

# Sử dụng mô hình IHSDM để đánh giá an toàn giao thông trên tuyến đường Lạng Am - Nhân Mục, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng

■ **THS. PHẠM THỊ LY; TS. NGUYỄN PHAN ANH**  
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

**TÓM TẮT:** Trong những năm gần đây, với sự quan tâm của TP. Hải Phòng, huyện Vĩnh Bảo tiến hành nâng cấp, cải tạo tuyến đường nối cầu Lạng Am đến cầu Nhân Mục để đáp ứng nhu cầu đi lại ngày càng tăng của người dân địa phương và du khách thăm quan Khu di tích Trạng Trình. Tuy nhiên, tuyến đường mới đưa vào khai thác với tốc độ cao, mật độ phương tiện lớn nên tiềm ẩn TNGT rất cao. Việc ứng dụng mô hình tương tác thiết kế an toàn đường bộ - IHSDM để phân tích, đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố hình học của tuyến đường này đến ATGT là cần thiết. Kết quả dự báo tần số và tỉ lệ tai nạn trên từng phân đoạn và toàn bộ tuyến đường đã được phân tích và đánh giá cụ thể. Trên cơ sở đó, một số biện pháp tổ chức giao thông hiệu quả đã được đề xuất nhằm mục đích giảm thiểu rủi ro tai nạn trong suốt quá trình khai thác tuyến đường này.

**TỪ KHÓA:** IHSDM, tai nạn giao thông, rủi ro tai nạn.

**ABSTRACT:** In recent years, with the expression of interest from Hai Phong People Committee, Vinh Bao district had carried out implementation of the connecting routine from Lang Am bridge to Nhan Mục bridge in order to meet transportation requirements for resident and tourism to Trang Trinh historical relic area. However, the routine just has been put into operation with high speed and heavy density of traffic vehicle has inherent risks of traffic accident. Using model Interactive Highway Safety Design Model - IHSDM to analyze and assess the effect of geometric factors of the road to traffic safety would be necessary. The result of forecast frequency and rate of accident on each stage and all routine were specifically analysed and assessed. Based on that, several method of transportation organizations had been recommended to reduce the risks of accident in operation progress.

**KEYWORDS:** IHSDM, traffic accident, risk of accident.

thông rất lớn. Việc xây dựng tuyến đường Lạng Am - Nhân Mục để đáp ứng nhu cầu đi lại ngày càng tăng cao của du khách và nhân dân địa phương. Điều đó phù hợp với định hướng phát triển du lịch của thành phố và góp phần hoàn thiện hệ thống hạ tầng giao thông khu vực, thúc đẩy phát triển kinh tế cũng như quốc phòng - an ninh của địa phương.

Những năm gần đây, được sự quan tâm của thành phố, Khu di tích Quốc gia đặc biệt Danh nhân văn hóa Trạng Trình Nguyễn Bình Khiêm từng bước được đầu tư tôn tạo và mở rộng, góp phần bảo tồn, phát huy giá trị văn hóa, lịch sử truyền thống, đáp ứng ngày càng tốt hơn nhu cầu của nhân dân và du khách đến với khu di tích Trạng Trình, nên hiện nay khu di tích đã trở thành điểm du lịch văn hóa lớn của khu vực, là địa điểm tổ chức các lễ hội văn hóa của huyện Vĩnh Bảo và thành phố, thu hút rất đông du khách trong và ngoài nước đến dâng hương tưởng niệm. Vì vậy, việc đầu tư, xây dựng tuyến đường này là hết sức cấp bách.

Tuyến đường được xây dựng mới hoàn toàn, hướng tuyến bám theo bờ tả kênh Chanh Dương cắt qua các khu dân cư và đồng ruộng xen kẽ với nhau. Đặc điểm địa hình tuyến như sau:

- Điểm đầu tuyến: Tại tim giao với đường làm mới vào Khu di tích Quốc gia đặc biệt Danh nhân văn hóa Trạng trình Nguyễn Bình Khiêm có lý trình km13+087 (km0+46,55 lý trình đường làm mới vào Khu di tích Quốc gia đặc biệt Danh nhân văn hóa Trạng trình Nguyễn Bình Khiêm), thuộc địa phận xã Lý Học, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng.

