đặt vấn đề xác định số lượng và cơ cấu đội tàu hợp lý nhằm tránh xảy ra tình trạng năng lực khai thác quá thừa, trong khi vẫn bảo vệ nguồn lợi để đảm bảo phát triển bền vững nghề cá. Bài toán này đã được cơ quan quản lý nghề cá nước ta đặt ra từ lâu nhưng hiện chưa có lời giải dựa trên cơ sở khoa học, chủ yếu chỉ dựa vào số liệu thống kê để ấn định quy mô đội tàu khai thác rất định tính [1]. Từ những trình bày trên đây nhận thấy, việc nghiên cứu xây dựng mô hình quy hoạch tối ưu để xác định số lượng và cơ cấu tối ưu đội tàu có ý nghĩa quan trọng và mang tính cấp thiết trong việc đảm bảo sự phát triển ổn định và bền vững cho nghề cá của đất nước hoặc của địa phương cụ thể.



### 2. Phương pháp nghiên cứu

Để tài giải quyết vấn đề đặt ra dựa trên cơ sở lý thuyết tối ưu để thiết kế mô hình với hàm mục tiêu và các điều kiện ràng buộc phù hợp thực tế của đội tàu khai thác ở nước ta hiện nay, cụ thể như sau.

<sup>1</sup>PGS.TS, Khoa Kỹ thuật giao thông, Trường Đại học Nha Trang.

<sup>2</sup>ThS, Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận.

\*Tác giả chính. E-mail: thaitg@ntu.edu.vn.

## 2.1 Mô hình bài toán quy hoạch tối ưu đội tàu khai thác hải sản

Tương tự bài toán tối ưu tổng quát, mô hình quy hoạch tối ưu đội tàu cũng gồm các thành phần chính là các chỉ số mô hình, biến quyết định, giá trị hàm mục tiêu và các điều kiện ràng buộc của bài toán. Khi đó, bản chất của bài toán tối ưu hay vấn đề quy hoạch là tìm giá trị tối ưu của các biến quyết định để sao cho giá trị hàm mục tiêu đạt cực trị (cực đại hay cực tiểu) trong các điều kiện ràng buộc bài toán. Ngoài các biến quyết định như đã nêu ở Bảng 1, lựa chọn các yếu tố khác của bài toán như sau:

### a) Các chỉ số mô hình

Hoạt động đội tàu khai thác hải sản ở nước ta hiện nay phụ thuộc vào các yếu tố sau:

Đội tàu ( $i$ ): là tập hợp tàu làm cùng nghề, có kích thước, cấu trúc gần giống nhau, sử dụng cùng một loại ngư cụ, kỹ thuật khai thác, hoạt động cùng ngư trường và đánh bắt cùng loại đối tượng. Do đội tàu khai thác nước ta đa dạng, không đồng nhất gồm các tàu có công suất và làm nghề khác nhau nên phân theo nghề là cần thiết khi xây dựng mô hình quy hoạch đội tàu khai thác.

- Phân nhóm công suất ( $j$ ): công suất máy đưa vào mô hình như là thông số để đánh giá kích cỡ của một tàu. Đội tàu khai thác nước ta phân ra 6 nhóm công suất: nhóm 1: < 20CV; nhóm 2: (20 - 49)CV; nhóm 3: (50 - 89)CV; nhóm 4 (90 - 249)CV; nhóm 5: (250 - 399)CV; nhóm 6  $\geq 400$  CV.

- Loài hải sản ( $s$ ) là tập hợp cá thể có khả năng kết đôi, sinh sản và là đơn vị phân loại cơ sở khi đề cập đến biến động nguồn lợi hải sản. Còn loài mục tiêu ( $k$ ) là đối tượng đánh bắt của đội tàu là chỉ số mô hình vì việc chọn loài mục tiêu là chiến lược đánh bắt của đa số ngư dân.

