

# ĐỀ XUẤT CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN LOẠI HÌNH NÚT GIAO KHÁC MỨC LIÊN THÔNG TRÊN ĐƯỜNG Ô TÔ CAO TỐC Ở NƯỚC TA

## PROPOSING CRITERIA FOR EVALUATING AND SELECTING OF INTERCHANGE TYPES ON FREEWAY IN VIETNAM

Phan Cao Thọ<sup>1</sup>, Vũ Gia Hưng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Cao đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng; Email: thophanco@gmail.com

<sup>2</sup>Công ty Cổ Phần TVXD 533 (TECCO 533)

**Tóm tắt** - Bài báo đã trình bày các kết quả nghiên cứu tổng hợp về các chỉ tiêu đánh giá các phương án thiết kế nút giao nhau khác mức liên thông trên đường ô tô cao tốc ở điều kiện nước ta. Trên cơ sở phân tích các nhóm chỉ tiêu tổng hợp về kinh tế, kỹ thuật, khai thác và mỹ học, các tác giả đã đề xuất 05 chỉ tiêu chính có ảnh hưởng lớn đến việc đánh giá và lựa chọn loại hình nút giao khác mức liên thông phù hợp với điều kiện thực tế ở nước ta hiện nay. Bài báo cũng chỉ ra được 03 kiểu có thể sử dụng cho ngã ba khác mức và 08 kiểu có thể sử dụng cho ngã tư khác mức tương ứng với vị trí bố trí trạm thu phí kiểu khép kín

**Từ khóa** - đường ô tô cao tốc, tiêu chuẩn thiết kế, nút giao khác mức liên thông, chỉ tiêu đánh giá, trạm thu phí.

**Abstract** - This paper presents the research results on evaluation criteria of design plans of interchanges on highways in Vietnam conditions. Based on the analysis of economic, technical, operating and aesthetic indicators, the authors propose 05 key indicators which have great influence on the evaluation and choice of different types of interchanges that suit actual conditions in our country. The article also indicates 03 types for trumpet and 08 types for intersections corresponding to self-contained charging station layout.

**Key words** - high speed highways/ freeway; design standard; intersections; evaluation criteria; fee-collecting station.

### 1. Đặt vấn đề

Năng lực thông hành và hiệu quả khai thác của đường ô tô cao tốc phụ thuộc rất nhiều yếu tố. Một trong các yếu tố ảnh hưởng đến năng lực thông hành và hiệu quả khai thác đó là việc bố trí hợp lý các loại hình nút giao khác mức liên thông. Việc bố trí các loại hình nút giao khác mức liên thông dựa trên nhiều yếu tố, trước hết phải xuất phát từ lưu lượng dòng xe, tốc độ dòng xe, phương thức thu phí, qui hoạch giao thông vận tải các tuyến đường trong tương lai của từng địa phương tuyến đi qua sau đó là khoảng cách các nút giao, yếu tố không gian, phụ thuộc vào địa hình (núi, đồi, đồng bằng), môi trường, an toàn giao thông, mỹ quan...

Các tiêu chuẩn Quốc gia như: Đường ô tô cao tốc – Yêu cầu thiết kế (TCVN 5729-2012), TCVN 4054-2005, TCXD104-2007, TCN273-01, ...chưa có những hướng dẫn một cách cụ thể việc lựa chọn loại hình nút giao khác mức liên thông trên đường ô tô nói chung và đường ô tô cao tốc nói riêng, chúng ta không biết phải lựa chọn chỉ tiêu nào trong rất nhiều chỉ tiêu về kỹ thuật, kinh tế và khai thác làm chỉ tiêu chính trong thiết kế chọn lựa loại hình, hoặc phải tích hợp các chỉ tiêu đó lại với nhau như thế nào để từ đó đề xuất và lựa chọn các giải pháp thiết kế nút giao khác mức liên thông được hợp lý nhất.

