

# PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU TRA MỨC ĐỘ PHỤC VỤ CỦA NÚT GIAO THÔNG ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐÈN TÍN HIỆU

ThS. NGUYỄN THANH HẢI  
Trưởng đại học Giao thông vận tải

## TÓM TẮT:

Bài báo trình bày phương pháp hiện hành được sử dụng để xác định chất lượng dòng xe của nút giao thông điều khiển bằng đèn tín hiệu; đồng thời đề xuất một phương pháp khảo sát xác định mức phục vụ của các dòng xe nhằm đánh giá hiệu quả tổ chức giao thông tại nút giao.

## ABSTRACT:

This article presents a current method used to calculate the traffic flow quality of signal controlled intersections: thereby proposing a survey method to determine the level of service to evaluate the efficiency of traffic organization at intersections.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo tính toán của giáo trình "Kỹ thuật giao thông" (NXB Giao thông vận tải, 2015), mức phục vụ của nút giao thông điều khiển bằng đèn tín hiệu là giá trị thấp nhất của chất lượng các dòng xe đến nút. Chất lượng này được xác định thông qua thời gian chờ trung bình của các dòng xe và người đi bộ qua nút. Tuy nhiên, việc kiểm tra đánh giá yếu tố này trước và sau khi thiết kế chưa được thực hiện đồng bộ và đúng cách. Vậy điều này cần phải giải quyết như thế nào?

Trong khuôn khổ của bài báo, chúng tôi muốn trình bày một phương pháp đơn giản để xác định mức phục vụ của các dòng xe nhằm hỗ trợ cho công tác đánh giá hiệu quả tổ chức giao thông trước và sau khi thiết kế.

## 2. MỨC PHỤC VỤ CỦA CÁC DÒNG XE TẠI NÚT GIAO THÔNG ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐÈN TÍN HIỆU

Thời gian chờ là chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá chất lượng dòng giao thông tại nút tổ chức giao thông bằng đèn tín hiệu. Theo đó, mức phục vụ của các dòng xe được thể hiện chi tiết thông qua bảng sau.

\* Phối hợp không hiệu quả

Mức phục vụ trên cũng được mô tả qua quá trình di chuyển của dòng xe tại nút như sau:

**Mức A:** Hầu hết người tham gia giao thông có thể qua nút nhanh chóng.

**Mức B:** Tất cả người tham gia giao thông đến nút trong thời gian đèn đỏ có thể qua nút trong thời gian xanh kế tiếp.

**Mức C:** Hầu hết người tham gia giao thông đến nút trong thời gian đèn đỏ có thể qua nút trong thời gian xanh kế tiếp. Thời gian chờ có

thể cảm nhận được. Giao thông cơ giới vẫn còn một chút tắc nghẽn ở cuối thời gian đèn xanh.

**Mức D:** Luôn luôn tồn tại hàng chờ đối với giao thông cơ giới. Thời gian chờ tương đối lớn. Giao thông vẫn ổn định.

**Mức E:** Người tham gia giao thông đi bám sát nhau. Hàng chờ ngày càng nổi dài. Thời gian chờ là rất dài. Nút đạt được khả năng thông qua.

**Mức F:** Nhu cầu giao thông cao hơn năng lực thông qua của nút. Phương tiện phải nhích dần lên phía trên nhánh nút. Hàng chờ liên tục lớn dần. Thời gian chờ rất dài. Nút giao thông bị quá tải.

Đối với dòng xe công cộng, xe đạp và người đi bộ, việc xác định mức phục vụ là khá dễ dàng vì tại Việt Nam các dòng này có lưu lượng gia thấp. Tuy nhiên, dòng xe cơ giới là phức tạp về cả loại hình và lưu lượng.

Bảng 1. Giá trị giới hạn của các mức chất lượng cho các nhóm người tham gia giao thông khác nhau

Mức chất lượng (mức phục vụ)	Thời gian chờ trung bình cho phép [s]				Tỉ lệ % đi thẳng không phải dừng (%)
	Giao thông công cộng	Giao thông xe đạp	Giao thông đi bộ 1	Giao thông cơ giới (không phối hợp tín hiệu)	Giao thông cơ giới (có phối hợp tín hiệu)
A	≤ 5	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≥ 95
B	≤ 15	≤ 25	≤ 20	≤ 35	≥ 85
C	≤ 25	≤ 35	≤ 25	≤ 50	≥ 75
D	≤ 40	≤ 45	≤ 30	≤ 70	≥ 65
E	≤ 60	≤ 60	≤ 35	≤ 100	≥ 50*
F	> 60	> 60	> 35	> 100	< 50*

1) Cộng thêm 5 s trong trường hợp có nhiều đường ngang (FGSV, 2001)

### 3. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH THỜI GIAN CHỜ TRUNG BÌNH CỦA DÒNG XE CƠ GIỚI TẠI NÚT GIAO THÔNG

Đối với giao thông cơ giới, thời gian chờ là tổng thời gian mất mát thêm của phương tiện so với việc đi thẳng qua nút mà không phải dừng. Trong một dòng xe, phần lớn các xe có thời gian chờ khác nhau, gây khó khăn cho việc điều tra và xác định thời gian chờ trung bình. Khoảng thời gian chờ này được tính theo công thức:

$$W = W1 + W2 (s)$$

Trong đó:

W1: Thời gian chờ do đèn đỏ gây ra. Thời gian này được xác định từ lúc xe dừng đỗ trước nút đến khi đèn xanh bật sáng (s).