- Ngư trường đánh bắt ( $l$ ): là biến không gian ảnh hưởng nhiều đến các thông số khác của mô hình quy hoạch tối ưu đội tàu khai thác, ví dụ chiều dài, dự trữ nhiên liệu... sẽ giới hạn sự di chuyển của tàu khai thác đến các ngư trường khác nhau, tâm lý ngư dân có thể thích đánh ở khu vực nhất định, khoảng cách từ bờ đến ngư trường ảnh hưởng chi phí chuyển biển và giá bán cá... Quy định nước ta hiện chia ngư trường làm 3 vùng chính (i) Vùng ven bờ giới hạn bởi mép nước tại bờ biển và tuyến bờ; (ii) Vùng lộng được giới hạn bởi tuyến bờ và tuyến lộng; (iii) Vùng khơi giới hạn bởi tuyến lộng và ranh giới phía ngoài vùng đặc quyền kinh tế của vùng biển Việt Nam.

### b) Hàm mục tiêu

Đội tàu khai thác nước ta là sở hữu của ngư dân nên mong muốn của họ sẽ là lợi nhuận thu được. Về mặt kinh tế, lợi nhuận sẽ tính bằng doanh thu - tiền thu được khi bán toàn bộ sản lượng cá đánh bắt, trừ đi chi phí cho đội tàu, bao gồm các chi phí cố định và các chi phí thay đổi (hoặc chi phí chuyển biển). Do đó với các chỉ số đã chọn, hàm mục tiêu biểu diễn thành phương trình toán sau:

$$\sum_i \sum_j \sum_k \sum_l \sum_m N_{ijklm} E_{ijklm} - \sum_i \sum_j \sum_k \sum_l \sum_m \omega_{ij} t_{ijklm}^{cb} E_{ijklm} - \sum_i \sum_j C_{ij}^{cd} V_{ij} \rightarrow \max \quad (1)$$

### c) Các điều kiện ràng buộc

Điều kiện ràng buộc về trữ lượng khai thác: để phát triển bền vững nghề cá cần giới hạn quy mô đội tàu sao cho tổng sản lượng đánh bắt của đội tàu không vượt sản lượng khai thác cho phép ở khu vực và mùa vụ khai thác nhất định. Khi đó, điều kiện ràng buộc về trữ lượng khai thác là:

$$\sum_i \sum_j \sum_k t_{ijklm}^{db} R_{ijklms} E_{ijklm} \leq S_{lms} \quad (2)$$

- Điều kiện ràng buộc về chuyển biển

+ Do giới hạn về sức chứa, thời gian bảo quản các sản phẩm trên tàu, khoảng cách từ bờ đến ngư trường, thời gian mùa vụ... nên số chuyến biển 1 tàu trong 1 mùa không vượt giới hạn. Số chuyến biển tối đa của tàu thay đổi tùy đội tàu ( $i$ ), nhóm công suất ( $j$ ), loài mục tiêu ( $k$ ), vùng khai thác ( $l$ ), mùa vụ ( $m$ ) và quan hệ với số lượng tàu:

$$E_{ijklm} - \varepsilon_{ijklm} V_{ijklm} \leq 0 \quad (3)$$

+ Số lượng tàu đang hoạt động  $V_{ijm}$  của đội tàu ( $i$ ), nhóm công suất ( $j$ ) theo mùa vụ ( $m$ ) không vượt giới hạn nhất định và có thể thay đổi tùy loài mục tiêu ( $k$ ), khu vực đánh bắt ( $l$ ) để mô tả sự thay đổi theo mùa vụ trong quá trình đánh bắt của đội tàu riêng lẻ.