- Điểm cuối tuyến: Tuyến cắt qua kênh Chanh Dương nối vào ngã ba QL37 giao với QL10 tại km20+680,55 (tại ngã ba QL37 giao với QL10) - thuộc địa phận thị trấn Vĩnh Bảo, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng.

Trong phạm vi bài báo này, đoạn tuyến từ km17+500.00 đến km19+500.00 với mật độ dân cư cao kết hợp với nhiều giao cắt với các khu dân sinh, đã được lựa chọn để phân tích và đánh giá ATGT.

Tuyến đường được thiết kế theo quy mô đường cấp III-ĐB, vận tốc thiết kế 80 km/h theo tiêu chuẩn TCVN 4054-05.

**Bảng 1.1. Các thông số kỹ thuật của tuyến đường [1]**

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
1	Cấp đường		III-ĐB
2	Tốc độ thiết kế $V_{tk}$	km/h	80
3	Quy mô mặt cắt ngang		
4	+ Bề rộng mặt đường	m	2x3,50

## 1. TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN

Tuyến QL37 qua huyện Vĩnh Bảo là tuyến đường trục chính đi từ phía Tây sang phía Đông huyện Vĩnh Bảo, nối từ TP. Hải Phòng sang tỉnh Thái Bình và ngược lại, nên mật độ giao

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
5	+ Chiều rộng lề gia cố	m	2x2,00
6	+ Chiều rộng lề đất phía kênh Chanh Dương	m	1x1,50
7	+ Chiều rộng vỉa hè phía nhà dân	m	1x1,50
8	+ Bề rộng nền đường	m	14,00
9	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn $R_{min}$	m	250
10	Dốc dọc lớn nhất $i_{max}$	%	5
11	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu thông thường	m	5000
12	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu thông thường	m	3000
13	Độ dốc ngang mặt đường $i_{mặt}$	%	2
14	Độ dốc ngang lề đất $i_l$	%	4

**Bảng 1.2. Lưu lượng xe trung bình năm (AADT) [2]**  
(Đơn vị: PCU/ngày đêm)

Loại xe	Năm tương lai			
	2020	2025	2030	2035
Xe con	421	566	876	1020
Xe khách nhỏ	387	643	945	1547
Xe khách lớn	287	576	766	1208
Tải nhỏ	384	770	1282	1796
Tải trung	467	956	1492	1625
Tải 3 trục	491	1005	1851	2103
Tải > 3 trục	701	1354	2568	3681
Xe máy	0	0	0	0
Xe đạp	0	0	0	0
Tổng	3138	5870	9780	12980

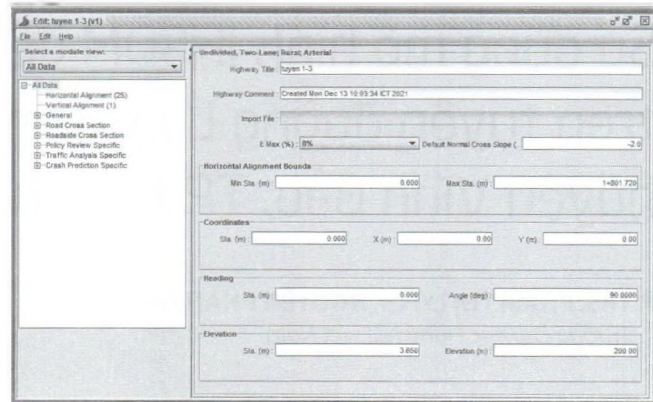
**2. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH IHSDM ĐỂ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ ATGT CỦA DỰ ÁN**

**2.1. Tổng quan về mô hình IHSDM**

Mô hình tương tác thiết kế an toàn đường bộ - IHSDM được Raymond Krammes, kỹ sư nghiên cứu đường cao tốc tại Văn phòng Cục Quản lý đường cao tốc Liên bang (FHWA) viết năm 2006. IHSDM là một bộ phần mềm mở dùng để phân tích, đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố hình học đến ATGT đường bộ.