### 2. Các kết quả nghiên cứu

#### 2.1. Cơ sở đề xuất các chỉ tiêu đánh giá và lựa chọn

##### 2.1.1. Khái niệm và đặc điểm đường ô tô cao tốc

Tiêu chuẩn TCVN 5729-2012, Đường ô tô cao tốc là đường dành cho xe cơ giới, có dải phân cách chia đường cho xe chạy thành hai chiều riêng biệt; không giao nhau cùng mức với một hoặc các đường khác; được bố trí đầy đủ các trang thiết bị phục vụ, bảo đảm giao thông liên tục, an toàn, rút ngắn thời gian hành trình và chỉ cho xe ra vào ở những điểm nhất định.

##### 2.1.2. Khái niệm về nút khác mức

Nút giao thông khác mức là nút giao thông mà các xung

đột giao cắt được giải quyết bằng các công trình cầu vượt hoặc hầm chui [2]. Có thể phân chia loại hình nút giao khác mức liên thông như sau:

- Theo số lượng các nhánh giao: nút giao ngã 3, nút giao ngã 4...

- Theo mối quan hệ giữa các nhánh giao: nút có đầy đủ mối liên hệ giữa các nhánh giao gọi là nút đầy đủ, còn nút thiếu vài nhánh gọi là nút khác mức không đầy đủ.

- Theo mức độ giải quyết xung đột giao cắt: nút không tồn tại các điểm giao cắt là nút giao khác mức hoàn chỉnh, còn tồn tại một số điểm giao cắt gọi là nút giao chưa hoàn chỉnh.

- Theo hình dạng nút: nút dạng kèn Trumpet, nút hình xuyên chữ T, nút hoa thị, nút hình xuyên, nút quả trám...

Các chỗ giao nhau khác mức liên thông trên đường ô tô cao tốc chỉ nên được bố trí tối đa có liên hệ giao thông giữa bốn nhánh đường, tức là chỉ cho tồn tại các chỗ giao nhau kiểu ngã tư và ngã ba để tiện cho việc bố trí trạm thu phí tập trung.

Các dạng cơ bản nút giao nhau khác mức liên thông trên đường cao tốc:

Ngã tư:

- Dạng hoa thị hoàn chỉnh và không hoàn chỉnh.
- Dạng vòng xuyên.
- Dạng hình thoi.

Ngã ba:

- Dạng kèn Trumpet.
- Dạng kiểu vòng xuyên.
- Dạng hình tam giác.

Các loại mới khác trên thế giới có khả năng áp dụng vào nước ta: Dạng phi đội bay, dạng rẽ trái trên cao, dạng thất nơ, dạng vòng đảo khác mức, dạng quả trám, dạng rẽ trái nghịch, dạng vòng đơn khác mức, nút hình thoi nén...

Chức năng cơ bản của đường ô tô cao tốc sẽ quyết định nhiều đến hình dạng, qui mô nút giao khác mức liên thông. Đối với đường ô tô nói chung thì có 2 chức năng chính là:

chức năng cơ động và chức năng tiếp cận. Đối với đường ô tô cao tốc nổi riêng thì bất kỳ tiêu chuẩn nào của các nước trên thế giới đều chú trọng phải bảo đảm chức năng cơ động cao.

## **2.2. Đề xuất các chỉ tiêu tổng quát phục vụ việc đánh giá phương án**

### **2.2.1. Nhóm chỉ tiêu kỹ thuật (04)**

#### **a. Diện tích chiếm dụng đất (ha)**

Là phần diện tích mà đường giới hạn cho phép xây dựng công trình trên lô đất.

b. Tổng chiều dài các hướng chính, hướng nhánh trong toàn phạm vi nút giao quy về hướng đường 01 làn xe (km).

c. Tổng diện tích mặt đường các đường chính, đường nhánh trong phạm vi nút giao ( $m^2$ ).

d. Tổng chiều dài cầu vượt và hầm chui quy về bề rộng một làn xe trong toàn phạm vi nút giao (m).