$$V_{ijm} - \sum_k \sum_l V_{ijklm} \geq 0 \quad (4)$$

+ Số lượng tàu lớn nhất  $V_{ij}$  của đội tàu ( $i$ ), nhóm công suất ( $j$ ) tính cho cả năm phải lớn hơn số lượng tàu chỉ tính trong một mùa vụ ( $m$ ):

$$V_{ij} - V_{ijm} \geq 0 \quad (5)$$

- Điều kiện ràng buộc về lợi nhuận

+ Điều kiện thực hiện chuyển biển: xác định trên cơ sở đảm bảo doanh thu tối thiểu từ đội tàu đủ bù chi phí cho chuyển biển, nghĩa là đội tàu khai thác ( $i$ ) chỉ có thể thực hiện số lượng chuyển biển  $E_{ijklm}$  ở trường hợp lãi ròng  $N_{ijklm} \geq 0$ :

$$E_{ijklm} \begin{cases} > 0 & \text{khi } N_{ijklm} = \sum_s (p_{ims} t_{ijklm}^{db} R_{ijklms}) - C_{ijklmn}^{bd} \geq 0 \\ = 0 & \text{khi } N_{ijklm} = \sum_s (p_{ims} t_{ijklm}^{db} R_{ijklms}) - C_{ijklmn}^{bd} < 0 \end{cases} \quad (6)$$

+ Điều kiện lợi nhuận của chủ tàu: tính trên cơ sở đảm bảo chủ tàu đạt lợi nhuận thỏa đáng, có tính đến chi phí đầu tư của họ trong thời gian dài. Do chi phí tính cả năm của chủ tàu thường cố định nên điều kiện ràng buộc lợi nhuận của chủ tàu quy định quy mô đội tàu khai thác  $V_{ij}$  đảm bảo thu nhập chủ tàu lớn hơn hoặc bằng chi phí cố định hàng năm của đội tàu đang xét.

$$V_{ij} \begin{cases} > 0 & \text{khi } \left[ \sum_k \sum_l \sum_m (1 - a_{ij}) N_{ijklm} E_{ijklm} - C_{ij}^{cd} V_{ij} \right] \geq 0 \\ = 0 & \text{khi } \left[ \sum_k \sum_l \sum_m (1 - a_{ij}) N_{ijklm} E_{ijklm} - C_{ij}^{cd} V_{ij} \right] < 0 \end{cases} \quad (7)$$

+ Điều kiện lợi nhuận của thủy thủ: thủy thủ đoàn (kể cả thuyền trưởng) đều mong có thu nhập chắc chắn từ hoạt động khai thác, nếu không họ sẽ phải chuyển sang làm một công việc khác. Do vậy, điều kiện lợi nhuận của thủy thủ đoàn, tính cho cả năm đưa vào mô hình như sau:

$$(a_{ij} N_{ijklm} - w_{ij} t_{ijklm}^{ch}) E_{ijklm} \geq 0 \quad (8)$$

- Điều kiện ràng buộc về chính sách

Điều kiện ràng buộc chính sách được đưa ra nhằm hạn chế sự phát triển các nghề khai thác mang tính hủy diệt nguồn lợi (nếu có). Ví dụ ở tỉnh Bình Thuận đã có chính sách cấm nghề lưới kéo công suất trên 150 CV hoạt động khai thác trong mùa sinh trưởng (vụ Nam), cấm phát triển đội tàu lưới kéo, chỉ cho phép đóng mới để thay thế nhằm giữ nguyên cường lực khai thác của nghề lưới kéo, do đó yếu tố chính sách thể hiện trong mô hình quy hoạch tối ưu đội tàu Bình Thuận thông qua điều kiện ràng buộc:

+ Tổng số tàu thuộc nhóm công suất (90 - 249) CV, (250 - 399) CV khai thác vụ Nam bằng 0.

$$\sum_j V_j - V_1 = 0 \quad (9)$$

+ Số lượng tàu lưới kéo năm sau nhỏ hơn hoặc bằng năm trước.

$$[V_{1j}, V_{2j}] \leq [V_{1j}^o, V_{2j}^o] \quad (10)$$

Do có nhiều đại lượng trong các biểu thức toán nêu trên giống nhau nên để thuận lợi khi trình bày, chúng tôi tập hợp các đại lượng có mặt trong các biểu thức từ (1) đến (10) thành bảng riêng ở phần sau. Với mục đích đó, ý nghĩa của các thông số và biến số có mặt trong các biểu thức toán học dùng thể hiện cho giá trị của hàm mục tiêu và các điều kiện ràng buộc của mô hình bài toán quy hoạch tối ưu nêu trên được cho trong Bảng 1.