W2: Thời gian chờ do việc ùn tắc trong hàng chờ gây ra. Đây là khoảng thời gian cần thiết cho phương tiện có thể đi qua vạch dừng từ khi đèn xanh bật sáng. Khoảng thời gian này phụ thuộc vào khoảng cách của phương tiện đến vạch dừng và tốc độ di chuyển sau khi có đèn xanh. Tốc độ này phụ thuộc lớn vào mức độ ùn tắc dòng giao thông phía trước phương tiện. (s)

Để xác định thời gian chờ trung bình của dòng xe cơ giới ngoài hiện trường, người khảo sát cần chia nhỏ chu kỳ đếm nhằm xác định số lượng xe đến nút trong các khoảng thời gian nhỏ. Đối với các thời điểm mà các đèn đỏ xe dừng chờ có thể thoát hết trong thời gian đèn xanh tiếp đó thì chu kỳ đếm chính là chu kỳ đèn tín hiệu.

Đối với các chu kỳ tồn tại hàng chờ kéo dài có thể tiến hành trong các khoảng thời gian 5-10 phút. Khi tính toán chúng ta có giả thiết rằng các xe đến và rời nút theo thứ tự xếp hàng, tức là xe đến trước sẽ rời nút trước.

Bảng dưới đây là ví dụ tính toán cho một chu kỳ đếm có thời gian đèn đỏ là 60 giây và thời gian đèn xanh là 30 giây, thời gian đèn vàng 3 giây.

Đèn tín hiệu	Thời gian (s)	Phân chia (s)	W(S)	n1	n2
Xanh	30	10	5	20	20
		10	15	25	15
		10	25	23	10
Vàng	3	3	26.5	3	5
Đỏ	60	10	55	5	10
		10	45	7	8
		10	35	6	6
		10	25	12	9
		10	15	8	12
		10	5	10	14

Ở ví dụ trên, tại giây thứ 51 đến 60 của đèn đỏ chu kỳ 1 có 10 xe đến nút nên mỗi người sẽ có thời gian chờ trung bình là 5 giây. Tương tự, tại giây thứ 41 đến 50 có 8 xe đến nút nên mỗi người sẽ chờ trung bình 15 giây. Vậy thời gian chờ trung bình của các xe trong chu kỳ đèn đỏ là:

$$W1 = \frac{5 \times 55 + 7 \times 45 + 6 \times 35 + 12 \times 25 + 8 \times 15 + 10 \times 5}{5 + 7 + 6 + 12 + 8 + 10} = 26.46 (s)$$

Trong thời gian đèn xanh của chu kỳ 2, số xe phải chờ đèn đỏ chu kỳ 1 được thoát hết nên thời gian đi qua vạch dừng được tính trung bình cho các xe tương tự như khi dừng xe. Vì chỉ xét các phương tiện phải dừng chờ nên thời gian trung bình đi qua đèn xanh của 1 xe là:

$$W2 = \frac{20 \times 5 + 15 \times 15 + 10 \times 25 + 3 \times 26.5}{20 + 15 + 10 + 3} = 13.64 (s)$$

Tổng thời gian chờ trung bình của 1 xe sẽ là:

$$W = W1 + W2 = 26.46 + 13.64 = 40.1 (s)$$

Như vậy theo bảng 1, mức phục vụ của dòng xe này là C.

Đối với các nút ùn tắc vào giờ cao điểm, thời gian w2 có thể rất dài

do phương tiện không thể thoát hết trong một chu kỳ đèn. Điều này khiến thời gian chờ trung bình tăng lên rõ rệt. Trong trường hợp này, chúng ta cần tính toán riêng số xe phải đứng đợi trong nhiều khoảng đèn đỏ. Việc tính toán được thực hiện tương tự ví dụ trên.

### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

#### 4.1. Kết luận

Thời gian chờ trung bình là yếu tố quan trọng để đánh giá chất lượng phục vụ của nút giao đối với người tham gia giao thông. Việc xác định khoảng thời gian này là cần thiết để đánh giá hiệu quả tổ chức giao thông tại nút.

Việc chia thời gian đếm thành các khoảng càng nhỏ càng đưa ra kết quả chính xác nhưng đồng thời cũng gây khó khăn cho người khảo sát và xử lý số liệu.

Bên cạnh đó, việc tính toán thời gian chờ trung bình của người bộ hành, xe đạp và giao thông công cộng có thể thực hiện tương tự như với các loại xe cơ giới

#### 4.2. Kiến nghị

Việc khảo sát thời gian chờ trung bình cho nút cần thực hiện cho từng làn xe riêng biệt của nút.

Ngoài ra, việc điều tra cần được tiến hành trong một số lượng lớn chu kỳ đến (ít nhất 30 chu kỳ) nhằm cho kết quả có độ tin cậy cao. Công tác đếm cũng nên tiến hành vào các ngày có lưu lượng của khung giờ khảo sát ít biến động trong tuần hoặc trong tháng. ■

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

TS Đỗ Quốc Cường. Giáo trình Kỹ thuật giao thông, NXB Giao thông vận tải, 2015.