### **2.2.2. Nhóm chỉ tiêu khai thác (04)**

a. Thời gian hành trình rẽ trái và rẽ phải khi xe chạy với tốc độ tính toán thiết kế (giây). Thời gian hành trình là thời gian xe chạy giữa 2 điểm cố định ở trên các tuyến đường liên thông được chọn cùng vị trí như nhau đối với các phương án đưa ra so sánh. Hành trình rẽ trái: gồm rẽ trái trực tiếp, rẽ trái gián tiếp, rẽ trái bán gián tiếp

b. Tổng số giờ xe thông qua nút theo tất cả các hướng trong 01 ngày đêm: Chỉ tiêu này xác định được bằng tích số thời gian hành trình đi thẳng, rẽ phải, rẽ trái với số xe con quy đổi đi thẳng, rẽ phải, rẽ trái với mỗi hành trình được cố định bằng các điểm cùng một vị trí ở tất cả các phương án đem ra so sánh.

#### **c. Khả năng thông hành (KNTH)**

Trước khi quyết định lựa chọn loại hình để thiết kế một nút giao thông cần thiết phải xem xét đến KNTH của nút. KNTH của nút giao thông khác mức chính là KNTH của các đường dẫn vào nút. Vì vậy KNTH của nút giao thông là suất dòng lớn nhất từ các nhánh dẫn vào nút có thể nhập (hoặc cắt qua) vào đường chính của nút trong một đơn vị thời gian. Các yếu tố ảnh hưởng đến KNTH là cấp của đường ô tô giao với đường cao tốc, lưu lượng và thành phần dòng xe của dòng tới và dòng trên đường chính, hình dạng nút giao, yếu tố hình học của đường, các điều kiện của đường dẫn, tốc độ...

d. An toàn giao thông: dự báo số vụ tai nạn tương đối.

### **2.2.3. Các chỉ tiêu kinh tế (03)**

- *Chi phí đền bù*: xem xét tỷ lệ chi phí đền bù trên tổng chi phí xây dựng, các công trình đặc biệt cần bảo tồn.

- *Chi phí xây dựng*: công tác làm đất, xây dựng cầu vượt hoặc chui, xây dựng hệ thống ngầm dưới đất, hệ thống thoát nước, kết cấu áo đường, trang thiết bị kỹ thuật của nút...

- *Chi phí bảo trì, bảo dưỡng* (theo định mức của ngành).

2.2.4. *Nhóm chỉ tiêu về mỹ học*: thể hiện tính đơn giản, thông thoáng nhưng hiện đại và xem xét cảnh quan xung quanh khu vực nút.

## **2.3. Các chỉ tiêu chính có ảnh hưởng quyết định đến việc lựa chọn phương án (05)**

### **2.3.1. Bố trí trạm thu phí**

Hiện có 4 phương thức bố trí trạm thu phí:

#### **a. Thu phí đồng loạt bằng nhau trên toàn tuyến**

Đây là phương thức thu phí đơn giản nhất. Các trạm thu phí được bố trí ở tất cả các đường nhánh và đường cao tốc và trên tuyến chính chỉ bố trí 2 trạm ở hai đầu của tuyến đường cao tốc.

#### **b. Thu phí theo phương thức hệ thống mở**

Trạm thu phí được bố trí trên đường cao tốc, cách khoảng 40-60km. Các chỗ ra vào của nút giao liên thông không bố trí trạm thu phí. Tại mỗi trạm mức thu phí là giống nhau, chỉ phân biệt theo loại xe.

c. Thu phí theo phương thức hệ thống khép kín (Hiện nay áp dụng nhiều)

Hệ thống thu phí được đặt ở tất cả các nút giao liên thông. Khi vào đường cao tốc sẽ có vé, khi ra đường cao tốc sẽ có kiểm tra các thông tin như thời gian vào, loại xe, chiều dài hành trình... từ đó tính ra phí phải nộp.

Ưu điểm: thu đúng phí từng loại xe, đúng chiều dài hành trình xe chạy trên đường, thu phí công bằng hợp lý, không thất thoát do lậu vé, thời gian dừng trên đường cao tốc được hạn chế.

Nhược điểm: số trạm thu phí tăng do đó chi phí cho việc thu phí lớn, số lượng nhân viên thu phí nhiều. Cách thu phí này thích hợp với các tuyến đường dài, có nhiều nút giao khác mức liên thông và cự ly hành trình của các xe chạy trên đường khác nhau nhiều.

#### **d. Thu phí theo kiểu phương thức hỗn hợp**

Phương thức này là tổng hợp của 3 phương thức trên do việc thi công từng đoạn tuyến cao tốc không đồng bộ.

### **2.3.2. Chỉ tiêu về giảm ùn tắc, an toàn giao thông**

Trên các đoạn nút giao khác mức liên thông thì các đoạn đi vào và đi ra khỏi nút là các vị trí nguy hiểm nhất, bởi vì trên các đoạn này tốc độ dòng xe bị thay đổi đến giới hạn để phù hợp với bán kính rẽ.

Các yếu tố ảnh hưởng: Loại hình và chức năng của đường; Số nhánh dẫn; Lưu lượng và thành phần dòng xe; Tốc độ thiết kế và tốc độ vận hành; Các quyền ưu tiên; Sự phục vụ cho cư dân bên tuyến.

### **2.3.3. Chỉ tiêu về môi trường**

Chiếm dụng đất; Tác động lên tài sản; Tác động lên cảnh quan; Tác động lên môi sinh; Tác động lên hành lang dọc đường; Tác động lên các di sản; Chất lượng không khí và tiếng ồn.

### **2.3.4. Chỉ tiêu về tính đồng nhất, đồng dạng trong thiết kế**

Đối với đường ô tô cao tốc, chỉ tiêu này là rất cần thiết vì nếu không sẽ khiến cho lái xe trong điều kiện chạy với tốc độ cao trên đường cao tốc khi gặp các chỗ giao cắt có cách bố trí khác biệt sẽ chậm nhận biết được hướng đi, dẫn đến phải giảm tốc hoặc thao tác nhầm lẫn; hậu quả là giảm năng lực thông hành, giảm đặc tính cơ động và an toàn của đường cao tốc.

### **2.3.5. Chỉ tiêu sử dụng địa hình**

Nên xây dựng tại nơi có địa hình chỗ cao, chỗ thấp, có thể xem xét bố trí nút giao thông nằm ở chỗ thấp để có tầm nhìn bao quát chung. Đây được xem là một lợi thế cần phải xây dựng nút giao thông khác mức. Gặp trường hợp này nếu xây dựng nút giao thông cùng mức nhiều khi chi phí còn cao hơn so với xây dựng nút giao thông khác mức.

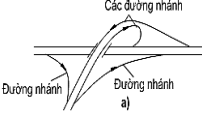
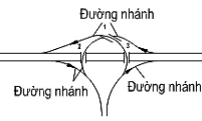
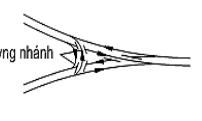
Đối với tuyến đường chính phải xem xét kỹ các trường hợp:

- Có ảnh hưởng của địa hình thì giải pháp thiết kế phải chú ý tận dụng bám sát địa hình.
- Không bị ảnh hưởng của địa hình thì khi thiết kế nên xét đến các yếu tố trội khác.
- Khí ý nghĩa kinh tế, vận tải của 1 tuyến hơn hẳn tuyến kia phải dồn mọi điều kiện thuận tiện (về trắc dọc, tầm nhìn...) cho tuyến có ưu tiên.
- Cần cân nhắc tác động của việc đào sâu, đắp cao tại chỗ giao nhau đến môi trường thiên nhiên và cân nhắc đến việc đi lại của dân cư qua đường cao tốc sao cho được thuận lợi.