IHSDM sử dụng các yếu tố hình học và yếu tố quang học để đánh giá tổng thể tuyến đường với tiêu chí đánh giá như: dự báo tai nạn, độ an toàn, biểu đồ vận tốc, những vị trí bất lợi về tầm nhìn... Vì vậy, sử dụng IHSDM để đánh giá mức độ ATGT của đường này là cần thiết.

Mục tiêu của IHSDM là cung cấp cho kỹ sư giao thông một công cụ mà giúp cho họ thiết kế ATGT đường 2 làn xe ngoài đô thị. IHSDM yêu cầu người dùng phải hiểu biết về các yếu tố hình học và các yếu tố ATGT liên quan đến đường 2 làn xe ngoài đô thị. Ngoài ra, IHSDM hỗ trợ và liên kết dữ liệu các phần mềm chương trình như Geopak, Caice, Autodesk.



**Hình 2.1: Cửa số nhập dữ liệu của IHSDM [3]**

IHSDM gồm 6 mô-đun để đánh giá các thiết kế của đường ngoài đô thị:

- PRM - Mô-đun đánh giá tiêu chuẩn thiết kế;
- CPM - Mô-đun dự đoán rủi ro tai nạn;
- DCM - Mô-đun tính bền vững của thiết kế;
- TAM - Mô-đun phân tích giao thông;
- IRM - Mô-đun đánh giá nút giao cắt đồng mức;
- DVM - Mô-đun người - xe.

Tùy thuộc vào các tiêu chí cần sử dụng, người dùng có thể lựa chọn một trong các mô-đun trên.

Trong bài báo này, tác giả sử dụng mô-đun CPM để dự báo TNGT. CPM xác định các vị trí có tần số và tỷ lệ dự báo tai nạn cao nhất trên tổng thể dọc tuyến và từng phân đoạn tuyến đường. Ngoài là cơ sở để xác định "rủi ro", mô-đun này còn hỗ trợ xây dựng thư viện số tai nạn lịch sử cho các tuyến đường có quy mô tương tự trong tương lai.

**2.2. Nhập số liệu tuyến đường Lạng Am - Nhân Mục phục vụ mô hình**

Trong cửa số nhập số liệu của IHSDM chứa nhiều tab: tổng quát, bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, làn... Mỗi tab dữ liệu, người dùng nhập dữ liệu bắt buộc hoặc dữ liệu lựa chọn. Mỗi mô-đun khác nhau có các yêu cầu dữ liệu của nó. Nếu có bất kỳ câu hỏi nào, nút trợ giúp phía dưới bên phải có giải thích ngắn gọn nhưng đầy đủ các loại hình cụ thể của dữ liệu được thể hiện trong cửa số.

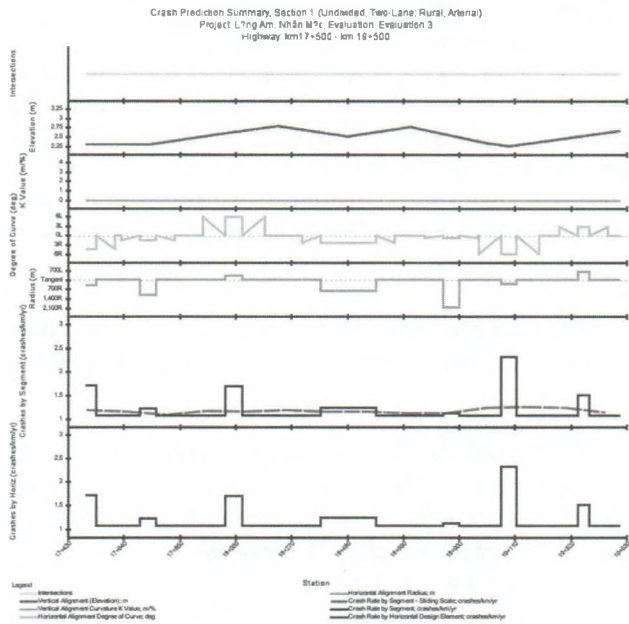
Horizontal Alignment

This table contains data that define the horizontal alignment of the highway centerline. Horizontal alignment element types are: Tangent, Curve (simple curve), Spiral (between a Tangent and a Curve, or part of a Spiral-Spiral pair), and Deflection (horizontal deflection angle without horizontal curve).