## 2.2 Sơ đồ giải thuật giải bài toán quy hoạch tối ưu đội tàu khai thác

Thực chất việc giải bài toán quy hoạch đội tàu khai thác là xác định quy mô (số lượng tàu) tối ưu và dựa trên cơ sở đó xác định cơ cấu đội tàu, tức phân bố số lượng tàu theo nghề, khu vực, mùa vụ phù hợp điều kiện nghề cá cụ thể, đảm bảo lợi nhuận các tàu cao nhất trong điều kiện tổng sản lượng đánh bắt nhỏ hơn sản lượng khai thác tối đa, nhằm duy trì nguồn lợi và phát triển bền vững nghề cá địa phương. Ở đây, chúng tôi giải quyết vấn đề này bằng cách lập và giải mô hình quy hoạch tối ưu đội tàu ở phần 2.1 xác định số lượng tàu tối ưu trên cơ sở đảm bảo hàm mục tiêu và các điều kiện ràng buộc cụ thể đã nêu. Sau đó tăng số chuyển biển của đội tàu có lợi nhuận cao nhất cho đến khi đạt sản lượng khai thác tối đa của đội tàu đang tính với loại hải sản đang đánh bắt thì dừng lại chuyển sang thực hiện tương tự với đội tàu khác sẽ nhận được phân bố tối ưu số lượng tàu theo nghề, khu vực và mùa vụ khai thác (Hình 1) [2]. Mô hình quy hoạch

đội tàu khai thác là một bài toán quy hoạch phi tuyến đa cấp và đa mục tiêu, trong đó mô hình đa mục tiêu là cần thiết vì các chính sách trong quản lý nghề cá thường đặc trưng bởi nhiều mục tiêu khác nhau mà người ra quyết định đều mong đạt mức tối ưu nhất, còn nội dung đa cấp chính là sự kết hợp mục tiêu của nhà quản lý - người hoạch định chính sách và ngư dân - người thực thi chính sách. Do tính chất phức tạp và số lượng biến lớn (gần 400 biến), chọn giải bài toán theo thuật giải di truyền GA (Genetic Algorithm) - phương pháp giải bài toán tối ưu hiệu quả đang ứng dụng rộng rãi ở nhiều lĩnh vực. Mô hình và lời giải bài toán được lập trình trên phần mềm GAMS (General Algebraic Modeling System), trong đó có sử dụng Microsoft Excel quản lý cơ sở dữ liệu và lời giải xuất ra [2].