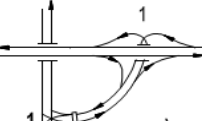
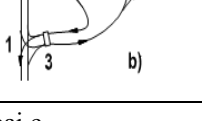
**Nhận xét:** Trong 05 chỉ tiêu được cho là những chỉ tiêu chính để xem xét lựa chọn loại hình nút giao khác mức liên thông trên đường ô tô cao tốc ở nước ta thì chỉ tiêu phương thức bố trí trạm thu phí và chỉ tiêu về tính đồng dạng của nút là được cho là quan trọng nhất, nó mang tính thực tế và phù hợp với điều kiện đầu tư, khai thác ở nước ta. Dưới đây là một số đề xuất cho loại hình nút giao với phương thức bố trí trạm thu phí khép kín.

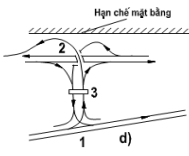
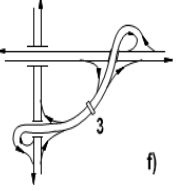
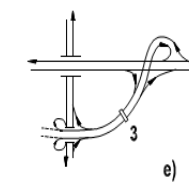
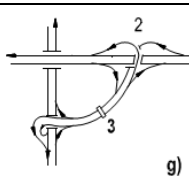
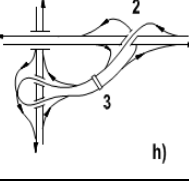
### 3. Đề xuất các loại hình nút giao khác mức liên thông có phương thức thu phí kín cho đường ô tô cao tốc nước ta

**Bảng 1.** Phạm vi ứng dụng của nút giao ngã 3 có thu phí kín

| STT | Loại hình                                                                          | Phân tích loại hình, ưu nhược điểm                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Phạm vi sử dụng                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1   |   | - Chỉ cần làm 01 cầu vượt ở giữa mà bảo đảm trong toàn phạm vi nút không có giao cắt và trộn dòng (chỉ có tách và nhập dòng), tạo hình đẹp, dễ nhận biết được hướng đi. Nhược điểm là có tồn tại dòng rẽ trái gián tiếp và bán trực tiếp vòng xa, đồng thời phải đủ khoảng cách để bảo đảm độ dốc dọc cho đường nhánh. | Đường cao tốc giao cắt với đường cao tốc, đường cấp thấp hơn. |
| 2   |   | Hành trình qua nút ngắn, các yếu tố đường nhánh tốt nên tăng năng lực thông hành, tăng an toàn giao thông, giảm diện tích chiếm dụng đất. Tuy nhiên kinh phí lớn do phải xây dựng 03 cầu vượt.                                                                                                                         | Đường cao tốc giao cắt với đường cao tốc, đường cấp thấp hơn. |
| 3   |  | Hành trình qua nút ngắn, các yếu tố đường nhánh tốt nên tăng năng lực thông hành, tăng an toàn giao thông, giảm diện tích chiếm dụng đất. Tuy nhiên kinh phí lớn do phải xây dựng 03 cầu vượt và cầu lại xiên.                                                                                                         | Đường cao tốc giao cắt với đường cao tốc, đường cấp thấp hơn. |

**Bảng 2.** Phạm vi ứng dụng của nút giao ngã 4 có thu phí kín

| STT | Loại hình                                                                                     | Phân tích loại hình, ưu nhược điểm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Phạm vi sử dụng                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Loại a<br> | Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng 02 cầu vượt.<br>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.<br>- Vì lưu lượng xe trên đường phụ nhỏ nên chấp nhận giao cắt trên đường phụ.<br>- Các dòng xe rẽ trái trên đường cao tốc cũng như đường giao sẽ giao cắt nhau trên đường phụ nên làm giảm năng lực thông hành của nút và không đảm bảo an toàn xe chạy.                                                                                                                                                                                      | Đường cao tốc giao cắt với đường phụ, chấp nhận giao cắt trên đường phụ, giao cắt khi xe rẽ trái. |
| 2   | Loại b<br> | Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng 03 cầu vượt.<br>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.<br>- Vì lưu lượng xe trên đường phụ nhỏ nên chấp nhận giao cắt trên đường phụ.<br>- Các dòng xe rẽ trái của các đường giao sẽ vượt qua 2 cầu vượt, chỉ có nhập dòng chứ không xảy ra xung đột trên đường phụ.<br>- Kinh phí đầu tư tăng vì phải đầu tư 03 cầu vượt.                                                                                                                                                                            | Đường cao tốc giao cắt với đường phụ, kinh phí xây dựng nút tương đối cao.                        |
| 3   | Loại c<br> | Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng cầu vượt và các nhánh rẽ trái sẽ vượt trên tuyến cao tốc cũng bằng cầu vượt.<br>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.<br>- Vì lưu lượng xe trên đường phụ nhỏ nên chấp nhận giao cắt trên đường phụ.<br>- Có 2 dòng xe rẽ trái tạo thành dạng hình kèn Trumpet, rẽ trái gián tiếp khi xe trên đường phụ vòng góc 360 độ để vượt qua cầu rồi nhập vào đường chính và rẽ trái bán trực tiếp khi xe trên đường chính qua cầu vượt để vào đường phụ.<br>- Đơn giản, thuận tiện, kinh phí đầu tư phù hợp. | Đường cao tốc giao cắt với đường phụ, nguồn vốn phù hợp.                                          |

|   |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <p>Loại d</p>  | <p>Trường hợp đường cao tốc và đường giao không giao cắt nhưng có liên hệ với nhau qua các nhánh rẽ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương án này áp dụng khi điều kiện giải phóng mặt bằng hạn chế.</li> <li>- Bố trí chỗ giao nhau 3 tầng tại vị trí rẽ trái để tránh các dòng xe rẽ xung đột.</li> <li>- Chi phí xây dựng tương đối lớn.</li> </ul>                                                                                                                              | <p>Đường cao tốc giao cắt với đường phụ, nguồn vốn phù hợp, hạn chế trong công tác giải phóng mặt bằng.</p> |
| 5 |                | <p>Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng cầu vượt và các nhánh rẽ trái sẽ vượt trên tuyến cao tốc cũng bằng cầu vượt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.</li> <li>- Không có giao cắt trên đường phụ. Bố trí 02 dạng kèn Trumpet trên cả đường phụ lẫn đường chính.</li> <li>- Chi phí xây dựng và diện tích chiếm dụng lớn.</li> </ul> | <p>Đường cao tốc giao với đường cao tốc, cấp I,II,III.</p>                                                  |
| 6 |                | <p>Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng cầu vượt và các nhánh rẽ trái sẽ vượt trên tuyến cao tốc cũng bằng cầu vượt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.</li> <li>- Không có giao cắt trên đường phụ. Bố trí 02 dạng kèn Trumpet trên cả đường phụ lẫn đường chính.</li> <li>- Chi phí xây dựng và diện tích chiếm dụng lớn.</li> </ul> | <p>Đường cao tốc giao với đường cao tốc, cấp I,II,III.</p>                                                  |
| 7 |                | <p>Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng cầu vượt và các nhánh rẽ trái sẽ vượt trên tuyến cao tốc cũng bằng cầu vượt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.</li> <li>- Bố trí chỗ giao nhau 3 tầng tại vị trí rẽ trái để tránh các dòng xe rẽ xung đột.</li> <li>- Chi phí xây dựng và diện tích chiếm dụng lớn.</li> </ul>                | <p>Đường cao tốc giao với đường cao tốc, cấp I,II,III.</p>                                                  |
| 8 |               | <p>Đường cao tốc sẽ vượt trên đường giao bằng cầu vượt và các nhánh rẽ trái sẽ vượt trên tuyến cao tốc cũng bằng cầu vượt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí trạm thu phí trên đường phụ để thuận tiện cho công tác thu phí, không làm ảnh hưởng đến năng lực thông hành của tuyến ô tô cao tốc.</li> <li>- Bố trí chỗ giao nhau 3 tầng tại vị trí rẽ trái để tránh các dòng xe rẽ xung đột.</li> <li>- Chi phí xây dựng và diện tích chiếm dụng rất lớn.</li> </ul>            | <p>Đường cao tốc giao với đường cao tốc, cấp I,II,III.</p>                                                  |

Chú thích: 3 là vị trí trạm thu phí

#### 4. Kết luận

- Để lựa chọn hình dạng nút giao khác mức trên đường ô tô cao tốc căn cứ vào 03 chỉ tiêu chính đó là: kỹ thuật, khai thác và kinh tế. Ngoài ra người kỹ sư cần phải xem xét thêm 05 chỉ tiêu quyết định rất lớn đến hình dạng của nút đó là: Phương thức thu phí, giảm ùn tắc an toàn giao thông, địa hình, môi trường và tiêu chí tính đồng nhất đồng dạng trong thiết kế. Cần phải kết hợp chặt chẽ 05 chỉ tiêu trong tổng thể 3 nhóm chỉ tiêu tổng quát Kỹ thuật, Kinh tế và Khai thác ở trên để lựa chọn hình dạng nút giao khác mức liên thông trên đường ô tô cao tốc ở Việt Nam.

- Trong mọi trường hợp sau khi chọn được hình dạng nút cần phải đi đánh giá năng lực thông hành của các nhánh dẫn vào nút đã chọn, nếu đảm bảo yêu cầu thì mới áp dụng.

- Đối với nút giao ngã 3, ngã 4 có phương thức thu phí kín: Phải đánh giá ưu nhược điểm của từng loại và căn cứ các chỉ tiêu ở trên, vận dụng để chọn lựa được loại hình nút giao khác mức liên thông trên đường ô tô cao tốc ở Việt Nam phù hợp nhất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] CHXHCN Việt Nam, TCVN 5729-2012, Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế.
- [2] Bộ GTVT, Tiêu chuẩn thiết kế nút giao thông đường ô tô. Bản thảo lần cuối, 4.2008
- [3] Dương Học Hải (2009), Thiết kế đường ô tô cao tốc, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [4] Vũ Hoài Nam (2012) Kỹ thuật giao thông tập I – NXB Giáo dục Việt Nam.
- [5] Phan Cao Thọ, Nguyễn Văn Đăng (2010), Lựa chọn loại hình nút giao khác mức liên thông cho các đô thị lớn ở Việt Nam. Tạp Chí KH&CN, Đại học Đà Nẵng.
- [6] Phan Cao Thọ (2008), Nghiên cứu các giải pháp thiết kế nút giao thông cùng mức trong điều kiện giao thông đô thị Việt Nam, đề tài cấp Bộ, mã số: B2006 – DN 02 -16.
- [7] Nguyễn Xuân Trục, Nguyễn Quang Đạo (2003), Sổ tay thiết kế đường ô tô (III), NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [8] Nguyễn Xuân Vinh; Nguyễn Văn Hùng (2011), Tính toán và thiết kế chi tiết các yếu tố Nút giao thông khác mức, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [9] Trương Đình Giai, Thiết kế tuyến đường ô tô cao tốc, Nhà xuất bản GTVT, 2002.
- [10] Washington DC, Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010).
- [11] AASHTO (2010), Geometric Design on Highway and Street.
- [12] Australia Government (1999), The Third Edition ADRs (Australian Design Rules), published in Special Gazettes.