Type	Start Sta.	End Sta.	Curve Radius (m)	Direction of Curve	Radius Position	Deflection Angle (deg)	Add...
Curve	17+600.000	17+536.580	400.00	Right			
Spiral	17+636.580	17+600.300	400.00	Right	End		
Spiral	17+600.300	17+630.030					
Spiral	17+630.030	17+700.030	1,100.00	Right	Start		
Curve	17+700.030	17+761.570	1,100.00	Right			
Spiral	17+761.570	17+831.570	1,100.00	Right	End		
Tangent	17+831.570	17+938.300					
Spiral	17+938.300	18+023.300	300.00	Left	Start		
Curve	18+023.300	18+085.870	300.00	Left			
Spiral	18+085.870	18+170.870	300.00	Left	End		
Tangent	18+170.870	18+308.820					
Spiral	18+308.820	18+379.820	800.00	Right	Start		
Curve	18+379.820	18+583.440	800.00	Right			
Spiral	18+583.440	18+608.440	800.00	Right	End		
Tangent	18+608.440	18+705.400					
Spiral	18+705.400	18+839.400	2,000.00	Right	Start		
Curve	18+839.400	18+900.520	2,000.00	Right			
Spiral	18+900.520	18+970.520	2,000.00	Right	End		
Tangent	18+970.520	18+974.180					
Spiral	18+974.180	19+058.180	300.00	Right	Start		
Curve	19+058.180	19+116.990	300.00	Right			
Spiral	19+116.990	19+201.990	300.00	Right	End		

**Hình 2.2: Bảng khai báo số liệu bình đồ tuyến [3]**

### 2.3. Kết quả thu được qua mô hình đánh giá IHSDM



Hình 2.3: Biểu đồ tổng kết dự báo tai nạn tuyến đường

Qua biểu đồ tổng kết dự báo tai nạn tuyến đường ta thấy: Kết quả dự báo tai nạn của tuyến đường: Bao gồm biểu đồ dự báo tai nạn theo phương ngang đường và dự báo tai nạn trên từng phân đoạn đường. Những con số chi tiết dự báo về tổng số vụ tai nạn, tỉ lệ phần trăm hậu quả của tai nạn: tỉ lệ tử vong, chấn thương, thiệt hại tài sản.

Kết quả được thống kê chi tiết qua Bảng 2.1, 2.2, 2.3:

Bảng 2.1. Bảng dự báo tần số và tỷ lệ tai nạn trên toàn bộ tuyến đường

Năm thứ nhất đánh giá	2020
Năm cuối đánh giá	2035
Chiều dài tuyến đường (km)	2,00
AADT (vpd)	5,714
Số lượng tai nạn dự báo	
Tổng số tai nạn	14,12
Số tai nạn gây tử vong và chấn thương	4,53
Số tai nạn gây tử vong và chấn thương nghiêm trọng	2,48
Thiệt hại về tài sản	9,58
% tổng số tai nạn	
Tử vong và chấn thương	32
Tử vong và chấn thương nghiêm trọng (%)	18
% thiệt hại tài sản	68
Dự kiến tỷ lệ tai nạn	
Tỷ lệ tai nạn (số tai nạn/km/năm)	1,1764
Tỷ lệ tử vong và chấn thương (số tai nạn/km/năm)	0,3776
Tỷ lệ tử vong và chấn thương nghiêm trọng (số tai nạn/km/năm)	0,2070
Tỷ lệ thiệt hại tài sản (số tai nạn/km/năm)	0,7998

Dự kiến tỉ lệ tai nạn tính trên lượng phương tiện hành trình	
Tổng số phương tiện (1 triệu phương tiện/km)	25,03
Tỉ lệ tai nạn (Số tai nạn/1 triệu phương tiện/km)	0,56
Tỉ lệ tử vong và chấn thương (Số tai nạn/1 triệu phương tiện/km)	0,18
Tỉ lệ tử vong và chấn thương nghiêm trọng (Số tai nạn/1 triệu phương tiện/km)	0,1
Tỉ lệ thiệt hại tài sản (Số tai nạn/1 triệu phương tiện/km)	0,38