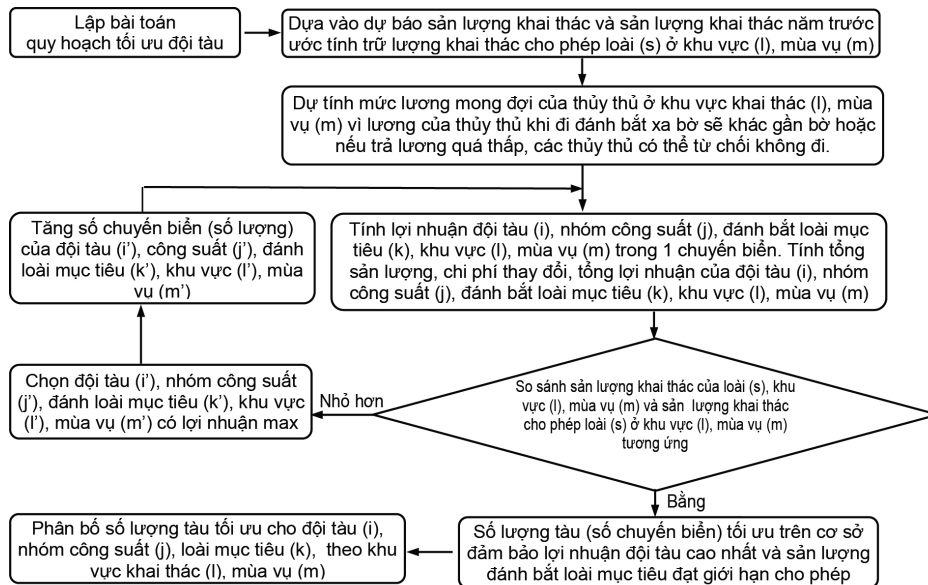


### 3. Kết quả nghiên cứu

Để vận hành và kiểm chứng mô hình, tiến hành khảo sát thực tế nghề cá một địa phương cụ thể là tỉnh Bình Thuận - một trong các địa phương có đội tàu khai thác lớn nhất khu vực miền Trung thu được các kết quả cụ thể như sau [2].

**Bảng 1.** Tập hợp các chỉ số, biến số và thông số của mô hình bài toán quy hoạch đội tàu khai thác

| TT                     | Ký hiệu                                          | Đơn vị          | Mô tả                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Các biến số</b>  |                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.1                    | $N_{ijklm}$                                      | VNĐ/<br>chuyến  | Lãi ròng chuyển biển của đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), vùng khai thác (l), mùa vụ (m).                                                                                                                 |
| 1.2                    | $E_{ijklm}$                                      | chuyến          | Số lượng chuyển biển của đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), ở vùng khai thác (l), mùa vụ (m).                                                                                                               |
| 1.3                    | $V_{ijklm}$                                      | tàu             | Số lượng tàu có trong đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), vùng khai thác (l), mùa vụ (m).                                                                                                                    |
| 1.4                    | $V_{ijm}$                                        | tàu             | Số tàu của đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), mùa vụ (l)                                                                                                                                                                                |
| 1.5                    | $V_{ij}$                                         | tàu             | Quy mô đội tàu (số lượng tàu) hàng năm của đội tàu (i), nhóm công suất (j).                                                                                                                                                                     |
| <b>2. Các thông số</b> |                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.1                    | $t_{ijklm}^{cb}, t_{ijklm}^{db}, t_{ijklm}^{dc}$ | ngày/<br>chuyến | Thời gian chuyển biển, thời gian đánh bắt và thời gian di chuyển trong 1 chuyến biển của đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), khu vực (l), mùa vụ (m)                                                         |
| 2.2                    | $C_{ijklm}^{bđ}, C_{ijklm}^{dc}$                 | VNĐ/<br>chuyến  | Chi phí thay đổi (chi phí chuyển biển) và chi phí di chuyển (chi phí nhiên liệu, nước đá, lương thực và nhu yếu phẩm cho thủy thủ. cho 1 ngày đi biển của đội tàu (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), khu vực (l), mùa vụ (m). |
| 2.4                    | $C_{ijklm}^{đb}, C_{ijklm}^{gv}$                 | VNĐ/<br>chuyến  | Chi phí đánh bắt (vận chuyển, bảo quản trên biển, mồi câu...), chi phí quay vòng (đề cập đến lệ phí neo đậu tại các cảng biển) thay đổi tùy thuộc đội tàu (i), nhóm công suất (j), loài mục tiêu (k), khu vực (l), mùa vụ (m).                  |
| 2.6                    | $C_{ij}^{cd}$                                    | VNĐ/năm         | Chi phí cố định của đội tàu khai thác (i), thuộc nhóm công suất (j), bao gồm chi phí đầu tư, khấu hao, bảo dưỡng và bảo hiểm.                                                                                                                   |
| 2.7                    | $s_{lms}$                                        | tấn             | Sản lượng khai thác tối đa của loài hải sản (s), ở khu vực (l), mùa vụ (m)                                                                                                                                                                      |
| 2.8                    | $\varepsilon_{ijklm}$                            | chuyến          | Số lượng chuyển biển tối đa của 1 tàu trong đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), khu vực (l), mùa vụ (m).                                                                                                     |
| 2.9                    | $\omega_{ij}$                                    | VNĐ/<br>ngày    | Tiền lương dự kiến mỗi ngày trên biển của tất cả thủy thủ đoàn trên đội tàu khai thác (i), nhóm công suất (j)                                                                                                                                   |
| 2.10                   | $\alpha_{ij}, 1 - \alpha_{ij}$                   |                 | Phần chia lãi ròng dành cho thủy thủ đoàn và cho chủ tàu của đội tàu (i), nhóm công suất (j).                                                                                                                                                   |
| 2.11                   | $p_{lms}$                                        | VNĐ/tấn         | Giá bán sản phẩm loài (s), đánh bắt bởi đội tàu khai thác (i), mùa vụ (m)                                                                                                                                                                       |
| 2.12                   | $R_{ijklms}$                                     | tấn/ngày        | Sản lượng đánh bắt loài (s) trong 1 ngày khai thác của đội tàu (i), nhóm công suất (j), đánh bắt loài mục tiêu (k), khu vực (l), mùa vụ (m)                                                                                                     |
| 2.13                   | $V_p, V_1$                                       | tàu             | Số lượng tàu kéo đôi, nhóm công suất (j) và (20-89) CV hoạt động vụ nam.                                                                                                                                                                        |
| 2.14                   | $V_{1p}^o, V_{2j}^o$                             | tàu             | Tổng số lượng tàu hiện tại hàng năm của đội tàu 1 và 2, nhóm công suất (j).                                                                                                                                                                     |
| 2.15                   | $V_{1p}, V_{2j}$                                 | tàu             | Tổng số lượng tàu tối ưu hàng năm của đội tàu 1 và 2, nhóm công suất (j).                                                                                                                                                                       |



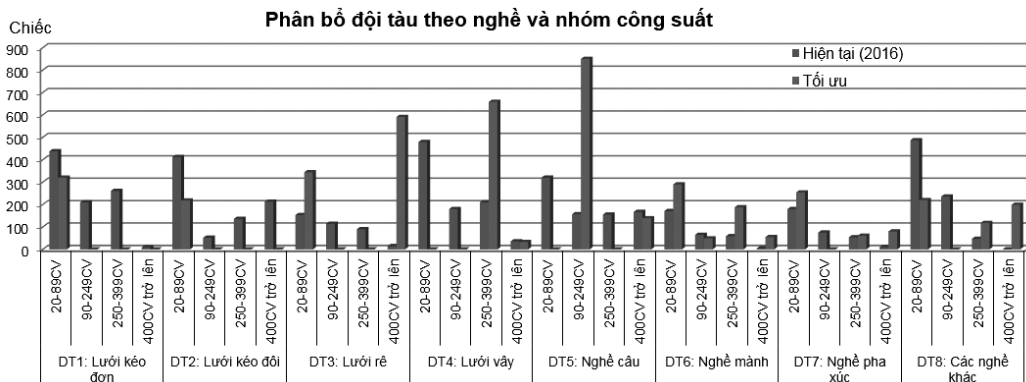
Hình 1. Sơ đồ thuật toán xác định số lượng tàu và phân bổ tối ưu đội tàu khai thác

### 3.1 Lợi nhuận và tổng số lượng tàu tối ưu

Kết quả tính lợi nhuận, số lượng tàu (hay số chuyển biến) tối ưu và tổng sản lượng khai thác cho đội tàu khai thác Bình Thuận được cho ở Bảng 2, với các biểu đồ so sánh số lượng tàu cho ở Hình 2.

Bảng 2. Kết quả chạy mô hình quy hoạch tối ưu đội tàu khai thác Bình Thuận

| Kết Quả            | Mục tiêu                       |              |                 |              |        |                | Tổng doanh thu (Tr.đồng) | Tổng lợi nhuận (Tr.đồng) | Lợi nhuận chủ tàu (Tr.đồng) | Tổng số lượng tàu (chiếc) | Tổng số chuyến biển (chuyến) | Tổng sản lượng khai thác (tấn) |                  |            |                   |           |            |
|--------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|--------------|--------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------|------------|-------------------|-----------|------------|
|                    | Lợi nhuận của chủ tàu lớn nhất |              |                 |              |        |                | 13,639,589               | 10,978,251               | 3,926,981                   | 4,667                     | 496,197                      | 250,592                        |                  |            |                   |           |            |
|                    | Đội tàu                        | Số lượng tàu | Số lượng chuyển | Số lượng tàu |        | Số chuyến biển |                          | Tổng doanh thu           | Chi phí                     |                           |                              | Tổng lợi nhuận                 | Thu nhập chủ tàu |            | Thu nhập thủy thủ |           |            |
| Vụ Bắc             |                                |              |                 | Vụ Nam       | Vụ Bắc | Vụ Nam         | Chi phí biến đổi         |                          | Chi phí cố định             | Tổng                      | Mong đợi                     |                                | Thực tế          | Chênh lệch | Mong đợi          | Thực tế   | Chênh lệch |
| (i)                | chiếc                          | chuyến       | chiếc           | chiếc        | chuyến | chuyến         | (tr.đồng)                | (tr.đồng)                | (tr.đồng)                   | (tr.đồng)                 | (tr.đồng)                    | (tr.đồng)                      | (tr.đồng)        | (tr.đồng)  | (tr.đồng)         | (tr.đồng) |            |
| DT1: Lưới kéo đơn  | 320                            | 96,000       | 320             | 320          | 48,000 | 48,000         | 321,242                  | 107,040                  | 41,600                      | 148,640                   | 214,202                      | 41,600                         | 65,501           | 23,901     | 2,700             | 107,101   | 104,401    |
| DT2: Lưới kéo đôi  | 218                            | 45,578       | 218             | 89           | 32,700 | 12,878         | 372,812                  | 126,023                  | 34,880                      | 160,903                   | 246,789                      | 34,880                         | 88,515           | 53,635     | 2,991             | 123,395   | 120,404    |
| DT3: Lưới rê       | 935                            | 71,719       | 935             | 582          | 17,966 | 53,753         | 2,622,044                | 923,324                  | 144,739                     | 1,068,063                 | 1,698,720                    | 144,739                        | 704,621          | 559,882    | 37,640            | 849,360   | 811,720    |
| DT4: Lưới vẫy      | 691                            | 4,344        | 251             | 691          | 1,049  | 3,295          | 2,756,945                | 223,441                  | 227,050                     | 450,491                   | 2,533,503                    | 227,050                        | 1,039,702        | 812,652    | 45,908            | 1,266,752 | 1,220,843  |
| DT5: Nghề câu      | 989                            | 42,951       | 850             | 989          | 32,386 | 10,564         | 3,670,550                | 417,841                  | 312,312                     | 730,153                   | 3,252,709                    | 312,312                        | 1,314,043        | 1,001,732  | 42,700            | 1,626,355 | 1,583,654  |
| DT6: Nghề mảnh     | 582                            | 90,939       | 572             | 582          | 46,421 | 44,519         | 1,742,019                | 432,427                  | 167,579                     | 600,006                   | 1,309,592                    | 167,579                        | 487,217          | 319,638    | 16,951            | 654,796   | 637,845    |
| DT7: Nghề pha xúc  | 395                            | 76,320       | 395             | 395          | 40,209 | 36,111         | 955,598                  | 261,493                  | 120,763                     | 382,255                   | 694,105                      | 120,763                        | 226,290          | 105,527    | 11,210            | 347,052   | 335,843    |
| DT8: Các nghề khác | 537                            | 68,347       | 338             | 537          | 34,609 | 33,738         | 1,198,380                | 169,750                  | 167,900                     | 337,650                   | 1,028,630                    | 167,900                        | 346,415          | 178,515    | 8,761             | 514,315   | 505,554    |

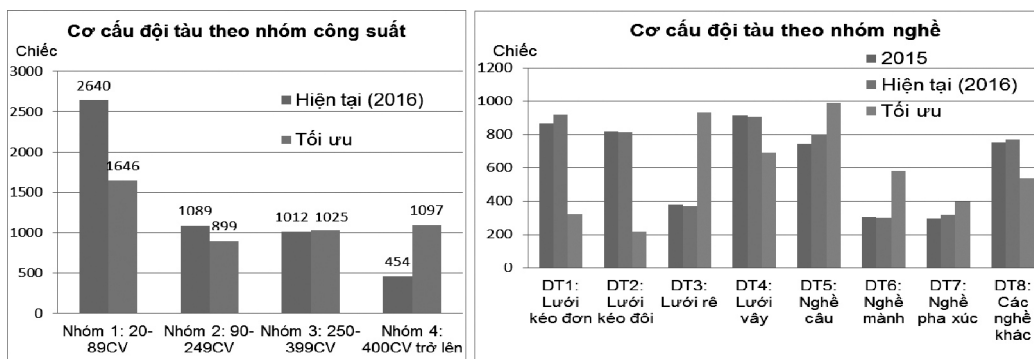


Hình 2. Phân bổ đội tàu theo nhóm công suất và cơ cấu nghề khai thác



### 3.2 Điều chỉnh cơ cấu đội tàu

Việc điều chỉnh cơ cấu đội tàu khai thác thực hiện trên cơ sở số lượng tàu tối ưu đã được xác định, chạy vòng lặp chương trình xác định số lượng tàu làm các nghề đạt lợi nhuận cao và không mang tính hủy diệt, từ đó xác định cơ cấu phân bố tối ưu số lượng tàu cho từng nghề khai thác so với số lượng tàu hiện tại của nghề đó như thể hiện trên Hình 3.



**Hình 3.** Điều chỉnh cơ cấu đội tàu Bình Thuận theo nghề, công suất



## 4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cung cấp cho các nhà quản lý một công cụ định lượng hiệu quả giúp xác định quy mô và cơ cấu đội tàu khai thác, nhằm mục tiêu phát triển bền vững nghề cá. Khi áp dụng cho đội tàu khai thác hải sản Bình Thuận hiện tại có thể rút ra một số kết quả cụ thể sau:

- Số lượng và cơ cấu đội tàu thay đổi theo hướng giảm các nghề khai thác gây xâm phạm nguồn lợi và hiệu quả kinh tế thấp, trong đó giảm mạnh nhất là đội tàu lưới kéo (kéo đơn: 65%, kéo đôi: 73%) tiếp theo là lưới vây: 21%, các nghề khác: 30%; trong khi tăng mạnh số tàu làm các nghề khai thác có hiệu quả kinh tế cao như tàu rê: 151% /năm, nghề mảnh tăng: 95%, câu: 24%/năm.

- Cơ cấu đội tàu theo nhóm công suất có sự chuyển đổi khá rõ, giảm mạnh đội tàu công suất vừa và nhỏ cụ thể là giảm 38% số tàu (20 - 90)CV, 17% số tàu (91 - 249)CV, tăng mạnh đội tàu công suất lớn đánh xa bờ, cụ thể tăng 1% số tàu công suất (250 - 399)CV, 142% số tàu trên 400CV.

- Hỗ trợ nhà quản lý ra quyết định đóng cửa theo mùa vụ một số vùng khai thác trữ lượng thấp nhằm duy trì nguồn lợi; Phát triển đội tàu đánh bắt các loài mục tiêu ở vùng khơi có trữ lượng lớn; Phát triển hợp lý nguồn nhân lực và phân bổ các nguồn lao động theo từng địa phương.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Kháng (2011), *Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ cho việc điều chỉnh cơ cấu đội tàu và nghề nghiệp khai thác hải sản*, Đề tài độc lập cấp nhà nước, Viện nghiên cứu Hải sản.
2. Trần Gia Thái (2016), *Nghiên cứu xây dựng mô hình tổ đoàn kết khai thác hải sản trên biển phù hợp với nghề cá tỉnh Bình Thuận*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh, Trường Đại học Nha Trang.