Bảng 2.2. Bảng dự báo tần số và tỷ lệ tai nạn trên từng phân đoạn đường

Lý trình đầu	Lý trình cuối	Chiều dài (km)	Số tai nạn được dự báo với chu trình đánh giá	Tỷ lệ tai nạn (tai nạn/km/năm)	Tỷ lệ tai nạn tính trên phương tiện (tai nạn/triệu phương tiện-km)
17+500.000	17+536.580	0,0366	0,38	1,7135	0,82
17+536.580	17+700.030	0,1634	1,06	1,0754	0,52
17+700.030	17+761.570	0,0615	0,45	1,2277	0,59
17+761.570	18+023.300	0,2617	1,69	1,0754	0,52
18+023.300	18+085.870	0,0626	0,64	3,7059	0,82
18+085.870	18+379.620	0,2938	1,90	1,0754	0,52
18+379.620	18+588.440	0,2088	1,57	1,2512	0,60
18+588.440	18+839.400	0,2510	1,62	1,0754	0,52
18+839.400	18+900.520	0,0611	0,41	1,1284	0,54
18+900.520	19+059.180	0,1587	1,02	1,0754	0,52
19+059.180	19+116.990	0,0578	0,80	4,3132	1,11
19+116.990	19+346.940	0,2300	1,48	1,0754	0,52
19+346.940	19+388.210	0,0413	0,38	1,5181	0,73
19+388.210	19+500.000	0,1118	0,72	1,0754	0,52

Bảng 2.3. Bảng dự báo tần số và tỷ lệ TNGT theo kiểu phân bố sự cố

Bộ phận	Crash Type	Tử vong và chấn thương nghiêm trọng		Thiệt hại tài sản		Tổng	
		TN	TN (%)	TN	TN (%)	TN	TN (%)
Đường	Va chạm với xe đạp	0,17	1,2	1,76	12,5	1,71	12,1
Đường	Va chạm với phương tiện đơn giản khác	0,02	0,1	0,01	0,1	0,03	0,2
Đường	Sự lật đổ	0,03	0,2	0,28	2,0	0,30	2,1
Đường	Va chạm với người đi bộ	0,17	1,2	0,14	1,0	0,35	2,5
Đường	Chạy qua đường	0,03	0,2	0,01	0,1	0,04	0,3
Đường	Sự cố phương tiện đơn giản	2,47	17,5	4,84	34,3	7,36	52,1
Đường	Va chạm góc	2,89	20,5	7,04	49,9	9,78	69,3
Đường	Va chạm trực diện	0,46	3,2	0,69	4,9	1,20	8,5
Đường	Va chạm nhiều phương tiện khác	0,15	1,1	0,03	0,2	0,23	1,6
Đường	Va chạm từ phía sau	0,12	0,8	0,29	2,0	0,38	2,7
Đường	Va chạm mạnh bên cạnh	0,75	5,3	1,17	8,3	2,00	14,2
Đường	Sự cố nhiều phương tiện	0,17	1,2	0,36	2,6	0,52	3,7
Đường	Tổng sự cố từng bộ phận đường	1,65	11,7	2,54	18,0	4,33	30,7
	<b>Tổng tai nạn</b>	<b>4,54</b>	<b>32,2</b>	<b>9,58</b>	<b>67,9</b>	<b>14,12</b>	<b>100,0</b>

### 3. PHÂN TÍCH VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

#### 3.1. Phân tích kết quả thu được

Qua biểu đồ và bảng thông kê chi tiết dự báo tần số và tỷ lệ TNGT trên từng phân đoạn đường và thống kê số tai nạn dự báo trên toàn bộ tuyến đường. Ta thấy tại các đường cong nằm sau có tỷ lệ tai nạn được dự báo là lớn nhất và có nguy cơ trở thành “điểm đen” giao thông khi khai thác tuyến đường.

**Bảng 3.1. Phân đoạn đường tiềm ẩn nguy cơ TNGT cao**

Phân đoạn	Tỷ lệ tai nạn (số tai nạn/km/năm)
km18+023.300 - km18+085.870	3,7059
km19+059.180 - km19+116.990	4,3132

Tại 2 đoạn cong trên được dự đoán tỷ lệ tai nạn cao. Vì vậy, ta tiến hành đưa ra biện pháp xử lý các yếu tố kỹ thuật kịp thời trong quá trình thiết kế hoặc tiến hành cấm biển cảnh báo người lái xe trên các cung đường đã khai thác, sử dụng.

Tại phân đoạn km18+023.300 - km18+085.870 thuộc lý trình đường cong D13. Các yếu tố đường cong  $A = 151d48'56'$ ,  $R = 300$  m,  $L_n = 85$  m,  $isc = 6\%$ .

Tại phân đoạn km19+059.180 - km19+116.990 thuộc lý trình đường cong D16. Các yếu tố kỹ thuật:  $A = 152d43'31'$ ,  $R = 300$  m,  $L_n = 85$  m,  $isc = 6\%$ .

Theo TCVN4504 - 05, đường cấp III-ĐB có thông số: Bán kính cong nằm  $R_{min} = 250$  m,  $R_{tt} = 400$  m. Trong trường hợp này do yếu tố địa hình kỹ sư thiết kế đang sử dụng các giá trị bán kính lớn hơn giá trị tới hạn và nhỏ hơn giá trị thông thường cho hai đường cong này. Điều này không vi phạm quy trình thiết kế, song nó không được khuyến khích vì sử dụng giá trị gần tới hạn, không thuận lợi trong quá trình khai thác đường sau này.

#### 3.2. Các giải pháp xử lý được đề xuất

Các biện pháp xử lý các vị trí nguy cơ TNGT cần được đưa ra để cải thiện yếu tố hình học của tuyến đường như sau:

Trong quá trình khai thác sử dụng, dựa trên kết quả dự báo tai nạn này ta tiến hành cấm biển báo hiệu lệnh 243 - đi chậm, kèm theo biển chỉ dẫn “chú ý quan sát” tại cọc 62 - km17+980.00 cách cọc TD13,45 m và cọc km19 - km19+0.00 cách cọc TD16,59 m. Việc cấm biển báo này sẽ giúp nâng cao ý thức của lái xe để hạn chế các va chạm giao thông tại cung đường này.

Trong quá trình sửa chữa, cải tạo tuyến đường để cải thiện thông số kỹ thuật, nếu có thể chúng ta tiến hành chỉnh tuyến bằng cách tăng bán kính đỉnh D13, D16.

### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tập trung sử dụng mô-đun CPM trong mô hình IHSDM để phân tích, đánh giá, dự báo TNGT trên dự án thiết kế đường Lạng Am - Nhân Mục, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng. Ta có kết quả dự báo TNGT trên toàn bộ tuyến đường, từng phân đoạn đường, kết quả dự báo TNGT chi tiết do các yếu tố theo phương ngang.

Với biểu đồ dự báo TNGT ta thấy được hai phân đoạn đường thể hiện trên *Bảng 3.1* có tiềm ẩn nguy cơ TNGT cao. Vấn đề đặt ra cho kỹ sư thiết kế phải đưa ra biện pháp hợp

lý cải tiến các yếu tố hình học của các đoạn tuyến đó để cải thiện điều kiện đường, đảm bảo ATGT.

Qua bài báo bước đầu giúp người đọc có cái nhìn tổng quát về phương pháp đánh giá, phân tích ảnh hưởng của các yếu tố hình học đối với ATGT đường bộ bằng phần mềm IHSDM, có định hướng đúng hỗ trợ các kỹ sư GTVT trong việc xác định các vị trí dễ xảy ra TNGT. Xác định các “điểm nóng” tiềm năng được chú ý đặc biệt, từ đó giúp cho họ kịp thời đưa ra các phương án cải tiến các chỉ tiêu kỹ thuật của đường, tổ chức ATGT khi khai thác, sử dụng đường.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong Đề tài mã số DT21-22.65.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ GTVT, *Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế TCVN 4054-05*.
- [2]. *Hồ sơ dự án đầu tư cải tạo, nâng cấp đường nối từ cầu Lạng Am đến cầu Nhân Mục, huyện Vĩnh Bảo, TP. Hải Phòng*.
- [3]. *IHSDM public software - by FHWA*.
- [4]. <http://www.ihsdm.org>.

**Ngày nhận bài: 10/4/2022**

**Ngày chấp nhận đăng: 10/5/2022**

**Người phản biện: TS. Phạm Quốc Hoàn**

**TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh**