

CHƯƠNG 3 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

Chương này trình bày tất cả các kết quả của khảo sát điều kiện tự nhiên. Để đảm bảo tính chính xác cần thiết của nghiên cứu chuẩn bị, khảo sát được thực hiện dọc theo hướng tuyến đề xuất của cầu Nguyễn Trãi, cầu Vũ Yên, và Đường vành đai 3. Khảo sát được ủy thác cho các nhà thầu địa phương và được thực hiện dưới sự giám sát của nhóm nghiên cứu JICA.

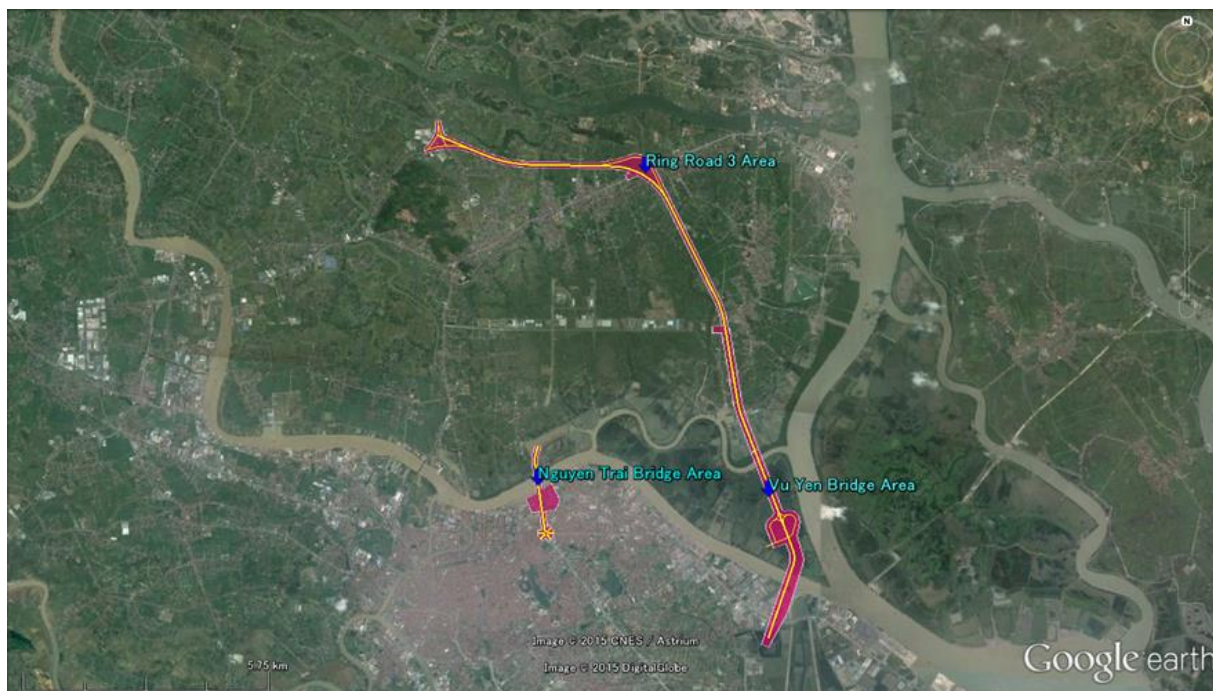
Công việc khảo sát bao gồm khảo sát địa hình và thăm dò địa chất. Khảo sát tại hiện trường bắt đầu từ ngày 1/4 và đã được hoàn thành vào ngày 14/8. Thời gian biểu của công việc khảo sát được thể hiện trong Hình 3.1.

| | | 2015 | | | | | | Ngày bắt đầu | Ngày hoàn thành |
|-------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|-----------------|
| | | Tháng 3 | Tháng 4 | Tháng 5 | Tháng 6 | Tháng 7 | Tháng 8 | | |
| Khảo sát địa hình | Công tác hiện trường | | ■ | ■ | ■ | | | 03/04 | 10/06 |
| | Báo cáo | | | ■ | ■ | ■ | ■ | 11/05 | 11/08 |
| Khảo sát địa vật | Công tác hiện trường | | ■ | ■ | ■ | | | 04/04 | 01/06 |
| | Báo cáo | | | | ■ | ■ | | 02/06 | 13/07 |
| Khảo sát địa chất | Công tác hiện trường | | ■ | ■ | ■ | ■ | | 01/04 | 11/07 |
| | Thí nghiệm | | | ■ | ■ | ■ | | 01/05 | 29/07 |
| | Báo cáo | | | ■ | ■ | ■ | ■ | 11/05 | 14/08 |

Hình 3.1 Thời gian biểu của công tác khảo sát điều kiện tự nhiên

3.1 Khảo sát địa hình

Công tác khảo sát địa hình bao gồm khảo sát địa hình trên mặt đất và đo độ sâu dưới nước để thu thập thông tin cho quy hoạch và thiết kế những công trình cần thiết. Hình 3.1-1 thể hiện bản đồ chỉ dẫn của khu vực khảo sát bao gồm cầu Nguyễn Trãi, cầu Vũ Yên và Đường vành đai 3, kết quả chi tiết được thể hiện trong phần phụ lục. Bảng 3.1-1 trình bày khối lượng khảo sát địa hình. Công tác khảo sát địa hình được tiến hành nhằm hiểu rõ điều kiện địa hình trong khu vực hiện trường để xác định quy mô của các công trình mục tiêu.



Hình ảnh từ Google Earth, 2015

Hình 3.1-1 Phạm vi khu vực khảo sát địa hình

Bảng 3.1-1 Khối lượng công việc khảo sát địa hình

| Hạng mục | Đơn vị | Khối lượng | Chú ý |
|--|--------|------------|-------|
| Hệ thống khống chế dọc và ngang | | | |
| Các điểm khống chế chính | Điểm | 10 | |
| Hệ thống khống chế cao độ | km | 43.261 | |
| Điểm khống chế thứ cấp | Điểm | 81 | |
| Hệ thống cao độ kỹ thuật | km | 26.809 | |
| Khảo sát địa hình | | | |
| Bản đồ địa hình, tỷ lệ 1/1000 trên mặt đất | ha | 583.52 | |
| Bản đồ địa hình, tỷ lệ 1/1000 trên sông | ha | 45.439 | |
| Mặt cắt tỷ lệ V=1/100, H=1/1000 | km | 19.862 | |
| Mặt cắt ngang tỷ lệ V=1/200, H=1/200 | km | 73.15 | |
| Định vị vị trí lỗ khoan | Điểm | 32 | |

3.2 Khảo sát địa chất

Khảo sát địa chất bao gồm khoan thăm dò và thí nghiệm mẫu đất trong phòng thí nghiệm để thu thập thông tin cho quy hoạch và thiết kế những công trình cần thiết.

3.2.1 Nội dung và kết quả khảo sát địa chất

Trong khảo sát địa chất, Những mũi khoan thăm dò được thực hiện ở một vài vị trí được chọn như mỏ và trụ cầu và ở một số điểm của nền đường đắp. Một mẫu chùn được thu thập từ một mỏ đất được chọn để thực hiện thí nghiệm CBR. Vị trí của mũi khoan và khu vực lấy mẫu đất được thể hiện trong Hình 3.2-1.



Hình ảnh từ Google Earth, 2015

Hình 3.2-1 Vị trí thăm dò địa chất

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT), lấy mẫu đất nguyên dạng (mẫu UD) và lấy mẫu lõi đá được bao gồm trong những mũi khoan thăm dò. Mục nước ngầm của các lỗ khoan cũng được đo lường.

SPTs được thực hiện ở mỗi một mét khoan sâu ngoại trừ khoan sâu của mẫu UD. Những thí nghiệm này được thực hiện liên tục cho đến khi phát hiện được 3 mét đất với “giá trị N bằng hoặc lớn hơn 50” (4 lần liên tục) hoặc 5 mét với “giá trị N bằng hoặc lớn hơn 30” (6 lần liên tục) lớp đất dày cứng liên tiếp hoặc lớp đá. Mẫu UD được lấy ở một số độ sâu nhất định trong lớp đất rất yếu đến lớp đất yếu với “giá trị N bằng hoặc lớn hơn 4” bằng việc sử dụng thiết bị lấy mẫu piston thủy lực.

Kết quả khoan thăm dò được tập hợp thành những nhật ký khoan và được trình bày trong phụ lục. Hình ảnh của mẫu SPT cho mỗi vị trí khoan được tập hợp và trình bày trong phụ lục.

Khối lượng của công việc khoan thăm dò được thể hiện trong Bảng 3.2-1

Bảng 3.2-1 Khối lượng công việc khoan thăm dò

| Location | | HP (nos) | SPT (nos) | Rock Coring (nos) | Final Depth (m) | |
|-------------------------|------------------|-------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Nguyen Trai Bridge Area | BHNT-01 | 3 | 44 | 0 | 47.45 | |
| | BHNT-02 | 2 | 47 | 3 | 50.00 | |
| | BHNT-03 | 1 | 48 | 3 | 49.08 | |
| | BHNT-04 | 2 | 41 | 3 | 44.24 | |
| | BHNT-05 | 2 | 37 | 0 | 39.45 | |
| | BHNT-06 | 2 | 43 | 3 | 45.27 | |
| | BHNT-07 | 2 | 40 | 0 | 42.45 | |
| | BHNT-08 | 2 | 46 | 3 | 48.03 | |
| Subtotal | | 16 | 346 | 15 | 365.97 | |
| Vu Yen Bridge Area | BHVY-01 | 2 | 40 | 3 | 43.37 | |
| | BHVY-02 | 3 | 42 | 3 | 45.12 | |
| | BHVY-05 | 2 | 43 | 3 | 45.07 | |
| | BHVY-06 | 2 | 42 | 3 | 44.06 | |
| | BHVY-07 | 1 | 39 | 2 | 40.10 | |
| | BHVY-08 | 2 | 39 | 3 | 41.06 | |
| | BHVY-09 | 1 | 39 | 3 | 40.29 | |
| | BHVY-10 | 2 | 37 | 3 | 39.06 | |
| | BHVY-11 | 2 | 37 | 3 | 39.49 | |
| | BHVY-12 | 3 | 38 | 3 | 41.09 | |
| | BHVY-13 | 2 | 41 | 3 | 41.91 | |
| | BHVY-14 | 2 | 37 | 3 | 39.07 | |
| | BHVY-15 | 2 | 39 | 3 | 41.07 | |
| | BHVY-16 | 1 | 39 | 3 | 40.05 | |
| | BHVY-17 | 2 | 32 | 3 | 33.79 | |
| | BHVY-18 | 1 | 44 | 3 | 44.65 | |
| | Subtotal | | 30 | 628 | 47 | 659.25 |
| | Ring Road 3 Area | BHRR-01 | 1 | 22 | 3 | 23.12 |
| BHRR-02 | | 0 | 20 | 3 | 20.07 | |
| BHRR-03 | | 1 | 17 | 3 | 18.03 | |
| BHRR-04 | | 1 | 19 | 3 | 19.96 | |
| BHRR-05 | | 1 | 21 | 3 | 22.09 | |
| BHRR-06 | | 2 | 19 | 3 | 20.07 | |
| BHRR-07 | | 1 | 17 | 3 | 19.02 | |
| BHRR-08 | | 2 | 28 | 3 | 30.07 | |
| Subtotal | | 9 | 163 | 24 | 172.43 | |
| Total | | 55 | 1137 | 86 | 1197.65 | |

HP: Mẫu đất nguyên dạng máy lấy mẫu pít tông thủy lực

SPT: Thí nghiệm xuyên tâm tiêu chuẩn

Những thí nghiệm đất được tiến hành trong phòng thí nghiệm của các nhà thầu tại Hà Nội dưới sự giám sát của kỹ sư từ nhóm nghiên cứu của JICA. Tất cả mẫu đất nguyên UD, một vài mẫu SPT và một mẫu chùy từ mỏ đất là các đối tượng được thí nghiệm trong chương trình. Thí nghiệm về tính chất vật lý được thực hiện với tất cả các mẫu được chọn. Thí nghiệm về tính chất cơ học được thực hiện với những mẫu UD và Thí nghiệm CBR được thực hiện với mẫu chùy. Các thí nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn ASTM.

Khối lượng của công việc thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm được trình bày trong Bảng 3.2-2. Tất cả các kết quả được tóm tắt ở Bảng 3.2-3 và phụ lục A3. Tất cả các dữ liệu thô đã được đệ trình riêng biệt như báo cáo thực tế của nhà thầu. Các kết quả thí nghiệm được sử dụng để đánh giá từng lớp đất và đã được sử dụng cho việc thiết kế.

Bảng 3.2-2 Khối lượng của công việc thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm

| Vị trí | | Thí nghiệm vật lý | | | | | Thí nghiệm cơ học | | CBR | |
|-------------------------|------------------|-------------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------|-----------|-----------|----------|
| | | Wn | Gs | Sieve | LL & PL | γt | qu | | | |
| Nguyen Trãi Bridge Area | BHNT-01 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | - | |
| | BHNT-02 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHNT-03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| | BHNT-04 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHNT-05 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHNT-06 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHNT-07 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHNT-08 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| Subtotal | | 30 | 32 | 32 | 31 | 16 | 16 | 16 | 0 | |
| Vu Yên Bridge Area | BHVV-01 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-02 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | - | |
| | BHVV-05 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | - | |
| | BHVV-06 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-07 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| | BHVV-08 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-09 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| | BHVV-10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-11 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | - | |
| | BHVV-13 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-15 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-16 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| | BHVV-17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| | BHVV-18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| | Subtotal | | 58 | 62 | 62 | 61 | 30 | 29 | 30 | 0 |
| | Ring Road 3 Area | BHRR-01 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - |
| BHRR-02 | | 2 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | |
| BHRR-03 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| BHRR-04 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| BHRR-05 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| BHRR-06 | | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | - | |
| BHRR-07 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | |
| BHRR-08 | | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | - | |
| Subtotal | | 23 | 27 | 27 | 26 | 9 | 9 | 9 | 0 | |
| Borrow Pit | Borrow Pit | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| Subtotal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Total | | 111 | 121 | 121 | 118 | 55 | 54 | 55 | 1 | |

Wn: hàm lượng nước

Gs: Trọng lực xác định

Seive: Phân tích cỡ hạt

LL&PL: Giới hạn Atterberg

γt: Khối lượng đơn vị

qu: Thí nghiệm nén không xác định

Bảng 3.2-3 Bản tóm tắt kết quả thí nghiệm

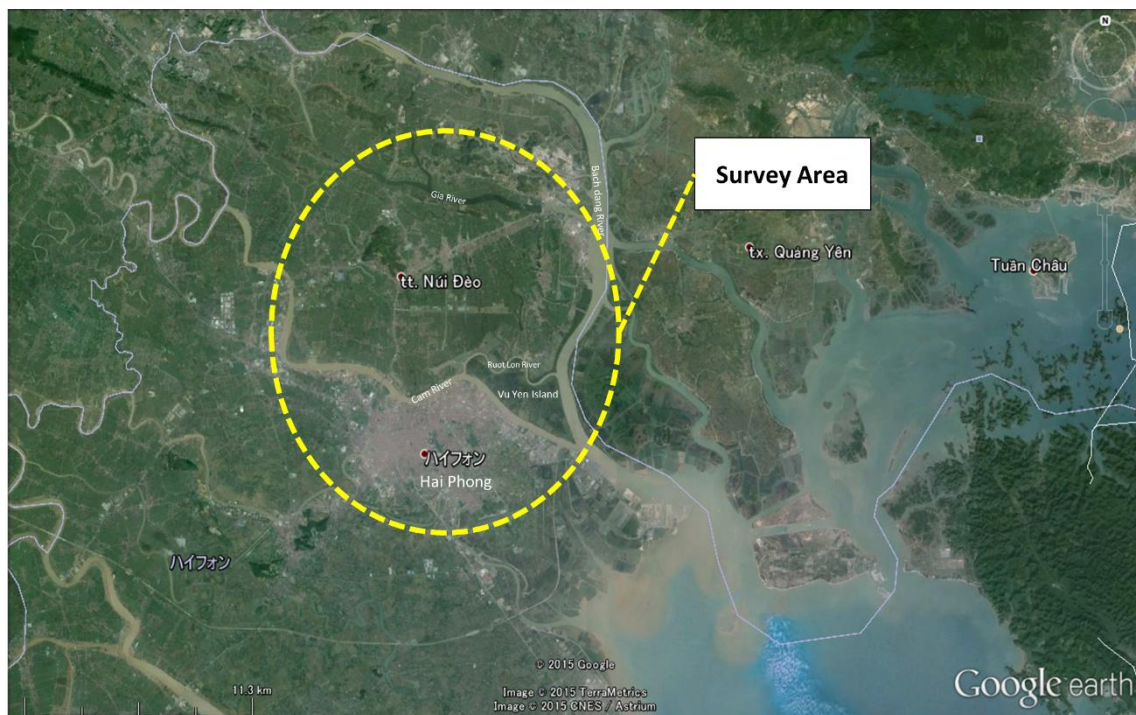
| Area | BH No. | Sample No. | Sample depth (Top) | Sample depth (Bottom) | Depth AV (m) | Elevation (m) | Wn | Gs | Y ¹ (kN/m ³) | Dry density | e | Sr | LL | PL | PI | Gravel | Sand | Silt | Clay&colloid | D60 | D10 | Soil description by Laboratory of TEC | ASTM classification | Pc (kPa) | Cc | Cr | Unconfined Compression Strength (qu) (kPa) | qu/2 (kPa) | Strain at failure (%) | CBR (%) | Remarks | | |
|--------------------|---------|------------|--------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------|------|-------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------------|--------|--------|---|----------------------------------|----------|-------|-------|--|------------|-----------------------|---------|---------|--|--|
| NGUYEN TRAI BRIDGE | BHNT-01 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -2.20 | 55.75 | 2.74 | 16.3 | 1.07 | 1.561 | 97.86 | 50.27 | 33.26 | 17.01 | 0 | 1.76 | 72.47 | 25.77 | | | Darkish grey Elastic silt | MH | 80 | 0.538 | 0.079 | 37.79 | 18.89 | 15.00 | | | | |
| | | HP-2 | 15.00 | 16.00 | 15.50 | -13.20 | 37.59 | 2.69 | 17.8 | 1.32 | 1.038 | 97.42 | 38.48 | 25.03 | 13.45 | 0 | 3.42 | 60.78 | 15.80 | | | Brownish grey Silt | ML | 135 | 0.37 | 0.05 | 35.62 | 17.81 | 15.00 | | | | |
| | | HP-3 | 23.00 | 24.00 | 23.50 | -21.20 | 51.55 | 2.73 | 16.9 | 1.13 | 1.416 | 99.39 | 56 | 34.38 | 21.62 | 0 | 3.14 | 69.12 | 27.74 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 152 | 0.563 | 0.071 | 41.39 | 20.69 | 6.09 | | | | |
| | | SPT-10 | 11.00 | 11.45 | 11.23 | -8.93 | 27.45 | 2.71 | - | - | - | - | - | 32.78 | 21.15 | 11.63 | 0 | 11.36 | 67.84 | 20.80 | | | Yellowish grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | SPT-35 | 38.00 | 38.45 | 38.23 | -35.93 | - | 2.65 | - | - | - | - | - | 14.25 | 10.37 | 3.88 | 0 | 91.26 | 8.74 | 0.00 | 0.2089 | 0.0769 | Yellowish grey Poorly - graded sand with silt | SP-SM | | | | | | | | | | |
| | BHNT-02 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -1.77 | 45.28 | 2.71 | 17.2 | 1.21 | 1.24 | 98.96 | 50.31 | 33.21 | 17.1 | 0 | 1.16 | 71.41 | 27.43 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 101 | 0.45 | 0.05 | 46.06 | 23.03 | 15.00 | | | | |
| | | HP-2 | 19.00 | 20.00 | 19.50 | -16.77 | 42.09 | 2.75 | 17.2 | 1.23 | 1.236 | 93.65 | 41.26 | 31.28 | 9.98 | 0 | 3.80 | 85.18 | 11.02 | | | Brownish grey Silt | ML | 188 | 0.62 | 0.083 | 81.01 | 40.51 | 4.27 | | | | |
| | | SPT-30 | 32.00 | 32.45 | 32.23 | -29.50 | 18.65 | 2.66 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.39 | 88.75 | 4.86 | 5.00 | 0.463 | 0.089 | Grey Poorly - graded sand | SP | | | | | | | | | |
| | | SPT-36 | 38.00 | 38.45 | 38.23 | -35.50 | 11.47 | 2.65 | - | - | - | - | - | 13.98 | 10.25 | 3.73 | 11.00 | 53.30 | 13.70 | 22.00 | 1.307 | 0.060 | Grey Silt sand | SM | | | | | | | | | |
| | BHNT-03 | HP-1 | 16.00 | 17.00 | 16.50 | -14.23 | 47.49 | 2.72 | 17.1 | 1.18 | 1.305 | 98.98 | 50.01 | 32.55 | 17.46 | 0 | 1.94 | 72.29 | 25.77 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 148 | 0.42 | 0.063 | 23.85 | 11.92 | 14.43 | | | | |
| | | SPT-22 | 23.00 | 23.45 | 23.23 | -20.96 | 51.28 | 2.67 | - | - | - | - | - | 59.24 | 32.07 | 27.17 | 0 | 2.41 | 77.79 | 19.80 | | | Grey Elastic silt | MH | | | | | | | | | |
| | | SPT-33 | 34.00 | 34.45 | 34.23 | -31.96 | 22.89 | 2.66 | - | - | - | - | - | 14.01 | 10.36 | 3.65 | 0 | 83.91 | 16.09 | 0.00 | 0.186 | 0.066 | Grey Silt sand | SM | | | | | | | | | |
| | BHNT-04 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -8.83 | 51.76 | 2.74 | 16.9 | 1.13 | 1.425 | 99.52 | 36.88 | 27.25 | 9.63 | 0 | 63.80 | 33.68 | 2.52 | | | Brown Silt sand | SM | 53 | 0.477 | 0.055 | 28.29 | 14.14 | 6.50 | | | | |
| | | HP-2 | 15.00 | 16.00 | 15.50 | -19.83 | 47.39 | 2.78 | 17.2 | 1.19 | 1.336 | 98.61 | 55.48 | 32.44 | 23.04 | 0 | 2.90 | 71.33 | 25.77 | | | Bluish grey Elastic silt | MH | 233 | 0.829 | 0.109 | 119.10 | 59.55 | 3.27 | | | | |
| | | SPT-4 | 6.00 | 6.45 | 6.23 | -10.56 | - | 2.65 | - | - | - | - | - | 13.21 | 10.06 | 3.15 | 0 | 92.00 | 8.00 | 0.00 | 0.201 | 0.078 | Poorly - graded sand with silt | SP-SM | | | | | | | | | |
| | | SPT-24 | 27.00 | 27.45 | 27.23 | -31.56 | 27.09 | 2.69 | - | - | - | - | - | 32.87 | 21.55 | 11.32 | 0 | 2.42 | 73.48 | 24.10 | | | Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHNT-05 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -4.30 | 44.55 | 2.75 | 17.3 | 1.22 | 1.254 | 97.7 | 51.55 | 33.97 | 17.58 | 0 | 3.62 | 69.21 | 27.07 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 89 | 0.30 | 0.025 | 18.29 | 9.15 | 11.05 | | | | |
| | | HP-2 | 19.00 | 20.00 | 19.50 | -19.30 | 36.96 | 2.71 | 18.0 | 1.34 | 1.022 | 98.01 | 41.69 | 29.34 | 12.35 | 0 | 42.36 | 51.82 | 5.82 | | | Darkish grey Sandy silt | ML | 162 | 0.269 | 0.019 | 21.76 | 10.88 | 10.41 | | | | |
| | | SPT-10 | 11.00 | 11.45 | 11.23 | -11.03 | 29.93 | 2.74 | - | - | - | - | - | 29.12 | 19.18 | 9.94 | 0 | 32.04 | 60.60 | 7.36 | | | Darkish grey Sandy lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-25 | 27.00 | 27.45 | 27.23 | -27.03 | 35.60 | 2.75 | - | - | - | - | - | 38.05 | 23.38 | 14.67 | 0 | 3.52 | 70.71 | 25.77 | | | Grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHNT-06 | HP-1 | 2.00 | 3.00 | 2.50 | 0.38 | 52.72 | 2.71 | 16.7 | 1.11 | 1.441 | 99.15 | 50.21 | 35.56 | 14.65 | 0 | 4.08 | 78.42 | 17.50 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 54 | 0.391 | 0.045 | 21.83 | 10.92 | 15.00 | | | | |
| | | HP-2 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -3.62 | 54.74 | 2.69 | 16.4 | 1.08 | 1.481 | 99.06 | 54.99 | 36.76 | 18.23 | 0 | 11.98 | 68.75 | 19.27 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 67 | 0.479 | 0.054 | 19.69 | 9.84 | 12.96 | | | | |
| | | SPT-11 | 13.00 | 13.45 | 13.23 | -10.35 | 54.14 | 2.67 | - | - | - | - | - | 34.13 | 27.48 | 6.65 | 0 | 31.96 | 60.65 | 7.39 | | | Darkish grey Sandy silt | ML | | | | | | | | | |
| | | SPT-34 | 36.00 | 36.45 | 36.23 | -33.35 | 28.27 | 2.70 | - | - | - | - | - | 43.51 | 28.57 | 22.14 | 0 | 3.04 | 67.50 | 29.46 | | | Yellowish grey Elastic silt | MH | | | | | | | | | |
| | BHNT-07 | HP-1 | 3.00 | 4.00 | 3.50 | -1.40 | 40.73 | 2.74 | 17.5 | 1.27 | 1.157 | 96.46 | 48.26 | 29.79 | 18.47 | 0 | 1.80 | 68.14 | 29.06 | | | Brownish grey Silt | MH | 74 | 0.386 | 0.045 | 32.11 | 16.06 | 12.56 | | | | |
| | | HP-2 | 10.00 | 11.00 | 10.50 | -8.40 | 51.56 | 2.69 | 16.5 | 1.11 | 1.423 | 97.47 | 54.82 | 33.92 | 20.83 | 0 | 9.60 | 64.13 | 26.27 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 86 | 0.565 | 0.084 | 42.73 | 21.36 | 9.05 | | | | |
| | | SPT-25 | 27.00 | 27.45 | 27.23 | -25.13 | 30.02 | 2.77 | - | - | - | - | - | 43.41 | 25.33 | 17.48 | 0 | 6.04 | 67.83 | 26.13 | | | Grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-34 | 36.00 | 36.45 | 36.23 | -34.13 | 24.94 | 2.65 | - | - | - | - | - | 13.57 | 10.42 | 3.15 | 0 | 81.50 | 18.50 | 0.00 | 0.161 | 0.063 | Grey Silt sand | SM | | | | | | | | | |
| | BHNT-08 | HP-1 | 8.00 | 9.00 | 8.50 | -6.77 | 59.85 | 2.7 | 16.1 | 1.03 | 1.621 | 99.69 | 59.73 | 36.62 | 23.11 | 0 | 1.68 | 72.29 | 26.03 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 49 | 0.49 | 0.076 | 21.52 | 10.76 | 11.26 | | | | |
| | | HP-2 | 13.00 | 14.00 | 13.50 | -11.77 | 46.48 | 2.71 | 17.2 | 1.19 | 1.277 | 98.64 | 41.33 | 27.94 | 13.39 | 0 | 1.50 | 79.35 | 19.15 | | | Brownish grey Silt | ML | 95 | 0.49 | 0.076 | 61.09 | 30.54 | 12.80 | | | | |
| | | SPT-28 | 30.00 | 30.45 | 30.23 | -28.50 | 27.62 | 2.78 | - | - | - | - | - | 36.7 | 21.3 | 15.4 | 0 | 3.02 | 67.53 | 29.45 | | | Grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-39 | 41.00 | 41.45 | 41.23 | -39.50 | 20.1 | 2.68 | - | - | - | - | - | 19.77 | 18.77 | 3 | 0 | 35.22 | 57.35 | 7.43 | | | Darkish grey Sandy silt | ML | | | | | | | | | |
| | BHW-01 | HP-1 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -4.12 | 54.46 | 2.7 | 15.6 | 1.03 | 1.621 | 90.71 | 50.04 | 31.91 | 18.13 | 0 | 10.02 | 76.07 | 13.91 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 60 | 0.501 | 0.069 | 28.86 | 14.43 | 7.53 | | | | |
| | | HP-2 | 8.00 | 9.00 | 8.50 | -6.12 | 49.09 | 2.71 | 16.4 | 1.12 | 1.42 | 93.69 | 49.35 | 28.17 | 21.18 | 0 | 6.40 | 81.31 | 12.29 | | | Brownish grey Silt | ML | 88 | 0.542 | 0.09 | 37.89 | 18.95 | 9.81 | | | | |
| | | SPT-15 | 18.00 | 18.45 | 18.23 | -15.85 | 28.68 | 2.72 | - | - | - | - | - | 39.93 | 22.52 | 17.41 | 0 | 2.84 | 68.08 | 29.08 | | | Brown Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-26 | 29.00 | 29.45 | 29.23 | -26.85 | 31.54 | 2.7 | - | - | - | - | - | 31.44 | 20.25 | 11.19 | 0 | 49.22 | 48.20 | 2.58 | | | Yellowish grey Sandy lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHW-02 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -2.48 | 42.73 | 2.72 | 17.3 | 1.24 | 1.194 | 97.34 | 38.74 | 23.07 | 15.67 | 0 | 4.62 | 76.21 | 19.17 | | | Bluish grey Lean clay | CL | 81 | 0.388 | 0.043 | 43.77 | 21.89 | 9.16 | | | | |
| | | HP-2 | 7.00 | 8.00 | 7.50 | -5.48 | 46.77 | 2.7 | 16.1 | 1.12 | 1.411 | 89.5 | 39.86 | 24.97 | 14.89 | 0 | 11.60 | 77.54 | 10.86 | | | Bluish grey Lean clay | CL | 97 | 0.53 | 0.064 | 42.56 | 21.28 | 8.86 | | | | |
| | | HP-3 | 12.00 | 13.00 | 12.50 | -10.48 | 55.82 | 2.67 | 16.0 | 1.05 | 1.543 | 96.59 | 51.82 | 28.2 | 23.62 | 0 | 21.52 | 67.74 | 10.74 | | | Brownish grey Fat clay with sand | CH | 108 | 0.629 | 0.088 | 38.22 | 19.11 | 9.91 | | | | |
| | | SPT-12 | 15.00 | 15.45 | 15.23 | -13.21 | 34.07 | 2.65 | - | - | - | - | - | 30.28 | 23.38 | 6.90 | 0 | 69.24 | 28.19 | 2.57 | | | Grey Silt sand | SM | | | | | | | | | |
| | BHW-05 | SPT-31 | 34.00 | 34.45 | 34.23 | -32.21 | 18.88 | 2.65 | - | - | - | - | - | 20.15 | 14.25 | 5.90 | 0 | 62.56 | 34.87 | 2.57 | | | Yellowish grey Silty clayey sand | SC-SM | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -2.10 | 44.16 | 2.74 | 16.8 | 1.19 | 1.303 | 92.86 | 45.2 | 27.00 | 18.20 | 0 | 5.22 | 69.01 | 25.77 | | | Brownish grey Silt | ML | 93 | 0.474 | 0.068 | 40.74 | 20.37 | 7.6 | | | | |
| | | HP-2 | 8.00 | 9.00 | 8.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Area | BH No. | Sample No. | Sample depth (Top) | Sample depth (Bottom) | Depth AV (m) | Elevation (m) | Wn | Gs | γ^1 (kN/m ³) | Dry density | e | Sr | LL | PL | PI | Gravel | Sand | Silt | Clay&colloid | D60 | D10 | Soil description by Laboratory of TEC | ASTM classification | Pc (kPa) | Cc | Cr | Unconfined Compression Strength qu (kPa) | qu ² (kPa) | Strain at failure (%) | CBR (%) | Remarks | |
|--------------|--------|------------|--------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------|------|---------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------------|-------|---|--|---------------------|----------|-------|-------|--|-----------------------|-----------------------|---------|---------|--|
| VUYEN BRIDGE | BHW-10 | HP-1 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -5.49 | 55.4 | 2.78 | 16.4 | 1.07 | 1.598 | 96.38 | 48.17 | 33.63 | 14.54 | 0 | 7.64 | 64.95 | 27.41 | | | Bluish grey Silt | ML | 75 | 0.661 | 0.078 | 37.78 | 18.88 | 6.49 | | | |
| | | HP-2 | 16.00 | 17.00 | 16.50 | -15.49 | 47.46 | 2.79 | 17.3 | 1.2 | 1.325 | 99.93 | 51.75 | 31.99 | 19.76 | 0 | 2.52 | 68.45 | 29.03 | | | Bluish grey Elastic silt | MH | 265 | 0.785 | 0.100 | 139.98 | 69.99 | 6.56 | | | |
| | | SPT-12 | 13.00 | 13.45 | 13.23 | -12.22 | 27.21 | 2.75 | - | - | - | - | 42.40 | 25.45 | 16.95 | 0 | 7.86 | 63.08 | 29.06 | | | Brownish yellow Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHW-11 | SPT-26 | 28.00 | 28.45 | 28.23 | -27.22 | 15.75 | 2.67 | - | - | - | - | 21.33 | 13.78 | 7.55 | 0 | 42.62 | 49.99 | 7.39 | | | Bluish grey Sandy lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 5.00 | 6.00 | 5.50 | -5.03 | 39.00 | 2.71 | 17.4 | 1.28 | 1.117 | 94.62 | 43.04 | 28.84 | 14.2 | 0 | 18.36 | 67.45 | 14.19 | | | Bluish grey Silt with sand | ML | 151 | 0.403 | 0.045 | 45.86 | 22.33 | 6.5 | | | |
| | | HP-2 | 10.00 | 11.00 | 10.50 | -10.03 | 36.18 | 2.82 | 17.9 | 1.34 | 1.104 | 92.42 | 31.72 | 19.3 | 12.42 | 0 | 11.50 | 67.94 | 20.56 | | | Bluish grey Lean clay | CL | 111 | 0.372 | 0.038 | 69.61 | 34.90 | 4.94 | | | |
| | BHW-12 | SPT-30 | 32.00 | 32.45 | 32.23 | -31.76 | - | 2.65 | - | - | - | - | 13.76 | 10.52 | 3.24 | 0 | 90.80 | 9.20 | 0.00 | 0.224 | 0.076 | Yellow Poorly - graded sand with silt | SP-SM | | | | | | | | | |
| | | SPT-33 | 35.00 | 35.45 | 35.23 | -34.76 | 21.59 | 2.7 | - | - | - | - | 28.04 | 19.63 | 8.41 | 0 | 8.70 | 83.75 | 7.55 | | | Grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 3.00 | 4.00 | 3.50 | -2.97 | 30.25 | 2.72 | 18.0 | 1.41 | 0.929 | 88.57 | 26.49 | 20.02 | 6.47 | 0 | 37.06 | 55.49 | 7.45 | | | Brownish grey, bluish grey Sandy silt clay | CL-ML | 137 | 0.262 | 0.02 | 36.33 | 18.16 | 6.99 | | | |
| | BHW-13 | HP-2 | 8.00 | 9.00 | 8.50 | -7.97 | 38.49 | 2.74 | 17.2 | 1.26 | 1.175 | 89.76 | 35.44 | 21.04 | 14.4 | 0 | 51.08 | 39.71 | 9.21 | | | Bluish grey Clayey sand | SC | 101 | 0.487 | 0.075 | 54.39 | 27.20 | 5.78 | | | |
| | | HP-3 | 12.00 | 13.00 | 12.50 | -11.97 | 43.83 | 2.72 | 16.6 | 1.17 | 1.325 | 89.98 | 43.32 | 27.71 | 15.61 | 0 | 1.70 | 75.58 | 22.72 | | | Brownish grey Silt | ML | 225 | 0.634 | 0.085 | 129.26 | 64.63 | 6.73 | | | |
| | | SPT-21 | 24.00 | 24.45 | 24.23 | -23.70 | 31.99 | 2.7 | - | - | - | - | 34.19 | 22.34 | 11.85 | 0 | 2.40 | 69.89 | 27.71 | | | Bluish grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHW-14 | SPT-31 | 34.00 | 34.45 | 34.23 | -33.70 | 17.23 | 2.67 | - | - | - | - | 18.08 | 12.17 | 5.91 | 0 | 60.04 | 37.40 | 2.56 | | | Grey Silt clayey sand | SC-SM | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -2.62 | 44.72 | 2.73 | 17.1 | 1.2 | 1.275 | 95.75 | 37.62 | 24.47 | 13.15 | 0 | 37.28 | 48.48 | 14.24 | | | Brownish grey Sandy lean clay | CL | 104 | 0.407 | 0.048 | 34.95 | 17.48 | 6.29 | | | |
| | | HP-2 | 12.00 | 13.00 | 12.50 | -10.62 | 42.33 | 2.74 | 17.2 | 1.24 | 1.21 | 95.65 | 41.17 | 26.15 | 15.02 | 0 | 2.42 | 71.49 | 26.09 | | | Bluish grey Silt | ML | 245 | 0.581 | 0.072 | 133.54 | 66.77 | 7.00 | | | |
| | BHW-15 | SPT-19 | 21.00 | 21.45 | 21.23 | -19.35 | 28.66 | 2.7 | - | - | - | - | 40.92 | 24.21 | 16.71 | 0 | 2.10 | 73.55 | 24.35 | | | Yellowish grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-26 | 28.00 | 28.45 | 28.23 | -26.35 | - | 2.65 | - | - | - | - | 13.96 | 10.45 | 3.51 | 0 | 88.05 | 11.95 | 0.00 | 0.201 | 0.072 | Grey Poorly - graded sand with silt | SP-SM | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 5.00 | 6.00 | 5.50 | -5.17 | 27.41 | 2.74 | 18.8 | 1.51 | 0.815 | 92.15 | 24.48 | 19.55 | 4.93 | 0 | 58.14 | 36.00 | 5.86 | | | Brownish grey Silt clayey sand | SC-SM | 165 | 0.203 | 0.012 | 36.91 | 18.46 | 3.97 | | | |
| | BHW-16 | HP-2 | 11.00 | 12.00 | 11.50 | -11.17 | 54.87 | 2.73 | 16.0 | 1.05 | 1.6 | 93.62 | 50.15 | 31.63 | 18.52 | 0 | 2.22 | 61.68 | 36.10 | | | Brownish grey Elastic silt | MH | 174 | 0.753 | 0.099 | 93.72 | 46.86 | 6.43 | | | |
| | | SPT-6 | 7.00 | 7.45 | 7.23 | -6.90 | 25.7 | 2.73 | - | - | - | - | 36.5 | 21.79 | 14.71 | 0 | 4.40 | 72.86 | 22.74 | | | Yellowish grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | | SPT-22 | 24.00 | 24.45 | 24.23 | -23.90 | 38.79 | 2.74 | - | - | - | - | 39.35 | 23.17 | 16.18 | 0 | 2.12 | 78.44 | 19.44 | | | Grey Lean clay | CL | | | | | | | | | |
| | BHW-17 | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -5.05 | 39.34 | 2.68 | 17.7 | 1.3 | 1.062 | 99.28 | 37.81 | 24.71 | 13.1 | 0 | 25.58 | 59.76 | 15.66 | | | Brownish grey, bluish grey Lean clay with sand | CL | 136 | 0.3 | 0.028 | 28.16 | 14.08 | 7.81 | | | |
| | | HP-2 | 10.00 | 11.00 | 10.50 | -11.05 | 45.34 | 2.77 | 16.9 | 1.18 | 1.347 | 93.24 | 44.00 | 26.66 | 17.94 | 0 | 2.30 | 69.91 | 27.79 | | | Bluish grey Silt | ML | 186 | 0.621 | 0.079 | 102.41 | 51.21 | 5.71 | | | |
| | | SPT-16 | 18.00 | 18.45 | 18.23 | -18.78 | 50.44 | 2.66 | - | - | - | - | 53.17 | 28.92 | 24.25 | 0 | 1.50 | 86.05 | 12.45 | | | Grey Fat clay | CH | | | | | | | | | |
| | BHW-18 | SPT-23 | 25.00 | 25.45 | 25.23 | -25.78 | - | 2.6 | - | - | - | - | 14.25 | 10.75 | 3.5 | 0 | 82.92 | 17.08 | 0.00 | 0.203 | 0.064 | Yellowish grey Silt sand | SM | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 3.00 | 4.00 | 3.50 | -2.38 | 60.62 | 2.68 | 15.6 | 0.99 | 1.707 | 95.17 | 52.14 | 34.09 | 18.05 | 0 | 7.88 | 69.49 | 22.63 | | | Darkish grey Elastic silt | MH | 63 | 0.549 | 0.071 | 13.07 | 6.53 | 10.98 | | | |
| | | SPT-19 | 20.00 | 20.45 | 20.23 | -19.11 | 51.21 | 2.76 | - | - | - | - | 57.91 | 33.05 | 24.86 | 0 | 6.51 | 73.04 | 20.45 | | | Grey Elastic silt | MH | | | | | | | | | |
| | BHW-19 | SPT-31 | 32.00 | 32.45 | 32.23 | -31.11 | 20.15 | 2.63 | - | - | - | - | 13.25 | 10.17 | 3.08 | 6.76 | 85.95 | 7.29 | 0.00 | 0.976 | 0.094 | Yellowish grey Well - graded sand with silt | SW-SM | | | | | | | | | |
| | | HP-1 | 3.00 | 4.00 | 3.50 | -2.59 | 51.34 | 2.67 | 16.7 | 1.12 | 1.384 | 99.04 | 40.92 | 27.3 | 13.62 | 0 | 27.20 | 62.04 | 10.76 | | | Darkish grey Silt with sand | ML | 54 | 0.396 | 0.06 | 26.07 | 13.03 | 10.51 | | | |
| | | HP-2 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -5.59 | 50.51 | 2.73 | 16.6 | 1.12 | 1.438 | 95.89 | 48.49 | 33.52 | 14.97 | 0 | 1.96 | 72.27 | 25.77 | | | Yellowish grey Silt | ML | 109 | 0.523 | 0.088 | 38.57 | 19.26 | 15.00 | | | |
| BHW-20 | SPT-10 | 12.00 | 12.45 | 12.23 | -11.32 | 48.49 | 2.72 | - | - | - | - | 51.33 | 30.09 | 21.24 | 0 | 3.70 | 78.59 | 17.71 | | | Grey Elastic silt | MH | | | | | | | | | | |
| | SPT-19 | 21.00 | 21.45 | 21.23 | -20.32 | 18.06 | 2.68 | - | - | - | - | 17.20 | 13.26 | 3.94 | 0 | 31.30 | 66.20 | 2.50 | | | Yellowish grey Sandy silt | ML | | | | | | | | | | |
| | HP-1 | 4.00 | 5.00 | 4.50 | -1.61 | 33.03 | 2.72 | 18.2 | 1.4 | 0.943 | 95.27 | 35.36 | 28.61 | 6.75 | 0 | 41.12 | 56.27 | 2.61 | | | Grey Sandy silt | ML | 142 | 0.258 | 0.013 | 42.76 | 21.38 | 6.1 | | | | |
| BHR-01 | SPT-25 | 26.00 | 26.45 | 26.23 | -23.34 | 44.92 | 2.7 | - | - | - | - | 48.4 | 27.73 | 20.67 | 0 | 1.02 | 78.19 | 20.79 | | | Grey Silt | ML | | | | | | | | | | |
| | SPT-38 | 39.00 | 39.45 | 39.23 | -36.34 | 25.78 | 2.7 | - | - | - | - | 21.78 | 16.42 | 5.36 | 0 | 39.98 | 54.22 | 5.80 | | | Darkish grey Sandy silt clay | CL-ML | | | | | | | | | | |
| | HP-1 | 3.00 | 4.00 | 3.50 | -2.04 | 47.65 | 2.67 | 16.6 | 1.14 | 1.342 | 94.8 | 48.78 | 32.28 | 16.5 | 0 | 11.68 | 77.56 | 10.76 | | | Yellowish grey Silt | ML | 50 | 0.364 | 0.046 | 15.45 | 7.73 | 15.00 | | | | |
| BHR-02 | SPT-9 | 10.00 | 10.45 | 10.23 | -8.77 | 44.88 | 2.67 | - | - | - | - | 45.69 | 27.27 | 18.42 | 0 | 6.65 | 73.95 | 19.40 | | | Grey Silt | ML | | | | | | | | | | |
| | SPT-16 | 17.00 | 17.45 | 17.23 | -15.77 | 23.1 | 2.67 | - | - | - | - | 27.27 | 16.69 | 10.58 | 0 | 33.91 | 54.47 | 11.62 | | | Yellowish grey Sandy lean clay | CL | | | | | | | | | | |
| | SPT-1 | 1.00 | 1.45 | 1.23 | -0.41 | 45.5 | 2.7 | - | - | - | - | 43.57 | 26.97 | 16.6 | 0 | 7.16 | 68.73 | 24.11 | | | Brownish grey Silt | ML | | | | | | | | | | |
| BHR-03 | SPT-6 | 6.00 | 6.45 | 6.23 | -5.41 | 51.18 | 2.67 | - | - | - | - | 46.37 | 28.05 | 17.32 | 0 | 5.24 | 68.77 | 25.99 | | | Grey Silt | ML | | | | | | | | | | |
| | SPT-12 | 12.00 | 12.45 | 12.23 | -11.41 | - | 2.62 | - | - | - | - | 13.98 | 10.52 | 3.46 | 0 | 94.45 | 5.55 | 0.00 | 0.222 | 0.082 | Yellowish grey Poorly - graded sand with silt | SP-SM | | | | | | | | | | |
| | SPT-15 | 15.00 | 15.45 | 15.23 | -14.41 | - | 2.63 | - | - | - | - | - | - | - | 27.27 | 53.84 | 4.54 | 14.55 | 2.229 | 0.101 | Whitish grey Poorly - graded sand with gravel | SP | | | | | | | | | | |
| BHR-04 | HP-1 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -3.85 | 43.29 | 2.72 | 17.2 | 1.22 | 1.23 | 95.73 | 47.85 | 30.47 | 17.38 | 0 | 2.04 | 70.23 | 27.73 | | | Brownish grey, darkish grey Silt | ML | 114 | 0.445 | 0.056 | 35.05 | 17.52 | 10.96 | | | | |
| | SPT-7 | 8.00 | 8.45 | 8.23 | -5.58 | 55.51 | 2.67 | - | - | - | - | 53.99 | 28.08 | 25.91 | 0 | 4.78 | 81.01 | 14.21 | | | Grey Fat clay | CH | | | | | | | | | | |
| | SPT-11 | 12.00 | 12.45 | 12.23 | -9.58 | 21.94 | 2.67 | - | - | - | - | 30.49 | 20.61 | 9.88 | 0 | 20.17 | 65.65 | 14.18 | | | Yellowish grey Lean clay with sand | CL | | | | | | | | | | |
| BHR-05 | HP-1 | 5.00 | 6.00 | 5.50 | -2.89 | 41.46 | 2.67 | 17.4 | 1.26 | 1.119 | 98.93 | 46.25 | 29.36 | 16.89 | 0 | 6.84 | 79.16 | 14.00 | | | Brownish grey, darkish grey Silt | ML | 111 | 0.388 | 0.058 | 49.80 | 24.90 | 13.22 | | | | |
| | SPT-2 | 2.00 | 2.45 | 2.23 | 0.39 | 19.11 | 2.67 | - | - | - | - | 25.38 | 16.35 | 9.03 | 0 | 34.98 | 57.32 | 7.70 | | | Yellowish grey Sandy lean clay | CL | | | | | | | | | | |
| | SPT-12 | 13.00 | 13.45 | 13.23 | -10.62 | 19.77 | 2.68 | - | - | - | - | 24.74 | 15.54 | 9.2 | 0 | 15.22 | 65.51 | 19.27 | | | Grey Lean clay with sand | CL | | | | | | | | | | |
| BHR-06 | HP-1 | 6.00 | 7.00 | 6.50 | -3.98 | 51.34 | 2.71 | 16.8 | 1.13 | 1.398 | 99.52 | 44.62 | 28.62 | 16 | 0 | 21.64 | 59.21 | 19.15 | | | Brownish grey Silt with sand | ML | 91 | 0.525 | 0.084 | 24.48 | 12.24 | 10.13 | | | | |
| | SPT-7 | 8.00 | 8.45 | 8.23 | -5.71 | 21.83 | 2.67 | - | - | - | - | 23.53 | 16.47 | 7.06 | 0 | 61.77 | 35.60 | 2.63 | | | Yellowish grey Clayey sand | SC | | | | | | | | | | |

3.2.2 Đánh giá Điều kiện Địa chất

(1) Tổng Quan về Địa hình và Địa chất

Dự án nằm ở phía Bắc Việt Nam, đi về hướng đông khoảng 100km từ Thành phố Hà Nội. Hình 3.2-2 thể hiện vị trí của khu công trình. Khu vực công trình nằm ở đồng bằng sông Hồng, nơi là khu vực có địa thế trũng và ướt phát triển. Một số nhánh sông uốn khúc, tạo thành một tổ hợp kênh phức tạp trong khu vực. Khu vực này lan rộng ra phía tây của sông Bạch Đằng giữa km số 6 km và km số 18 tính từ cửa sông. Sông Cấm cắt qua phía Nam của công trình từ Tây sang Đông. Nó đối mặt với Cấm sông ở phía nam và sông Bạch Đằng ở phía đông của nó. Rừng ngập mặn và bãi lợ do thủy triều trải dài dọc theo bờ sông.



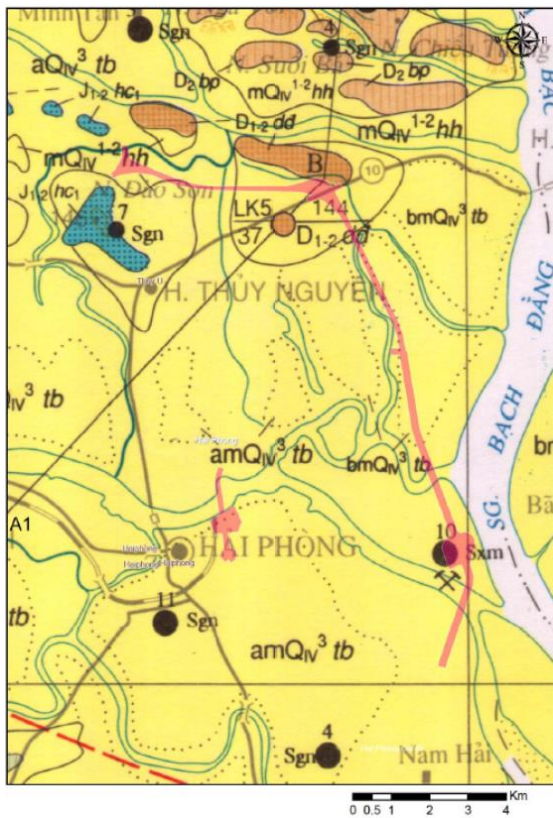
Hình ảnh từ Google Earth, 2015

Hình 3.2-2 Vị trí khu công trình

Xem xét từ địa hình tổng quát và dòng chảy sông, cao độ của khu vực có xu hướng cao hơn ở phía Tây Bắc và thấp hơn ở phía Đông Nam. Cao độ của công trình dao động từ MSL-1,5m tới +3,0m tại vị trí khoan ngoại trừ vị trí BHNT-04. BHNT-04 nằm ở sông Cấm với cao độ là MSL-4,33m

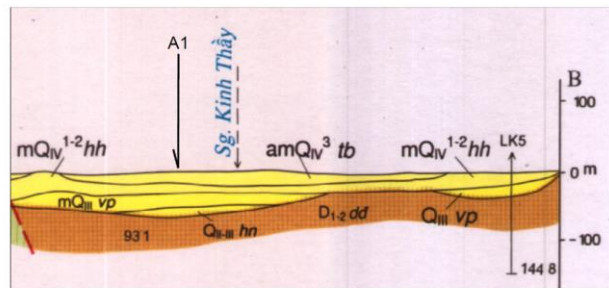
Hình 3.2-3 thể hiện đặc điểm địa chất xung quanh khu vực công trình. Lớp trầm tích trẻ là điểm địa chất chính của khu vực này, có tên là “hệ tầng Than Bình”, “hệ tầng Hải Hưng”, “hệ tầng Vĩnh Phúc” và “hệ tầng Hà Nội”. Những hệ tầng này được trầm tích giữa kỷ đệ tứ. Cát rời, bùn và đất sét hình thành lên những lớp trầm tích này.

Bên dưới lớp trầm tích kỷ đệ tứ là một vài lớp trầm tích già được ghi nhận. Chúng là Jurassic và Devonian. Lớp trầm tích Jurassic được tìm thấy trong khu vực này có tên là “hệ tầng Hà Cối”. Lớp trầm tích Devonian có tên là “hệ tầng Bản Páp” và “hệ tầng Dương Đông”. Những lớp trầm tích già này được hình thành chủ yếu từ đá cát kết và đá kết bột. Đá cát kết và đá kết bột bao gồm đá phiến được tìm thấy ở độ sâu nông hơn tại công trường gần những ngọn đồi và những mỏm đá trồi lên được tìm thấy ở những ngọn đồi gần công trường. Đá vôi được phát hiện ở hệ tầng Bản Páp.



| Legend | | |
|---|-----------------------|--|
| Geological Age | Marks | Formation Name and the Description |
| Quaternary, from about 2.6 Ma (million years ago) to present. These parts are rather young deposits | QIV ³ tb | Thai Binh Formation (am): clay, silt, greyish-brown sand; (bm): sand, silt, dark-grey clay; (a): quartz sand; (ab): brown clay, interbedded with black clay, remains of plant; (m): fine- middle-grained grey sand; (mv): fine-grained sand. 1-5m thick. |
| | QIV ¹⁻² hh | Hai Hung Formation (am): sand, silt, greyish-yellow clay; (mb): silt, clay, sand, peat; (m)-silt, greyish-yellow clay; (lb): dark grey silt, sand, grit, black and green clay, kaolin mixed with remain of plant. 2-10m thick. |
| | QIII ^{vp} | Vinh Phuc Formation (am): sand, a little grit and granule, motley-coloured silt and clay; (m): grey silty clay. 5-20m thick. Bearing micro fossils of foraminiferas and diatoms. |
| | QIII ^{hn} | Ha Noi Formation (a): pebble, grit, granule interbedded with yellow silty sand; (ap): pebble, granule, breccia, quartz grit. 2-20m thick. |
| Jurassic, from about 201 Ma to 149 Ma (million years ago) | J1-2 ^{hc2} | Ha Coi Formation Upper Subformation: siltstone, silty sandstone, thin layers of coaly shale. 300-350m thick. |
| | J1-2 ^{hc1} | Ha Coi Formation Lower Subformation: conglomerate, gritstone, sandstone, interbedded with thin layers of siltstone. 200-300m thick. |
| Devonian from about 419 Ma to 359 Ma (million years ago) | D2 ^{bp} | Ban Páp Formation: grey, dark grey, thin- to thick-bedded limestone, interbedded with chert, cherty limestone, clayish limestone. 420m thick. Bearing fossils of corals, sponges, stromatopora. |
| | D1-2 ^{dd} | Duong Dong Formation: quartz sandstone, quartzitic sandstone, siltstone, clay shale, cherty shale, marl. 450-550m thick. Bearing fossils of brachiopods (lamp shells). |

Modified from "Geology and Mineral Resources of Hai Phong, Sheet (F-48-XXIX)", Department of Geology and Minerals of Viet Nam, Hanoi 1999



Geological Cross Section

Hình 3.2-3 Bản đồ địa chất quanh khu vực công trình

(2) Đánh giá địa chất cho mỗi công trình

1) Đánh giá địa chất cho công trình cầu Nguyễn Trãi

Mặt cắt địa chất dọc theo cầu Nguyễn Trãi được tổng hợp và thể hiện trong Hình 3.2-4 và hình ảnh mở rộng được thể hiện ở phụ lục A3. Vật liệu địa chất phân phối trong khu vực được chia thành lớp đất lấp, lớp trầm tích Kỷ đệ tứ và lớp trầm tích già.

<Lớp đất lấp>

Lớp trên cùng của khu vực là lớp đất lấp, nó là lớp nhân tạo được phân phối trên khu vực phía

nam của sông Cấm và vị trí BHNT-06. Độ dày của lớp này rộng từ 1.00m đến 11.50m. Lớp này có màu xám nâu và bao gồm các đất cát tơi và các loại đá rời.

<Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ>

Phần lớp các thành phần đất được phân phối dưới Lớp đất lấp tại khu vực này là Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ, chúng tạm được chia thành lớp trầm tích Holocene và lớp trầm tích Pleistocene.

Lớp trầm tích Holocene được hình thành từ đất kết dính yếu đến rất yếu và đất cát yếu tới chặt vừa. Lớp đất kết dính được đặt tên là Lớp Ac còn lớp đất cát được đặt tên là Lớp As. Lớp trầm tích Pleistocene được tìm thấy dưới lớp trầm tích Holocene, chúng là đất cát có độ chặt vừa phải đến rất chặt và được đặt tên là Lớp Ds.

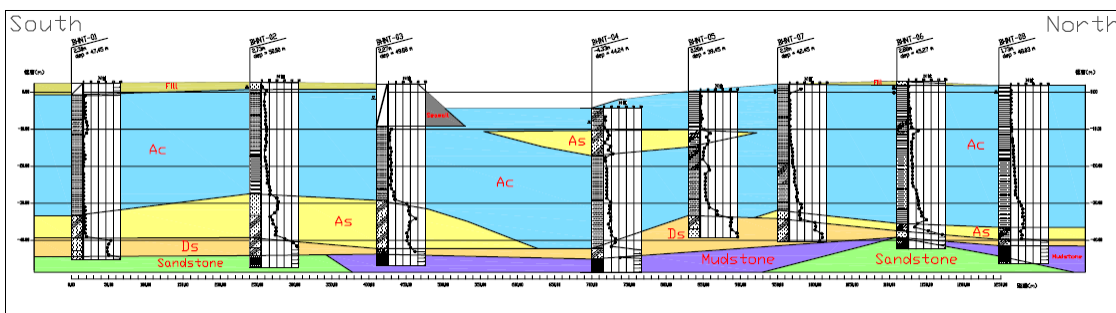
Độ dày của lớp Ac rộng từ 20.00m đến 38.20m. Lớp này có màu xám nhạt, xám đen, xám nâu và xám vàng.

Lớp As chạm mặt dưới của lớp Ac. Lớp cát đá ở phần trên của lớp Ac, được tìm thấy tại vị trí BHNT-04 và BHNT-05 còn được phân thành lớp As. Độ dày của lớp As phía trên là 6,80m tại BHNT-04 và 4,70m tại BHNT-05. Lớp này có màu xám đen. Độ dày của lớp As phía dưới khoảng từ 2,00m tới 12,80m. Lớp này có màu xám, xám nhạt và xám đen.

Lớp Ds ở mặt tiếp xúc dưới của lớp As hoặc lớp Ac. Độ dày của lớp Ds từ khoảng 1,60m tới 6,25m. Lớp này có màu xám trắng, xám nhẹ và xám đen. Lớp này có thể là một phần của lớp chịu lực cho móng sâu.

<Lớp trầm tích già>

Lớp trầm tích già là lớp tiếp giáp mặt dưới của lớp trầm tích Kỷ đệ tứ, nó là hệ tầng đá gốc của khu vực. Đá cát và đá kết bột nửa cứng là các thành phần chính có thể góp phần vào lớp chịu lực của móng sâu cho khu vực thi công. Độ sâu tới bề mặt của lớp trầm tích từ MSL-39,12m tới MSL-45,03m



Hình 3.2-4 Mặt cắt địa chất của khu vực thi công cầu Nguyễn Trãi

2) Đánh giá về địa chất cho cầu vị trí thi công cầu Vũ Yên

Mặt cắt địa chất dọc theo cầu Vũ Yên được tổng hợp và thể hiện trong Hình 3.2-5 và Hình 3.2-6 và những hình ảnh chi tiết được miêu tả trong phụ lục A3. Vật liệu địa chất phân phối trong khu vực được chia thành Lớp lấp đất, Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ và Lớp trầm tích già.

<Lớp đất lấp>

Lớp vỏ trên cùng của khu vực là Lớp đất lấp trừ khu vực Đảo Vũ Yên. Độ dày của Lớp đất lấp khoảng từ 0,80m đến 2,60m. Lớp này có màu xám đen, xám tối và xám vàng và bao gồm đất dính, đất cát và các loại đá rời.

<Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ>

Phân loại vật liệu địa chất chính giống với khu vực cầu Nguyễn Trãi.

Lớp trầm tích Holocene, được hình thành từ đất kết dính yếu đến rất yếu và đất kết dính cứng. Lớp đất kết dính yếu tới rất yếu được đặt tên là Lớp Ac và lớp đất kết dính cứng được đặt tên là lớp Al. Lớp Al là lớp mở rộng của các lớp xen kẽ được phân phối tại khu vực RR, nơi mà lớp này bao gồm các lớp xen kẽ đá cát yếu tới chặt vừa, gồm các lớp đất sỏi và đất kết dính yếu tới rất chắc.

Lớp trầm tích Pheistocene, được hình thành dưới lớp trầm tích Holocene, là các lớp đất cát chắc vừa tới rất chắc có tên là lớp Ds.

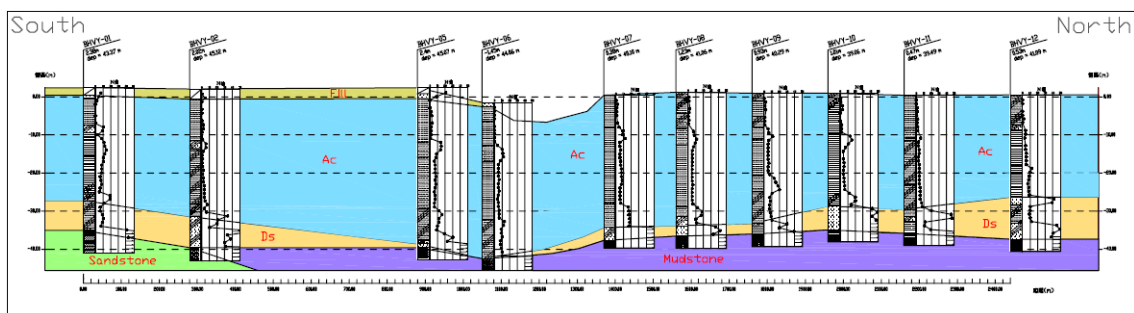
Độ dày của lớp Ac trong khoảng 21,00m tới 39,90m với xu hướng chung là mỏng dần theo hướng Bắc. Lớp này có màu xám, xám nhạt, xám tối, xám xanh và xám vàng.

Lớp Al tiếp xúc mặt dưới lớp Ac tại BHVY-17 với độ dày là 4,1m. Lớp này có màu vàng xám.

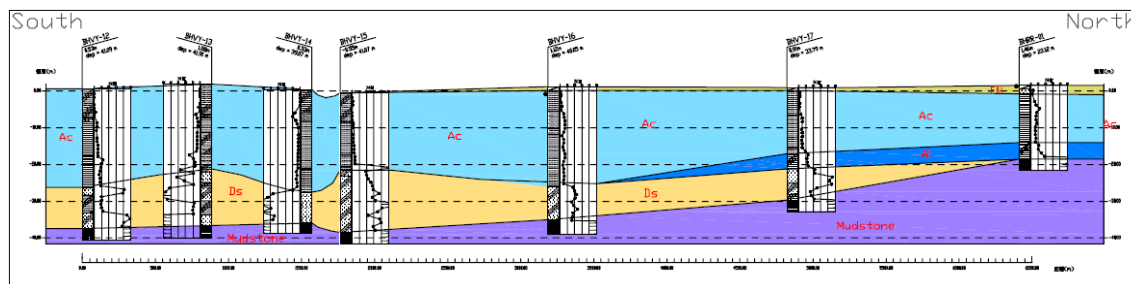
Lớp Ds tiếp xúc mặt dưới của lớp trầm tích Holocene. Độ dày của lớp Ds trong khoảng từ 1,00m tới 16,45m. Lớp này có màu xám, xám nhạt, xám tối và nâu xám. Lớp này có thể là thành phần của lớp chịu lực cho móng sâu.

<Lớp trầm tích già>

Lớp trầm tích già tiếp xúc mặt dưới của lớp trầm tích Kỷ đệ tứ, nơi là hệ tầng đất gốc của khu vực. Đá cát và đá kết bột nửa cứng là thành phần chủ yếu góp phần vào lớp chịu lực cho móng sâu của khu vực. Độ sâu tới bề mặt trầm tích từ khoảng MSL-32,88m tới MSL-42,45m với xu hướng chung là nông dần về phía Bắc.



Hình 3.2-5 Mặt cắt địa chất của khu vực cầu Vũ Yên (từ VY-01 đến VY-12)



Hình 3.2-6 Mặt cắt địa chất của khu vực cầu Vũ Yên (từ VY-12 đến VY-17)

3) Đánh giá về địa chất cho vị trí thi công Đường Vành Đai 3

Mặt cắt địa chất dọc theo Đường Vành Đai 3 được tổng hợp và thể hiện trong Hình 3.2-7 và Hình 3.2-8 và những hình ảnh chi tiết được thể hiện ở Appendix A3. Vật liệu địa chất được phân phối trong khu vực này được chia thành Lớp đất lấp, Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ và Lớp trầm tích già.

<Lớp đất lấp>

Lớp vỏ trên cùng của khu vực này là Lớp đất lấp được phát hiện tại BHRR-01 với độ dày là 2,30m. Lớp này có màu xám và bao gồm đất kết dính, đất cát và các loại đá rời.

<Lớp trầm tích Kỷ đệ tứ>

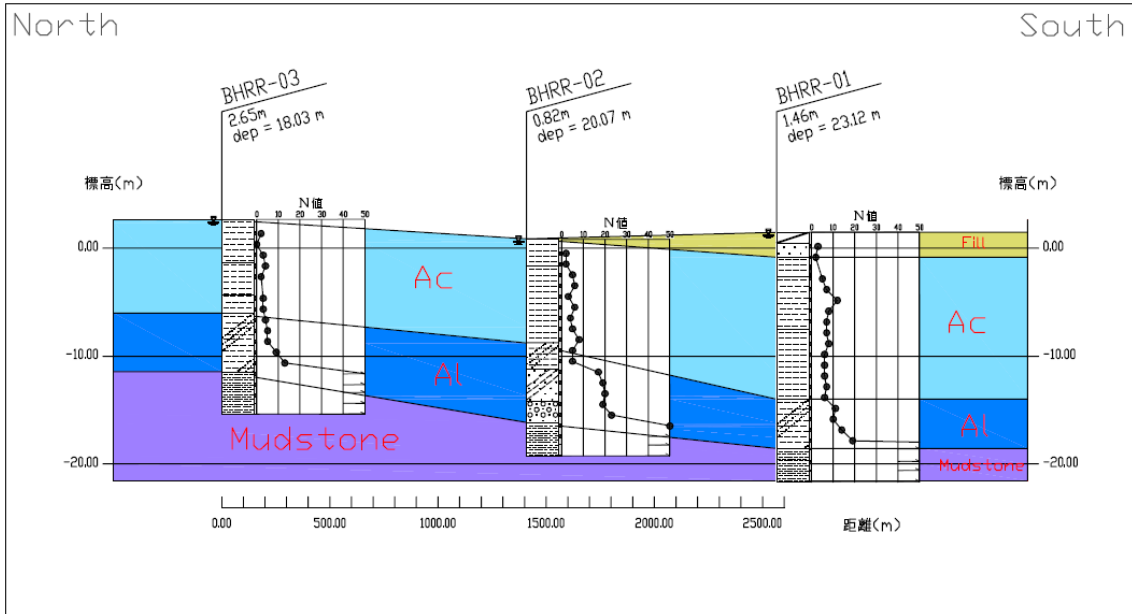
Vật liệu đất chính được phân phối trong khu vực này là lớp trầm tích Holocene và Quaternary. Những lớp trầm tích này được hình thành từ đất kết dính yếu tới rất yếu và các lớp đất cát xen kẽ yếu tới chắc vừa, gồm các lớp đất sỏi và đất kết dính yếu tới rất cứng. Lớp đất kết dính có tên là lớp Ac và các lớp xen kẽ có tên là lớp Al.

Lớp Ac là lớp trên cùng tại vị trí BHRR-01. Độ dày của lớp Ac trong khoảng từ 8,70m tới 13,20m. Lớp này có màu xám, xám trắng, xám đen và xám nâu.

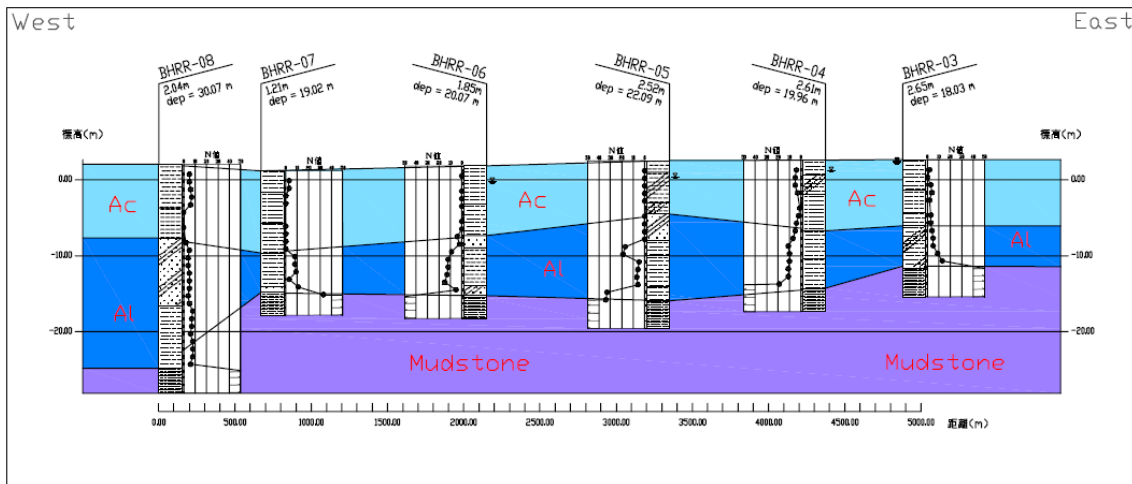
Lớp Al tiếp xúc với mặt dưới lớp Ac tại lỗ khoan. Độ dày của lớp Al trong khoảng từ 4,50m tới 17,10m. Lớp này có màu xám đen, xám vàng và xám đỏ.

<Lớp trầm tích già>

The Lớp trầm tích già được phát hiện tại khu vực này có độ sâu nông hơn các khu vực khác. Điều này được dự đoán trước bởi việc nghiên cứu tổng quan địa chất và các kết quả là tương ứng. Thành phần của lớp trầm tích khu vực này phần lớn là đất kết bột nửa cứng. Chúng sẽ là thành phần cho các tầng chịu lực tại khu vực này. Độ sâu tới bề mặt lớp trầm tích từ MSL-11,55m tới MSL-24,76m.



Hình 3.2-7 Mặt cắt địa chất của khu vực Đường Vành Đai 3 (từ RR-01 đến RR-03)



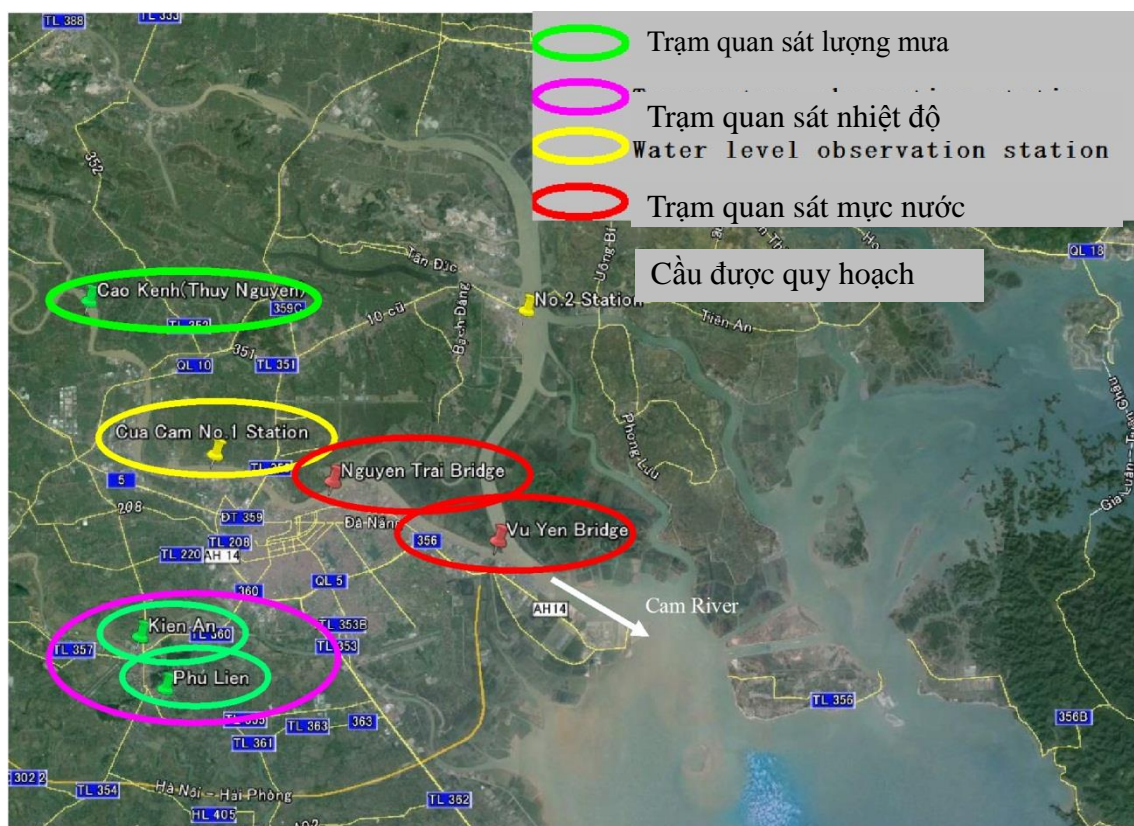
Hình 3.2-8 Mặt cắt địa chất của khu vực Đường Vành Đai 3 (từ RR-03 đến RR-08)

3.3 Điều kiện khí tượng xung quanh vị trí dự án

3.3.1 Vị trí trạm quan sát

Hình 3.3-1 thể hiện vị trí trạm quan sát, và các dữ liệu của các khu vực sau:

- Dữ liệu nhiệt độ : Phù Liễn - Kiến An (1995-2014)
- Dữ liệu lượng mưa : Thủy Nguyên (1972-2014)
- Kiến An (1992-2014)
- Phù Liễn (1970-2014)
- Mực nước ở sông Cấm : Cửa Cấm(2000-2014)

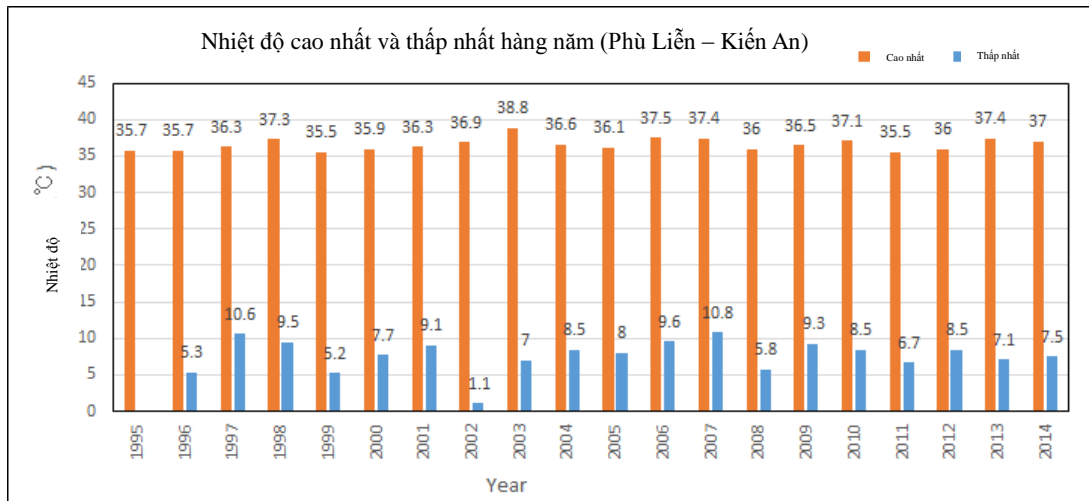


Hình ảnh từ Google Earth, 2015

Hình 3.3-1 Vị trí trạm quan sát

3.3.2 Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình hàng năm ở Hải Phòng là 20~23°C. Hình 3.3-2 thể hiện nhiệt độ cao nhất và thấp nhất ở Phù Liễn – Kiến An trong 20 năm qua, ghi nhận nhiệt độ cao nhất khoảng 35~38°C trong tháng 6 hoặc 7. Tương ứng, nhiệt độ thấp nhất ghi lại khoảng 5 – 10°C trong tháng 12, ngoại trừ năm 2002 khi mà nhiệt độ thấp bất thường.

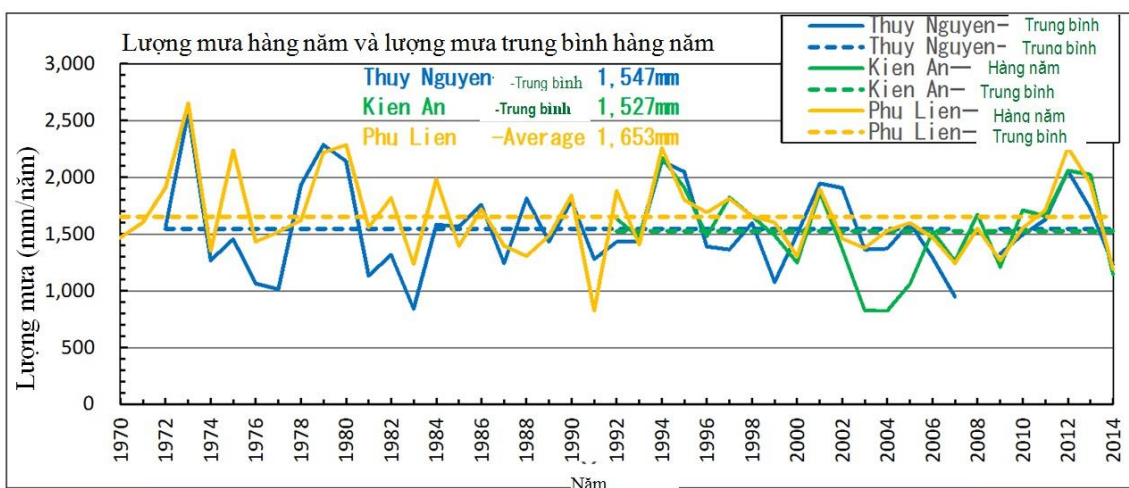


Hình 3.3-2 Nhiệt độ cao nhất và thấp nhất hàng năm (1995-2014)

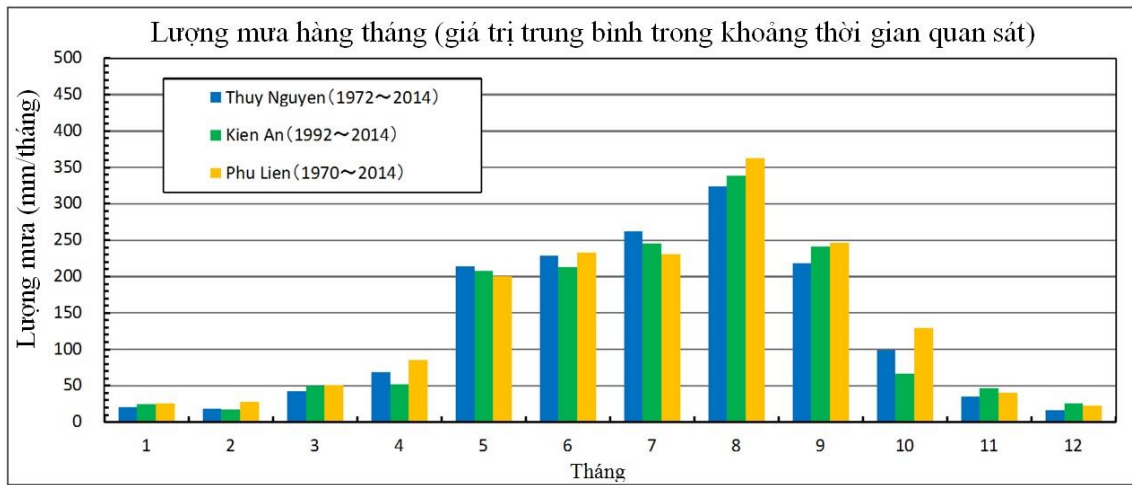
3.3.3 Lượng mưa

Đặc điểm về lượng mưa ở Thủy Nguyên, Kiên An, và Phù Liễn được thể hiện trong hình 3.3-3 đến hình 3.3-6. Như được thể hiện trong hình, lượng mưa ở Hải Phòng được tóm tắt như sau:

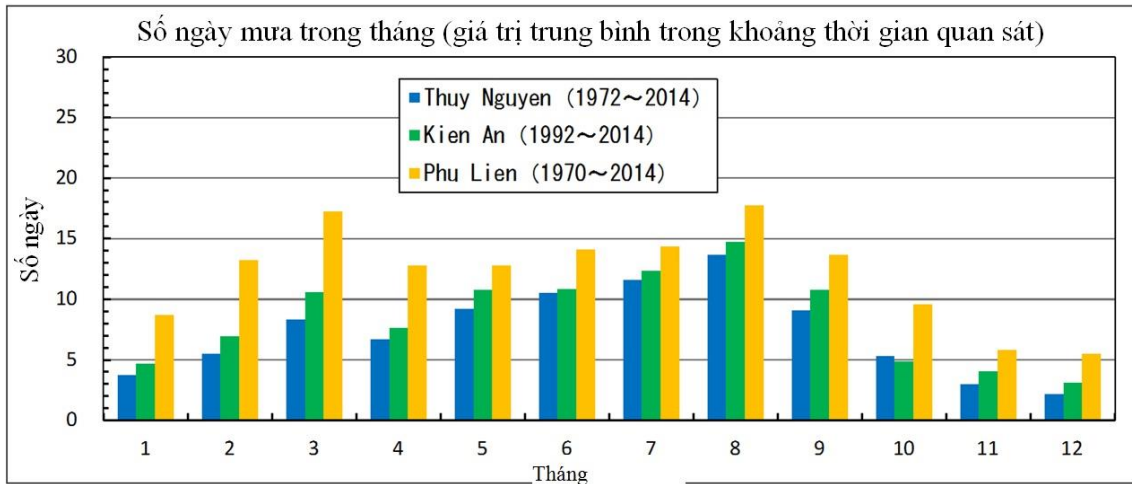
- Lượng mưa hàng năm 1530~1650mm.
- Có khoảng 50 đến 150 ngày mưa trong một năm phụ thuộc vào từng trạm
- Lượng mưa hàng năm lớn nhất đạt 350mm vào tháng 8
- Theo báo cáo lượng mưa hàng tháng, mùa mưa ở Hải Phòng từ tháng 5 đến tháng 9 (lớn nhất vào tháng 8 là 300-350mm) và mùa khô từ tháng 10 đến tháng 4
- Tháng 8 có số ngày mưa lớn nhất khoảng 15 ngày.



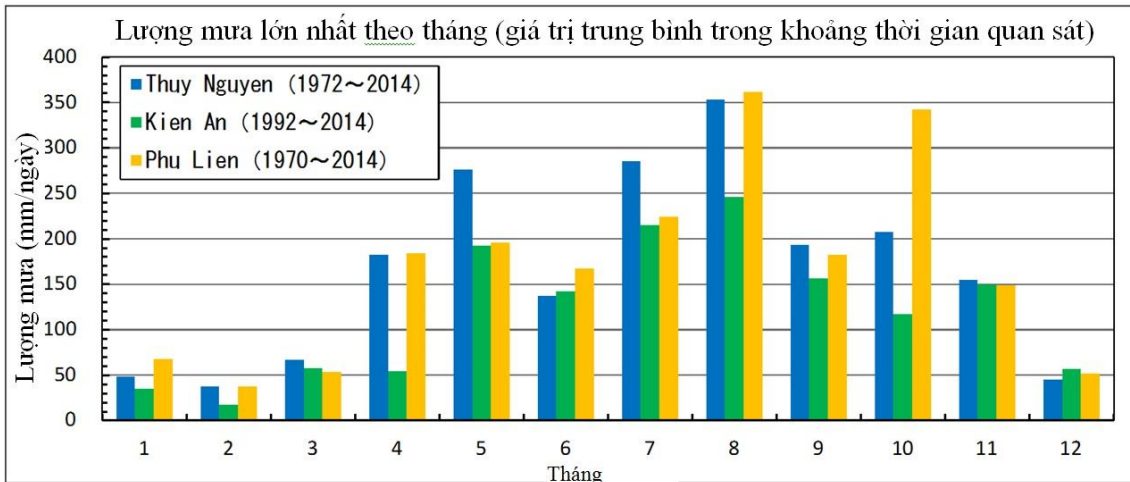
Hình 3.3-3 Lượng mưa hàng năm và lượng mưa hàng năm trung bình (1970-2014)



Hình 3.3-4 Lượng mưa theo tháng (Giá trị trung bình trong thời gian quan sát)



Hình 3.3-5 Số ngày mưa trong tháng (Giá trị trung bình trong thời gian quan sát)



Hình 3.3-6 Lượng mưa lớn nhất theo ngày hàng tháng (Trong thời gian quan sát)

3.3.4 Đặc điểm dòng chảy

(1) Phân tích tần suất mực nước của sông Cấm

Bảng 3.3-1 thể hiện mực nước cao nhất và thấp nhất hàng tháng (H.W.L.) ở trạm Cửa Cấm thuộc sông Cấm từ 2000 đến 2014

Nhóm nghiên cứu đã tính toán phân bố xác suất phân mực nước ở trạm Cửa Cấm theo báo cáo mực nước cao nhất từng (Bảng 3.3-2). Giữa nhiều mô hình phân phối xác suất, những mô hình phù hợp như sau:

1. Phân phối Gumbel
2. Tổng quát phân phối giá trị khắc nghiệt (GEV I)
3. Phân phối dạng hàm log Pearson loại III (LOGP3)
4. SQRT-Phân phối lớn nhất dạng lũy thừa (SQRT-ET)

Trong phân phối này, giá trị của SLSC để đánh giá sự phù hợp nhỏ hơn 0.04 là 2 (GEV1).

Bảng 3.3-3 trình bày kết quả phân tích tần suất mực nước tại Cửa Cấm.

Bảng 3.3-1 Mực nước cao nhất hàng năm ở trạm Cửa Cấm

| Năm | Mực nước cao nhất (cm) | Năm | Mực nước cao nhất (cm) | Năm | Mực nước cao nhất (cm) | Năm | Mực nước cao nhất (cm) |
|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|
| 2000 | 194 (04.JUL) | 2004 | 214 (01.AUG) | 2008 | 221 (16.NOV) | 2012 | 211 (29.OCT) |
| 2001 | 203 (22.JUL) | 2005 | 237 (31.JUL) | 2009 | 212 (22.JUL) | 2013 | 232 (23.JUL) |
| 2002 | 190 (12.JUL) | 2006 | 205 (09.AUG) | 2010 | 187 (17.JUL) | 2014 | 191 (17.OCT) |
| 2003 | 190 (14.JUL) | 2007 | 191 (14.JUL) | 2011 | 209 (30.JUL) | | |

Bảng 3.3-2 Kết quả phân tích tần suất mực nước trạm Cửa Cấm

| Cam River-Cua Cam | | | | | |
|--|-------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Conformity degree evaluation calculation list | | | | | |
| Exceedence probability; Water Level (cm) | | | | | |
| Item | Method | GUMBEL | GEV*I | LOGP3 | SQRT-ET |
| R e t u r n P e r i o d | 2-Year | 203.62 | 202.84 | 203.42 | 202.81 |
| | 5-year | 220.52 | 217.66 | 217.75 | 216.49 |
| | 10-year | 231.70 | 227.68 | 226.88 | 225.78 |
| | 20-year | 242.42 | 237.44 | 235.42 | 234.87 |
| | 25-year | 245.82 | 240.57 | 238.09 | 237.79 |
| | 30-year | 248.61 | 243.12 | 240.26 | 240.18 |
| | 50-year | 256.33 | 250.30 | 246.26 | 246.90 |
| | 100-year | 266.73 | 260.10 | 254.28 | 256.10 |
| | 200-Year | 277.11 | 270.02 | 262.25 | 265.44 |
| | 300-Year | 283.16 | 275.88 | 266.91 | 270.97 |
| | 500-Year | 290.79 | 283.33 | 272.79 | 278.00 |
| | SLSC | 0.0412 | 0.0385 | 0.0422 | 0.0445 |
| | Correlation Coefficient | 0.9803 | 0.9800 | 0.9811 | 0.9799 |
| Estimate value | 259.03 | 258.49 | 252.40 | 257.63 | |
| Estimate error | 13.1 | 19.3 | 12.3 | 13.6 | |
| Candidate for adoption | | ○ | | | |

Number of sample N=15 Maximum value=237cm
 Note1 : SLSC is Standard least-squares criterion regarding 100-Year Probability.
 Note2 : Estimate value and error is a value by Jackknife Method regarding 100-year.
 ⇒ Method for evaluating the stability of probability model.
 Note3 : ○- Shall meet the SLSC ≤ 0.04.

(2) Mối quan hệ giữa Mực nước, Lưu lượng dòng chảy và Tốc độ dòng chảy

1) Quá trình quan sát

Mối quan hệ giữa mực nước, lưu lượng dòng chảy và tốc độ dòng chảy tại sông Cấm được phân tích dựa trên số liệu tại Bảng 3.3-3. Các dữ liệu có thể được coi là có tốc độ dòng chảy tối đa vì mực nước cao nhất là 2.34m, đó là gần như tương đương với một khoảng thời gian 20 năm trở về trước

Bảng 3.3-3 Quá trình quan sát mực nước và tốc độ dòng chảy mỗi giờ tại sông Cấm

| Năm | Ngày | Năm | Ngày | Năm | Ngày | Năm | Ngày |
|------|-------------|------|-----------|------|-------------|------|-----------|
| 2001 | 7/20-7/24 | 2005 | 7/28-8/1 | 2009 | 7/21-7/24 | 2013 | 6/22-6/24 |
| 2002 | 7/10-7/14 | 2006 | 8/8-8/12 | 2010 | 7/16-7/18 | 2014 | 9/15-9/19 |
| 2003 | 11/26-11/30 | 2007 | 7/12-7/16 | 2011 | 7/29-7/31 | | |
| 2004 | 7/31-8/3 | 2008 | 6/14-6/17 | 2012 | 10/27-10/30 | | |

Nguồn: Ts. Bùi Công Quang, Đại học Thủy Lợi, Việt Nam

2) Kết quả của trường hợp nghiên cứu

Hình 3.3-7 thể hiện mực nước, lưu lượng dòng chảy và tốc độ dòng chảy mỗi giờ tại mức nước tối đa trong suốt quá trình quan sát tại Bảng 3.3-4. Trong đó, vận tốc dòng chảy quanh cầu Nguyễn Trãi và cầu Vũ Yên được tính từ mực nước quan sát được và lưu lượng dòng chảy dựa trên các mặt cắt ngang của mỗi bên sông.

Lưu lượng dòng chảy ngược tối đa từ hạ lưu lên thượng nguồn xảy ra cùng một lúc, và các giá trị này cũng được thể hiện trong Hình 3.3-7.

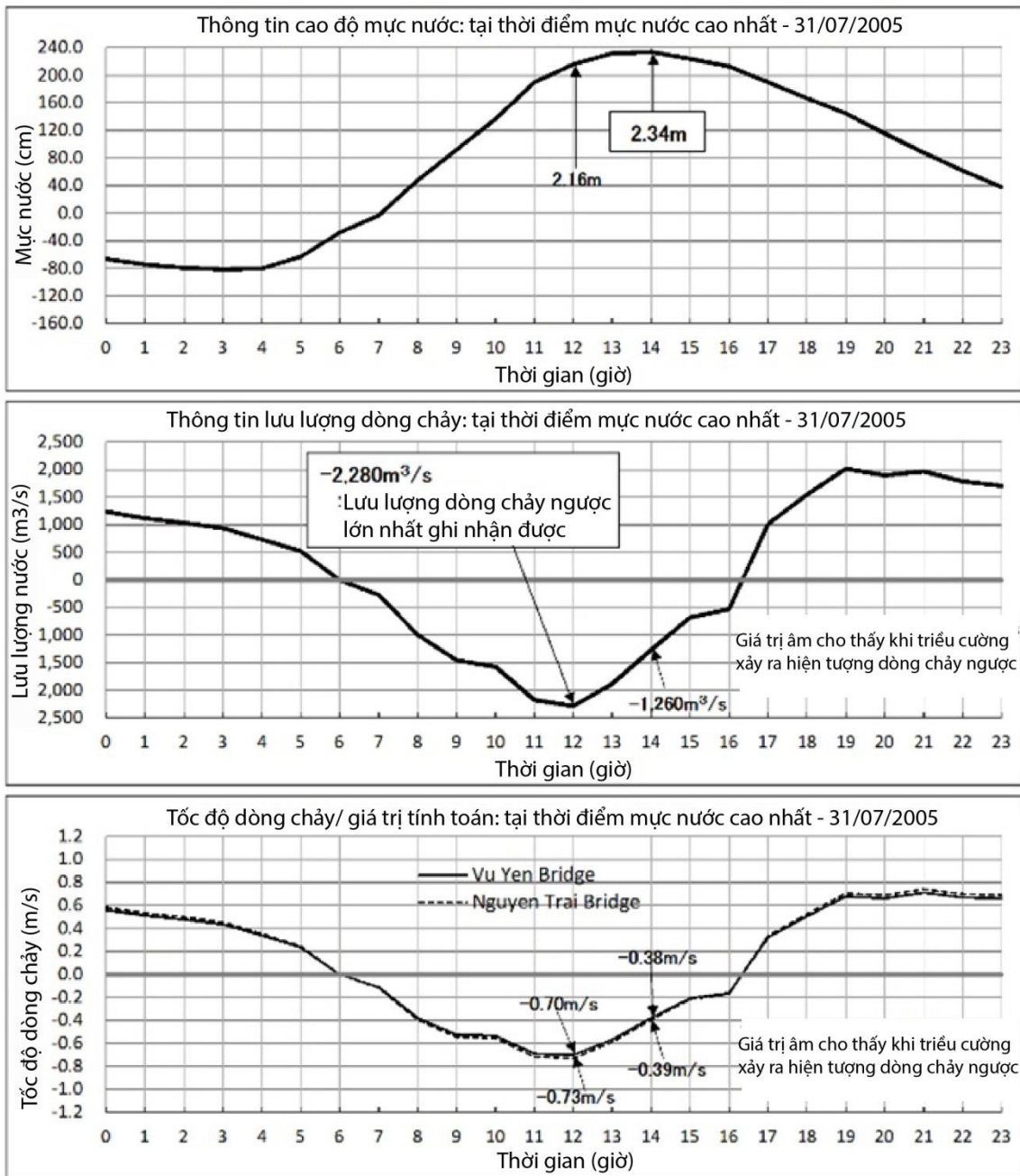
Ngược lại, Hình 3.3-8 thể hiện trường hợp lưu lượng dòng chảy tối đa đi từ thượng lưu đến hạ lưu. Hơn thế nữa, Hình 3.3-9 thể hiện đồng trường hợp lưu lượng dòng chảy tối đa đồng thời ở cầu Nguyễn Trãi và cầu Vũ Yên.

Từ đó, tốc độ dòng chảy tối đa là 0,95 m/s tại cầu Nguyễn Trãi và 0,91 m/s tại cầu Vũ Yên. Bảng 3.3-4 là bản tóm tắt của nghiên cứu.

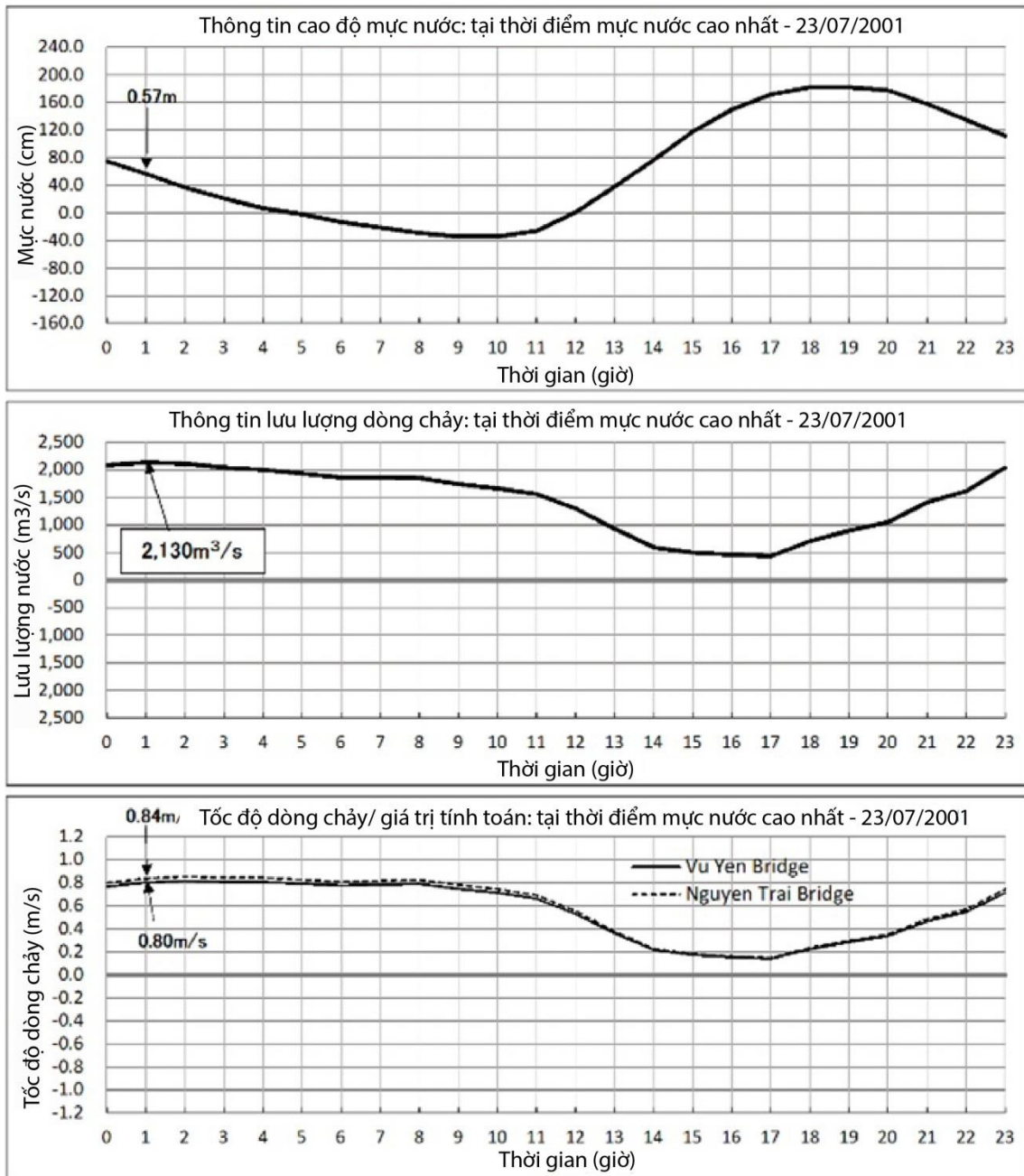
Bảng 3.3-4 Tóm tắt Nghiên cứu về Mức nước, Lưu lượng dòng chảy và Tốc độ dòng chảy tối đa

| | Lưu lượng dòng chảy tối đa [m ³ /s] | Mức nước tối đa [m] | Tốc độ dòng chảy tại cầu Nguyễn Trãi [m/s] | Tốc độ dòng chảy tại cầu Vũ Yên [m/s] |
|---------------------------|--|---------------------|--|---------------------------------------|
| Trường hợp 1 (Hình 3.3-7) | -1,260 | 2.34 | -0.39 | -0.38 |
| Trường hợp 2 (Hình 3.3-8) | 2,130 (Thượng lưu đến hạ lưu) | 0.57 | 0.84 | 0.80 |
| Trường hợp 3 (Hình 3.3-7) | -2,280 (Hạ lưu đến thượng lưu) | 2.16 | -0.73 | -0.70 |
| Trường hợp 4 (Hình 3.3-9) | 2160 | -0.36 | 0.95 | 0.91 |

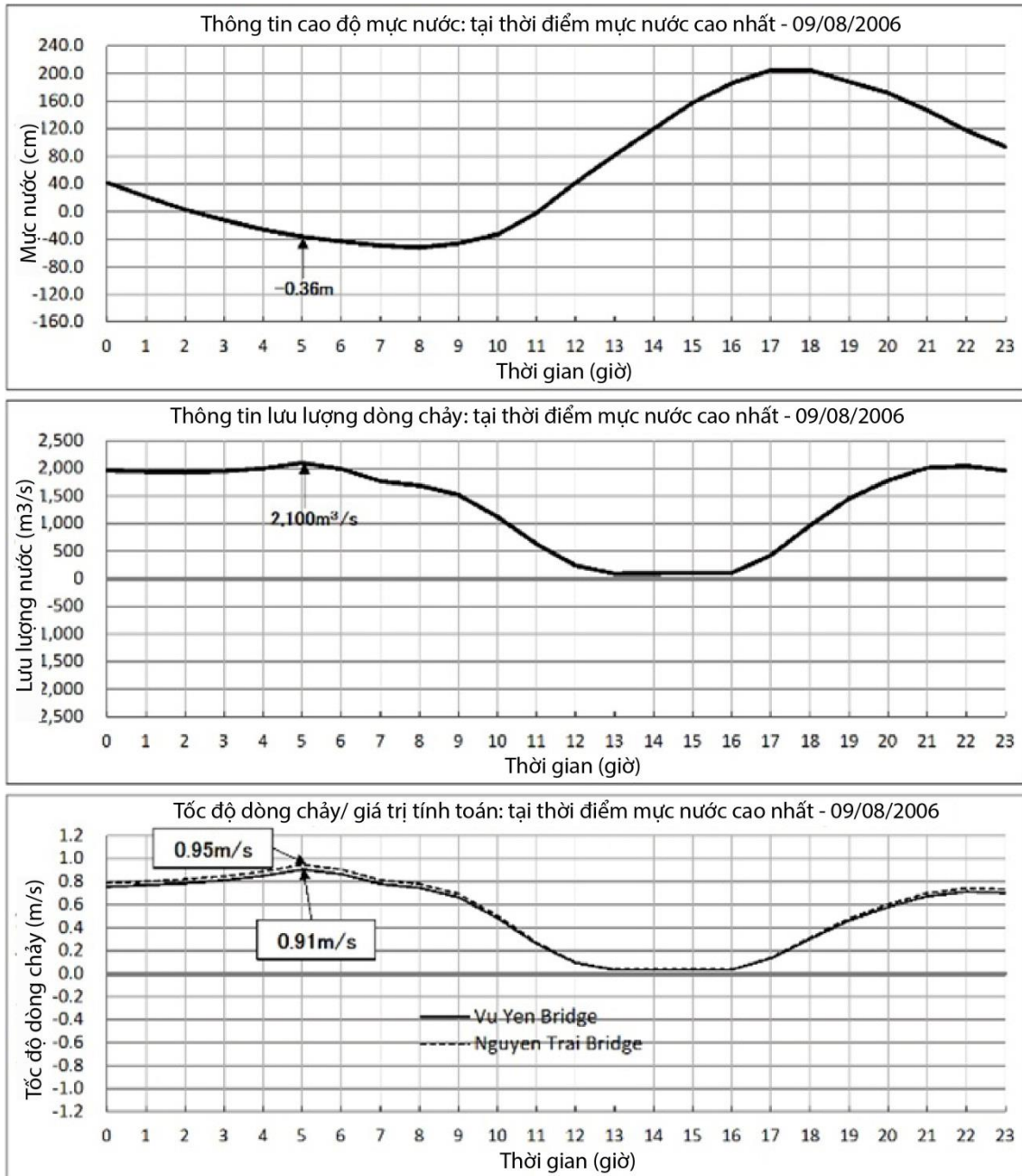
Chú ý: Những phần màu xám là các yếu tố quyết định trong mỗi trường hợp.



Hình 3.3-7 Hmax-Q-V và [H-(-Qmax)-V] ghi nhận ngày : 31/07/2005



Hình 3.3-8 H-Qmax-V ghi nhận ngày 23/07/2001



Hình 3.3-9 H-Q-Vmax Ghi nhận ngày 09/08/2006

(3) Xói mòn

1) Phương trình Độ sâu xói mòn

Độ sâu xói mòn được tính toán bằng Phương pháp 1 (Phương trình Farraday và Chrlton) và Phương pháp 2 (Phương trình Blench) và giá trị lớn hơn sẽ được lựa chọn. Cả 2 giá trị tính toán được sẽ được coi là xói mòn toàn cầu và gồm suy thoái lòng sông nói chung và xói mòn

cục bộ.

Lý giải chi tiết của Phương pháp 1 và 2 được miêu tả trong phần Phụ lục

2) Trường hợp nghiên cứu và Kết quả của Độ sâu xói mòn

Độ sâu xói mòn được tính toán dựa trên điều kiện của trường hợp từ 1 đến 4 dưới đây, tương ứng với các giai đoạn quan sát được liệt kê ở Mục (2) phía trên.

Trường hợp 1: Ghi nhận mực nước cao nhất

Trường hợp 2: Ghi nhận lưu lượng dòng chảy cao nhất

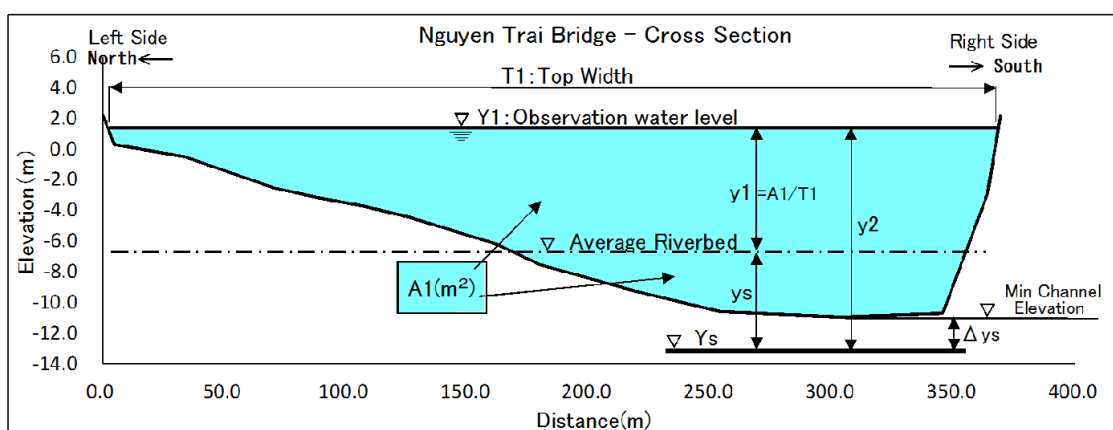
Trường hợp 3: Ghi nhận lưu lượng dòng chảy ngược cao nhất

Trường hợp 4: Ghi nhận tốc độ dòng chảy cao nhất

Bảng 3.3-5 và Bảng 3.3-6 thể hiện giá trị độ xói mòn tại vị trí thi công mỗi cây cầu. Giá trị tối đa Δy_s tại thời điểm tốc độ dòng chảy cao nhất trong Trường hợp 4 đạt được tại cả 2 công trình thi công và giá trị Δy_s được ước tính là 1,0m tại cầu Nguyễn Trãi và 1,1m tại cầu Vũ Yên.

Bảng 3.3-5 Kết quả độ sâu xói mòn tại khu vực cầu Nguyễn Trãi

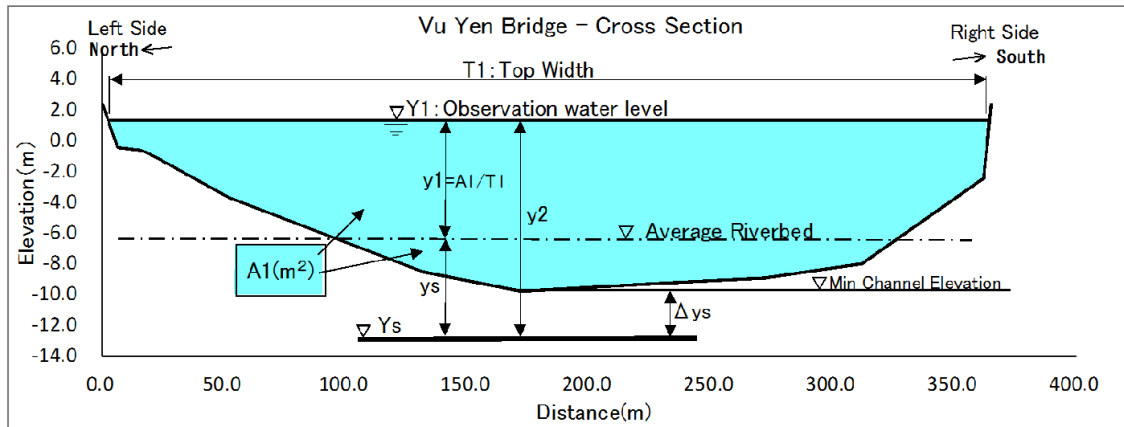
| Item | Case1 | Case2 | Case3 | Case4 |
|---|------------------|---------|----------|---------|
| | (Hmax) | (Qmax) | (-Qmax) | (Vmax) |
| Design Discharge Q(m ³ /s) | 1,260.0 | 2,130.0 | -2,280.0 | 2,100.0 |
| Estimated water surface elevation Y1(m) | 2.34 | 0.57 | 2.16 | -0.36 |
| Manning's roughness coefficient n | 0.030 | | | |
| Cross Sectional Area - A1 (m ²) | 3,203.2 | 2,540.3 | 3,132.5 | 2,220.6 |
| Top Width-T1(m) | 370.9 | 355.3 | 370.3 | 339.7 |
| Min Channel Elevation | -10.96 | | | |
| Average Flow Depth - y1 (m) | 8.64 | 7.15 | 8.46 | 6.54 |
| Average Flow Velocity - v1 (m/s) | 0.39 | 0.84 | 0.73 | 0.95 |
| Average Design Unit Discharge q (m ³ /s) | 3.40 | 6.00 | 6.16 | 6.18 |
| Bed Materials | Silt-Cohesive | | | |
| Size of the bed material D ₅₀ (mm) | 0.150 | | | |
| Size of the bed material D ₉₀ (mm) | 0.400 | | | |
| Nature of Location | Parallel to bank | | | |
| Design multipliers for Estimation Total Scour | 1.5 | | | |
| Method 1: by Farraday and Charlton, 1983 | | | | |
| Void Ratio | 1.200 | | | |
| Critical Tractive Stress τ_c (N/m ²) | 2.80 | | | |
| Average Depth of General Scour y2 (m) | 4.63 | 7.55 | 7.72 | 7.75 |
| Design Depth of Total Scour y2(m) | 6.95 | 11.32 | 11.59 | 11.63 |
| Design Depth of Total Scour ys(m) | -1.69 | 4.17 | 3.13 | 5.09 |
| Method 2: by Blench, 1969 | | | | |
| Blench's "Zero Bed Factor" Fb (m/s ²) | 0.23 | | | |
| Average Depth of General Scour y2 (m) | 3.64 | 5.30 | 5.39 | 5.41 |
| Design Depth of Total Scour y2(m) | 5.46 | 7.95 | 8.09 | 8.11 |
| Design Depth of Total Scour ys(m) | -3.18 | 0.80 | -0.37 | 1.57 |
| Adopted Total Scour Value ys(m) | -1.69 | 4.17 | 3.13 | 5.09 |
| Design bed elevation after scour Ys(m) | -10.96 | -10.96 | -10.96 | -11.99 |
| Design scour depth from Min Chl Elev Δys (m) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.03 |



Lưu ý: Mặt cắt này được nhìn từ phía thượng lưu đến hạ lưu

Bảng 3.3-6 Kết quả độ sâu xói mòn tại khu vực cầu Vũ Yên

| Item | Case1 | Case2 | Case3 | Case4 |
|---|------------------------|---------|----------|---------|
| | (Hmax) | (Qmax) | (-Qmax) | (Vmax) |
| Design Discharge Q (m ³ /s) | 1,260.0 | 2,130.0 | -2,280.0 | 2,100.0 |
| Estimated water surface elevation Y1(m) | 2.34 | 0.57 | 2.16 | -0.36 |
| Manning's roughness coefficient n | 0.030 | | | |
| Cross Sectional Area - A1 (m ²) | 3,327.3 | 2,650.1 | 3,255.8 | 2,317.9 |
| Top Width-T1(m) | 364.2 | 359.4 | 364.2 | 352.2 |
| Min Channel Elevation | -9.78 | | | |
| Average Flow Depth - y1 (m) | 9.14 | 7.37 | 8.94 | 6.58 |
| Average Flow Velocity - v1 (m/s) | 0.38 | 0.80 | 0.70 | 0.91 |
| Average Design Unit Discharge q (m ³ /s) | 3.46 | 5.93 | 6.26 | 5.96 |
| Bed Materials | Silt and Clay-Cohesive | | | |
| Size of the bed material D ₅₀ (mm) | 0.015 | | | |
| Size of the bed material D ₉₀ (mm) | 0.060 | | | |
| Nature of Location | Parallel to bank | | | |
| Design multipliers for Estimation Total Scour | 1.5 | | | |
| Method 1: by Farraday and Charlton, 1983 | | | | |
| Voids Ratio | 1.200 | | | |
| Critical Tractive Stress τ_c (N/m ²) | 3.300 | | | |
| Average Depth of General Scour y2 (m) | 4.38 | 6.97 | 7.30 | 7.00 |
| Design Depth of Total Scour y2(m) | 6.58 | 10.45 | 10.95 | 10.50 |
| Design Depth of Total Scour ys(m) | -2.56 | 3.07 | 2.01 | 3.92 |
| Method 2: by Blench, 1969 | | | | |
| Blench's "Zero Bed Factor" Fb (m/s ²) | 0.15 | | | |
| Average Depth of General Scour y2 (m) | 4.24 | 6.05 | 6.28 | 6.08 |
| Design Depth of Total Scour y2(m) | 6.36 | 9.08 | 9.41 | 9.12 |
| Design Depth of Total Scour ys(m) | -2.77 | 1.71 | 0.47 | 2.53 |
| Adopted Total Scour Value ys(m) | -2.56 | 3.07 | 2.01 | 3.92 |
| Design bed elevation after scour Ys(m) | -9.78 | -9.88 | -10.71 | -10.86 |
| Design scour depth from Min Chl Elev Δys (m) | 0.00 | 0.10 | 0.93 | 1.08 |



Lưu ý: Mặt cắt này được nhìn từ phía thượng lưu đến hạ lưu

3) **Đánh giá độ sâu xói mòn gây ra bởi trụ cầu Nguyễn Trãi**

Trụ cầu Nguyễn Trãi sẽ được xây dựng cách bờ trái 90m. Độ sâu xói mòn gây ra bởi trụ cầu tại Trường hợp tốc độ dòng chảy lớn nhất sẽ được ước tính dựa trên những tiêu chuẩn kỹ thuật Nhật Bản. Các thông số và giá trị được thể hiện dưới đây:

(a) Số Froude, $F_r = V_1 / \sqrt{g \times y_1} = 0.95[m/s] / \sqrt{9.8[m/s^2] \times 6.54[m]} = 0.12$ (tham khảo ở Bảng 3.3-5)

(b) Độ sâu mực nước tại trụ cầu, $h_0 = -0.36[m] - (-3.0[m]) = 2.64[m]$ (tham khảo Hình 3.3-11)

(c) Độ rộng trụ cầu, $D = 18.49[m]$

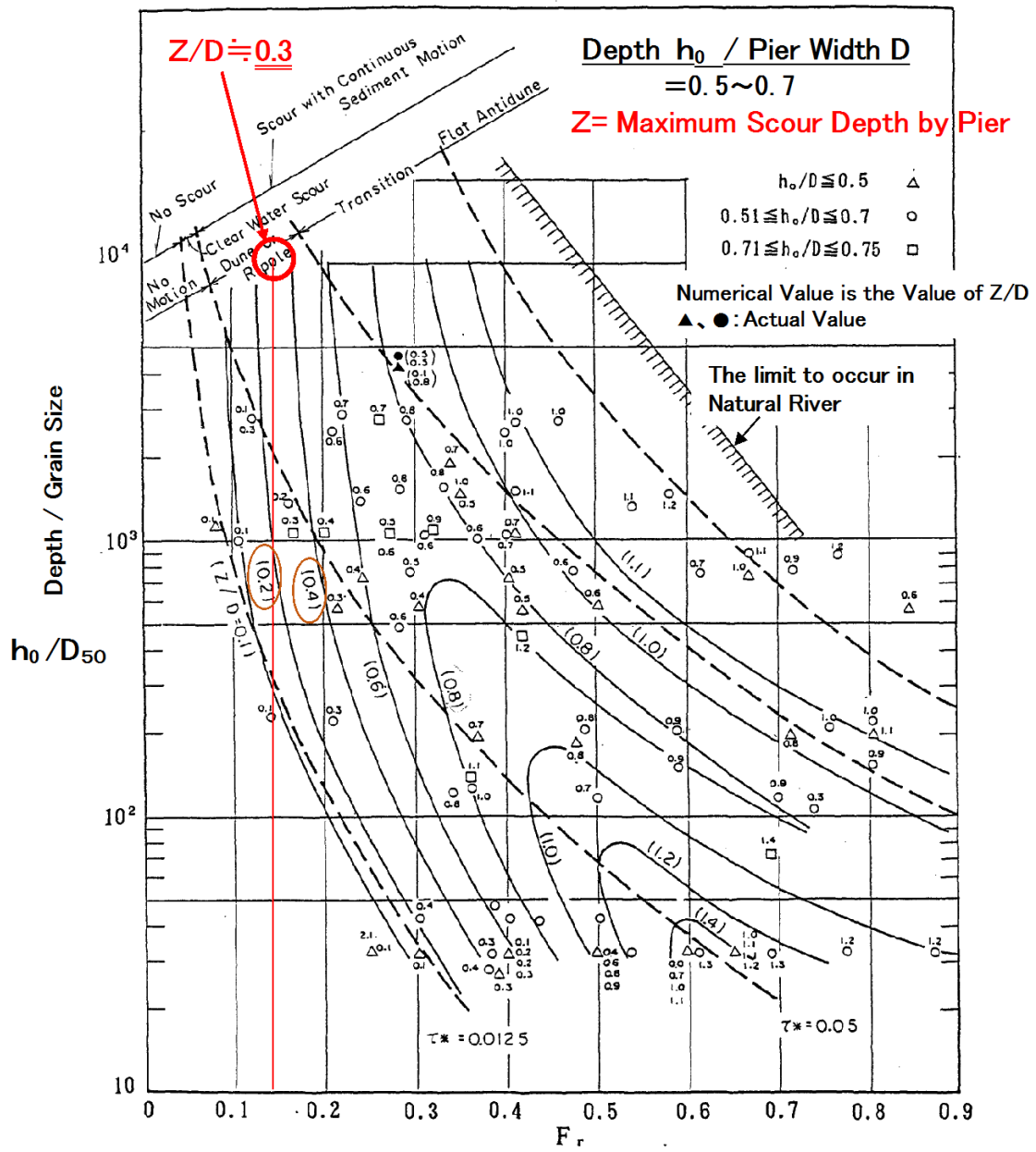
(d) Độ sâu/ kích cỡ hạt, $h_0/D_{50} = 2.64[m] / 0.15 \times 10^{-3}[m] = 17,600$

(e) Độ sâu xói mòn tối đa tại trụ cầu / Độ rộng trụ cầu, $Z/D=0.3$ (tham khảo Hình 3.3-10)

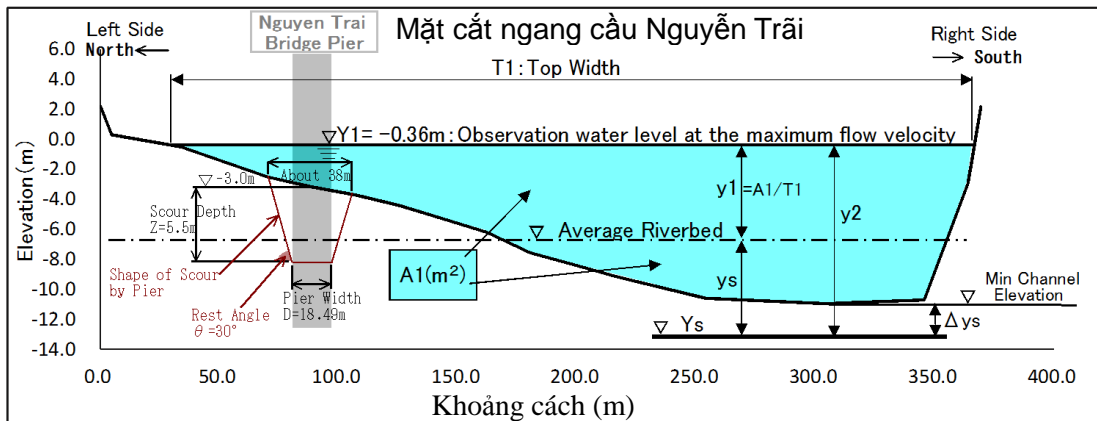
$$\therefore Z = D \times 0.3 = 18.49[m] \times 0.3 \approx 5.5[m]$$

(f) Chiều cao lòng sông sâu nhất sau khi xói mòn, $H_{min} = -3.0[m] - 5.5[m] = -8.5[m]$

Theo như các quả từ (a) tới (f), độ sâu xói mòn và hình dạng cầu Nguyễn Trãi được ước đạt như Hình 3.3-11.



Hình 3.3-10 Đồ thị ước tính độ sâu xói mòn dựa trên Tiêu chuẩn Kỹ thuật Nhật Bản



Lưu ý: Mặt cắt này được nhìn từ phía thượng lưu đến hạ lưu

Hình 3.3-11 Đồ thị ước tính độ sâu xói mòn và hình dạng trụ cầu Nguyễn Trãi

(4) Tính ổn định của luồng sông

Hình 3.3-12 thể hiện 2 hình ảnh vệ tinh của sông Cẩm xung quanh khu vực dự án được chụp vào tháng 8 năm 2005. Qua việc so sánh 2 bức ảnh, không có sự khác biệt nào xung quanh các khu vực dự án quanh cầu Vũ Yên và cầu Nguyễn Trãi. Mặc dù có sự khác biệt nhỏ về hình dạng bờ biển giữa 2 bức ảnh, có thể thấy rằng kết quả về sự khác biệt ở mức thủy triều là không đáng kể.

Luồng sông xung quanh khu vực dự án có thể nói là ổn định trong ít nhất 10 năm.



(a) 7 tháng 8, 2005



Hình ảnh từ Google Earth, 2015

(b) 18 tháng 8, 2015

Hình 3.3-12 Hình ảnh qua vệ tinh của Sông Cẩm

3.3.5 Gió

1) Quan sát và Phân tích dữ liệu về Tốc độ gió

Nói về hướng và tốc độ gió, dữ liệu từ năm 1995 tới 2014 tại trạm Phủ Liễn/Kiến An được sử dụng để phân tích. Bảng 3.3-7 thể hiện số liệu tốc độ gió ghi lại được hàng tháng. Dữ liệu quan sát được và tính chất của gió đã ghi nhận được thể hiện tại Phụ lục A3.

Bảng 3.3-7 Tốc gió tối đa tại Phù Liễn/Kiến An (1995-2014)

| | | Phu Lien/Kien An-Hai Phong | | | | | | Maximum wind velocity (m/s) | | | | | |
|-------|------|----------------------------|----|----|----|----|----|-----------------------------|----|----|----|----|----|
| Month | Year | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1995 | | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | 25 | 12 | 15 | 12 | 8 |
| 1996 | | 7 | 7 | 11 | 10 | 10 | 10 | 38 | 35 | 12 | 8 | 10 | 7 |
| 1997 | | 7 | 6 | 8 | 24 | 9 | 18 | 9 | 33 | 10 | 7 | 10 | 10 |
| 1998 | | 8 | 9 | 8 | 20 | 18 | 21 | 10 | 10 | 30 | 8 | 8 | 10 |
| 1999 | | 7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 23 | 17 | 14 | 17 | 15 | 13 |
| 2000 | | 12 | 10 | 10 | 14 | 13 | 15 | 19 | 24 | 14 | 18 | 13 | 11 |
| 2001 | | 13 | 10 | 12 | 23 | 28 | 18 | 20 | 17 | 15 | 18 | 15 | 11 |
| 2002 | | 10 | 11 | 12 | 14 | 19 | 16 | 16 | 14 | 16 | 13 | 10 | 16 |
| 2003 | | 14 | 11 | 14 | 15 | 18 | 22 | 22 | 22 | 13 | 11 | 11 | 12 |
| 2004 | | 12 | 7 | 7 | 10 | 10 | 14 | 14 | 11 | 10 | 12 | 8 | 16 |
| 2005 | | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 | 14 | 28 | 18 | 18 | 7 | 7 | 12 |
| 2006 | | 10 | 8 | 8 | 16 | 11 | 13 | 16 | 10 | 10 | 9 | 13 | 6 |
| 2007 | | 7 | 7 | 7 | 10 | 13 | 10 | 12 | 13 | 11 | 12 | 8 | 8 |
| 2008 | | 6 | 6 | 6 | 7 | 11 | 16 | 12 | 18 | 14 | 9 | 7 | 7 |
| 2009 | | 6 | 7 | 12 | 10 | 8 | 10 | 8 | 13 | 9 | 10 | 8 | 8 |
| 2010 | | 5 | 8 | 12 | 8 | 16 | 10 | 22 | 14 | 14 | 7 | 7 | 7 |
| 2011 | | 5 | 5 | 10 | 5 | 6 | 10 | 16 | 14 | 17 | 8 | 6 | 6 |
| 2012 | | 5 | 5 | 7 | 13 | 10 | 10 | 12 | 12 | 8 | 20 | 8 | 7 |
| 2013 | | 6 | 10 | 11 | 9 | 12 | 10 | 10 | 15 | 10 | 7 | 18 | 7 |
| 2014 | | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 18 | 9 | 7 | 17 |

2) Phân tích xác suất tốc độ gió

Tốc độ gió cao nhất mỗi năm tại Phù Liễn/Kiến An, Hải Phòng và xác suất của chúng được tính toán bằng việc sử dụng các giá trị này.

Trong số các mô hình phân bố xác suất khác nhau, các mô hình sau đây là phù hợp.

1. Phân phối Gumbel (Gumbel)
2. Phân bố xác suất giá trị cực trị suy rộng (GEVI)
3. Phân bố loại III theo Log Pearson (LOGP3)
4. Phân bố lớn nhất theo hàm số mũ SQRT (SQRT-ET)

Trong phân phối này, giá trị của SLSC được đánh giá tính phù hợp nhỏ hơn 0,04 trong tất cả các mô hình. Bảng 3.3-8 thể hiện các kết quả phân tích xác suất tổ độ gió, và phân phối Gumbel là phù hợp nhất với xác suất tốc độ gió và vì lý do đó được lựa chọn.

Bảng 3.3-8 Kết quả phân tích xác suất tốc độ gió

| Hải Phong - Wind Velocity | | | | | |
|---|----------|--------|--------|--------|---------|
| Conformity degree evaluation calculation list | | | | | |
| Exceedence probability: Wind Velocity (m/s) | | | | | |
| Item | Method | GUMBEL | GEV*I | LOGP3 | SQRT-ET |
| Return period | 2-Year | 20.98 | 20.66 | 20.74 | 20.46 |
| | 3-year | 24.30 | 23.61 | 23.64 | 23.31 |
| | 5-year | 28.00 | 26.95 | 26.91 | 26.68 |
| | 10-year | 32.65 | 31.24 | 31.07 | 31.22 |
| | 20-year | 37.10 | 35.44 | 35.13 | 35.87 |
| | 30-year | 39.67 | 37.90 | 37.51 | 38.68 |
| | 50-year | 42.88 | 41.02 | 40.53 | 42.33 |
| | 100-year | 47.20 | 45.30 | 44.71 | 47.49 |
| | 200-Year | 51.51 | 49.66 | 49.00 | 52.91 |
| | 300-Year | 54.03 | 52.25 | 51.58 | 56.21 |
| | 500-Year | 57.20 | 55.55 | 54.89 | 60.48 |
| SLSC | | 0.0264 | 0.0206 | 0.0257 | 0.0248 |
| Correlation Coefficient | | 0.9948 | 0.9947 | 0.9950 | 0.9925 |
| Estimate value | | 44.83 | 44.84 | 44.03 | 48.38 |
| Estimate error | | 5.4 | 7.5 | 6.8 | 6.1 |
| Candidate for adoption | | ⊙ | ○ | ○ | ○ |

Number of sample N=20 Maximum value=38m/s Phu Lien/Kien An: 1995-2014
Note1 : SLSC is Standard least-squares criterion regarding 100-Year Probability.
Note2 : Estimate value and error is a value by Jackknife Method regarding 100-year.
 ⇒ Method for evaluating the stability of probability model.
Note3 : ○- Shall meet the SLSC ≤ 0.04.
Note4 : ⊙- Distribution form to adopt: Estimate Error is minimum in SLSC ≤ 0.04.

Dựa vào các dữ liệu quan sát được, tốc độ thiết kế cao nhất tại khu vực thi công cầu với giai đoạn quay lại 100 năm là 47,2m/s (tốc độ gió trung bình 2 phút, H=12m từ mặt đất, chiều cao mặt đất 115m), và do đó nó được sử dụng như thiết kế tốc độ gió trong Chương 6.

Chương 4 ĐIỀU TRA GIAO THÔNG VÀ DỰ BÁO NHU CẦU GIAO THÔNG

4.1 Điều tra giao thông phục vụ đánh giá nhu cầu giao thông

Để cập nhật và hiệu chỉnh mô hình dự báo nhu cầu giao thông trong báo cáo hiện có để sử dụng trong nghiên cứu này nhằm dự báo nhu cầu giao thông trong tương lai, đếm xe, xe bình quân đầu người và khảo sát phỏng vấn OD trên đường được thực hiện bởi hợp đồng với nhà thầu địa phương, Công ty cổ phần Vietbuild (Vietbuild).

Vietbuild thực hiện khảo sát dưới sự giám sát của Đoàn nghiên cứu JICA từ nửa cuối tháng 3 năm 2015 đến nửa đầu tháng 4 năm 2015.

4.1.1 Kế hoạch đếm xe và khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện

Việc đếm xe và khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện được thực hiện ở 11 điểm. Trong 11 điểm này, 4 điểm được khảo sát trong 7 ngày liên tục (thứ 2 đến chủ nhật) và 7 điểm được khảo sát trong 4 ngày liên tục, 3 ngày trong tuần và 1 ngày cuối tuần cho 9 loại xe định trước.

Bảng 4.1-1 Các loại xe cho việc đếm xe và khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện

| STT | Loại xe |
|-----|--------------------------------|
| 1 | Xe đạp |
| 2 | Xe máy |
| 3 | Ôtô con |
| 4 | Taxi |
| 5 | Xích lô |
| 6 | Xe buýt nhỏ (công/tư) |
| 7 | Xe buýt trung và lớn (công/tư) |
| 8 | Xe tải |
| 9 | Các xe khác |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

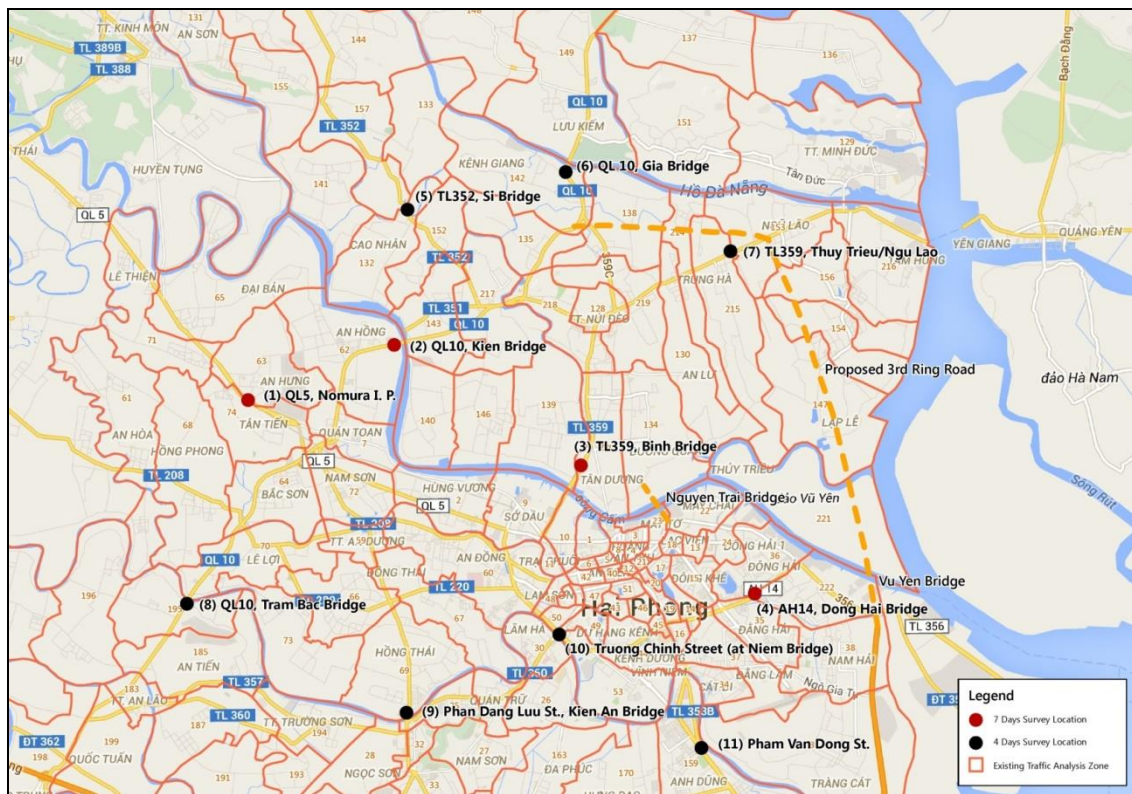
Liên quan đến 4 địa điểm mà các cuộc điều tra được tiến hành trong 7 ngày liên tiếp, Các trạm khảo sát được đặt trên những con đường mà khối lượng thương mại (xe tải) có lưu lượng lớn đã được xác định. 4 địa điểm là: (1) QL5, khu công nghiệp Nomura, (2) QL10 cầu Kiền, (3) TL359 cầu Bính và (4) AH14, cầu Đông Hải. Ngoài ra, để có được thông tin chi tiết hơn về thành phần của các loại xe thương mại đã được thông qua bởi các trạm khảo sát, một số lưu lượng truy cập chi tiết hơn cho 4 loại xe thương mại (xe tải pickup, xe tải khung cứng (2 trục), xe tải khung cứng (3 hoặc nhiều trục) và xe tải/ xe kéo rơ moóc) cũng đã được tiến hành cho thêm 4 ngày (2 ngày trong tuần và 2 ngày cuối tuần). Thông tin chi tiết về lưu lượng giao thông bổ sung này được hiển thị trong mục 4.1.2(2)4).

Trong khảo sát đếm xe và xe bình quân đầu người, do chú trọng vấn đề an toàn khi thực hiện điều tra ở lề đường, nhà thầu địa phương đã lắp đặt camera ghi hình tình hình giao thông ở 11 điểm trong 24 giờ và sau đó các nhân viên của nhà thầu địa phương đếm xe và khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện từ video ở văn phòng. Bảng tổng kết và bản đồ các điểm khảo sát được trình bày dưới đây.

Bảng 4.1-2 Tổng hợp các điểm đếm xe và khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện

| STT | Điểm khảo sát | Giờ khảo sát | Ngày khảo sát (trong tuần) | Ngày khảo sát (cuối tuần) | Tổng ngày |
|-----|----------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | QL5, khu công nghiệp Nomura | 24 | 5 | 2 | 7 |
| 2 | QL10, cầu Kiền | 24 | 5 | 2 | 7 |
| 3 | TL359, cầu Bình | 24 | 5 | 2 | 7 |
| 4 | AH14, cầu Đông Hải | 24 | 5 | 2 | 7 |
| 5 | TL 352, cầu Si | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 6 | QL10, cầu Giá | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 7 | TL359, Thuy Triều/Ngũ Lão | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 8 | QL10, cầu Trám Bạc | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 9 | Đường Phan Đăng Lưu, cầu Kiến An | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 10 | Đường Trường Chinh, cầu Niệm | 24 | 3 | 1 | 4 |
| 11 | Đường Phạm Văn Đồng | 24 | 3 | 1 | 4 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 4.1-1 Đếm xe và vị trí các điểm điều tra phỏng vấn OD trên đường

4.1.2 Kết quả từ việc đếm xe

(1) Đơn vị xe con quy đổi được sử dụng

Hệ số đơn vị xe con quy đổi (PCU) được sử dụng ở Việt Nam được trình bày trong bảng dưới, lấy từ tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 104:2007 - Đường đô thị - yêu cầu thiết kế. Do tốc độ xe lưu thông trên đường Việt Nam thường chậm, hệ số PCU áp dụng trong nghiên cứu này thuộc cột tốc độ thiết kế 30, 40 và 50 km/h. Đối với xe đạp, do tốc độ di chuyển của phương tiện này thường chậm, hệ số PCU được lấy từ cột tốc độ thiết kế 20 km/h. Ngoài ra, trong những khảo sát giao thông và xe bình quân đầu người, thường chỉ có một nhóm cho "xe tải" nên giá trị trung bình được áp dụng để tính PCU trung bình cho nhóm xe tải là dựa trên 3 hệ số PCU khác nhau cho tốc độ thiết kế 30, 40 và 50 km/h.

Bảng 4.1-3 Hệ số đơn vị xe con quy đổi chính thức của Việt Nam

| Phương tiện | Tốc độ thiết kế (km/h) | | |
|--------------------------------------|------------------------|------------|------|
| | ≥ 60 | 30, 40, 50 | ≤ 20 |
| Xe đạp | 0,50 | 0,30 | 0,20 |
| Xe máy | 0,50 | 0,25 | 0,15 |
| Xe con | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Xe tải 2 trục và xe buýt dưới 25 chỗ | 2,00 | 2,50 | 2,50 |
| Xe tải 3 trục và xe buýt trên 25 chỗ | 2,50 | 3,00 | 3,50 |
| Xe đầu kéo và xe buýt khớp nối | 3,00 | 4,00 | 4,50 |

Nguồn: TCXDVN 104: 2007 - Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế

Bởi vì tốc độ các phương tiện trên đường ở Việt Nam là khá thấp nên hệ số PCU được sử dụng trong báo cáo này cho xe máy, xe con, taxi, xe bus cỡ nhỏ, cỡ trung, và cỡ lớn theo cột tốc độ thiết kế 30,40 và 50 km/h.

Với xe đạp, bởi vì tốc độ của loại xe này thường nhỏ nên hệ số PCU theo cột tốc độ thiết kế 20 km/h.

Đối với hệ số PCU cho xe tải, số lượng xe tải được lấy tại trạm khảo sát tải trọng trục của xe tải (1), (2), (3) và (4) và hệ số PCU cho xe tải được tính theo tải trọng trung bình của số lượng xe tải cho loại xe tải 4 bánh: xe bán tải, xe tải 2 trục, xe tải 3 hay nhiều hơn 3 trục, xe đầu kéo. Đối với những loại xe tải khác nhau, hệ số PCU ở Việt Nam với tốc độ thiết kế 30,40,50 km/h được tính toán theo phương pháp tải trọng trung bình. Điều này được thể hiện ở bảng dưới đây.

Bảng 4.1-4 Tính toán hệ số PCU cho xe tải

| | Xe bán tải | Xe tải gầm cứng (2 trục) | Xe tải gầm cứng (3 hay nhiều hơn 3 trục) | Xe tải/xe kéo | Tổng số lượng xe khảo sát | Hệ số PCU xe tải theo tải trọng trung bình |
|--|------------|---------------------------|--|---------------|---------------------------|--|
| Số lượng xe tải khảo sát | 11,634 | 26,646 | 8,548 | 80,980 | 127,808 | - |
| Trọng lượng để tính trọng lượng trung bình | 9.1% | 20.8% | 6.7% | 63.4% | 100% | - |
| Hệ số PCU | 2.50 | 2.50 | 3.00 | 4.00 | - | 3.48 |

Ghi chú: Những loại xe tải khác nhau được khảo sát tại trạm khảo sát (1), (2), (3) và (4) cho 2 ngày thường và 2 ngày cuối tuần. Chi tiết xem phần 4.1.2 (2) 4) Chi tiết số lượng xe tải tại trạm khảo sát tải trọng trục xe tải.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Các hệ số PCU cho "các xe khác" bao gồm các xe thô sơ nhỏ ví dụ như xe động vật kéo, xe người kéo, vv) và hệ số PCU dành cho xe thô sơ là 0,20. Hệ số PCU này dựa trên nghiên cứu giao thông từ trước ở khu vực Đông Nam Á.

Các hệ số PCU, trình bày ở phía dưới, và sau này được sử dụng để tính lưu lượng giao thông tương đương PCU cho cả hai chiều đi và phương thức chuyển đổi tại mỗi điểm khảo sát.

Bảng 4.1-5 Hệ số đơn vị xe con quy đổi được sử dụng

| | Xe đạp | Xích lô | Xe máy | Xe con | Taxi | Xe buýt nhỏ (dưới 25 chỗ) | Xe buýt trung và lớn (trên 25 chỗ) | Xe tải ² | Các xe khác |
|-----------|--------|-------------------|--------|--------|------|---------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------|
| Hệ số PCU | 0.20 | 2.00 ¹ | 0.25 | 1.00 | 1.00 | 2.50 | 3.00 | 3.48 | 0.20 |

Ghi chú:

1. Dựa trên kinh nghiệm nghiên cứu khảo sát giao thông ở Đông Nam Á trước đây (VD: nghiên cứu tích hợp giao thông đô thị Manila (JICA, 1999))
2. Các xe tải thêm tại mục 4.1.2(2)3), các yếu tố PCU khác nhau đã được sử dụng cho từng loại xe tải.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(2) Tổng hợp tình hình giao thông

1) Hiện trạng giao thông trong khu vực nghiên cứu

Tình hình giao thông hiện nay cho thấy khả năng đường bộ hiện hành tại các mặt cắt ngang của 11 trạm khảo sát cũng như lưu lượng giao thông của xe gắn máy và các loại xe tải, tổng lưu lượng (lưu thông đối nội và đối ngoại) và các phương tiện giao thông cá nhân lưu thông đối nội và đối ngoại theo PCU được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 4.1-6 Hiện trạng giao thông trong khu vực nghiên cứu

Đơn vị: lưu lượng giao thông trung bình hàng ngày (PCU)

| STT | Điểm khảo sát | Tải trọng hiện tại của đường tại trạm khảo sát | Lưu lượng giao thông xe máy | Lưu lượng giao thông xe tải | Tổng lưu lượng (Hướng đi và hướng về) | Giao thông đối nội | Giao thông đối ngoại |
|-----|----------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | QL5, Khu công nghiệp Nomura | 90,000 | 8,820 | 48,241 | 70,602 | 35,545 | 35,057 |
| 2 | QL10, cầu Kiên | 30,000 | 4,157 | 15,686 | 26,196 | 12,834 | 13,362 |
| 3 | TL359, cầu Bính | 22,000 | 11,293 | 6,292 | 27,591 | 13,734 | 13,856 |
| 4 | AH14, cầu Đông Hải | 63,960 | 6,259 | 45,888 | 58,414 | 28,565 | 29,849 |
| 5 | TL 352, cầu Sĩ | 20,000 | 4,902 | 3,418 | 10,366 | 5,295 | 5,070 |
| 6 | QL10, cầu Giá | 30,000 | 6,259 | 13,597 | 29,151 | 14,405 | 14,745 |
| 7 | TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 30,000 | 5,672 | 6,394 | 15,874 | 7,893 | 7,982 |
| 8 | QL10, cầu Trạm Bắc | 30,000 | 5,008 | 13,409 | 24,794 | 12,603 | 12,191 |
| 9 | Đường Phan Đăng Lưu, cầu Kiến An | 70,000 | 6,426 | 8,682 | 19,111 | 9,410 | 9,701 |
| 10 | Đường Trường Chinh, cầu Niệm | 63,960 | 30,964 | 10,604 | 57,834 | 29,201 | 28,633 |
| 11 | Đường Phạm Văn Đồng | 63,960 | 7,284 | 6,775 | 23,032 | 11,622 | 11,410 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Biến động trong lưu lượng giao thông hàng ngày, tỉ lệ đêm/ngày, tỉ lệ cao điểm, giao thông trong tuần so với cuối tuần và tỉ lệ lưu lượng giao thông xếp theo điểm khảo sát được trình bày ở các phần sau.

2) Biến động trong lưu lượng giao thông hàng ngày

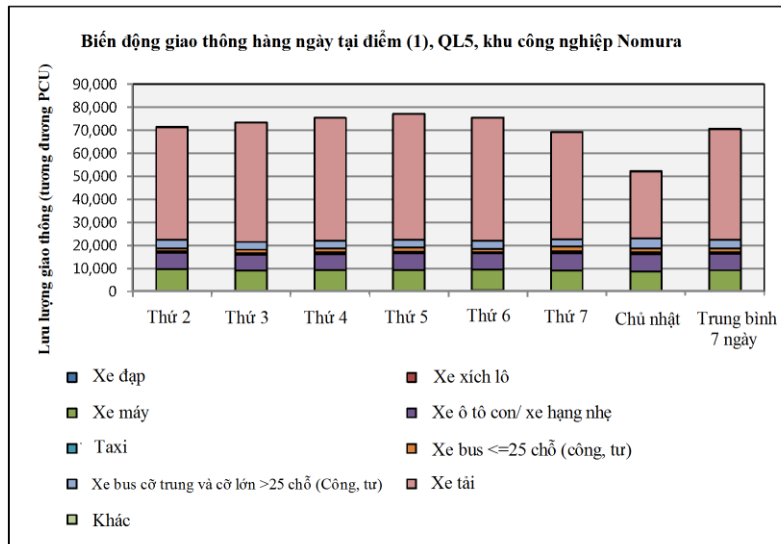
Biến động lưu lượng giao thông hàng ngày xếp theo điểm khảo sát đối với cả hai hướng đi được trình bày trong Hình 4.1-2, Hình 4.1-3, Hình 4.1-4, Hình 4.1-5, Hình 4.1-6, Hình 4.1-7, Hình 4.1-8, Hình 4.1-9, Hình 4.1-10, Hình 4.1-11 và Hình 4.1-12.

Đối với các điểm khảo sát 1 đến 4, dữ liệu giao thông được thu thập trong 7 ngày, trong khi đó đối với các điểm khảo sát 5 đến 11 dữ liệu giao thông chỉ được thu thập trong 4 ngày, 3 ngày trong tuần và 1 ngày cuối tuần. Để so sánh sự thay đổi lưu lượng giao thông hàng ngày bằng cách sử dụng cơ sở đó, các dữ liệu giao thông 4 ngày từ các trạm khảo sát 5-11 được ngoại suy đến 7 ngày. Các phương pháp và tính toán cho phép ngoại suy được thể hiện trong Phụ lục A4.

Đối với các điểm khảo sát 7 ngày (Điểm 1-4), lưu lượng giao thông tương đối ổn định hàng ngày trừ các điểm khảo sát nằm trên tuyến đường xe tải, đó là (1) QL5, khu công nghiệp Nomura và (4) AH14, cầu Đông Hải. Có thể thấy vào chủ nhật lưu lượng giao thông giảm rõ rệt.

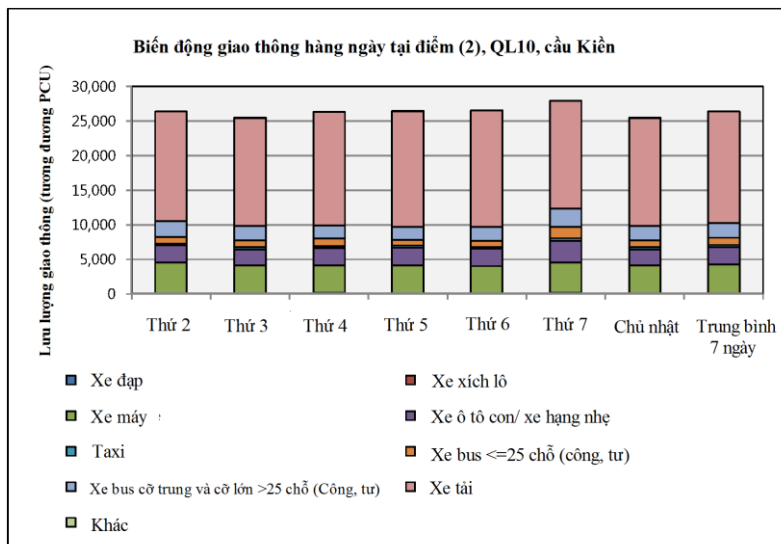
Tại điểm (1) như thể hiện trên Hình 4.1-2, tổng lưu lượng giao thông trung bình từ thứ 2 đến thứ 7 là 73.670 và lưu lượng ngày chủ nhật là 52.193. Tổng lưu lượng ngày chủ nhật giảm 29,2% so với tổng lưu lượng trung bình thứ 2 đến thứ 7.

Tại điểm (4) như Hình 4.1-5, tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7 là 61.996 và tổng lưu lượng ngày chủ nhật là 36.922. So với tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7, lưu lượng ngày chủ nhật giảm 40,4%.



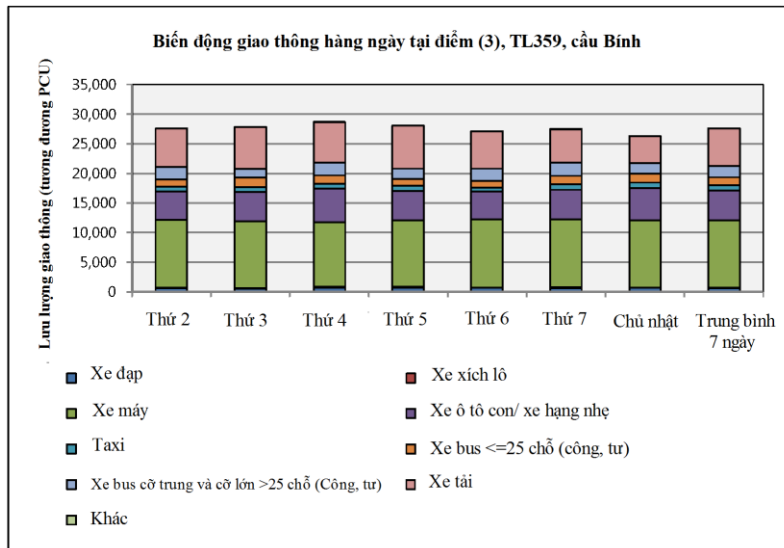
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-2 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 1



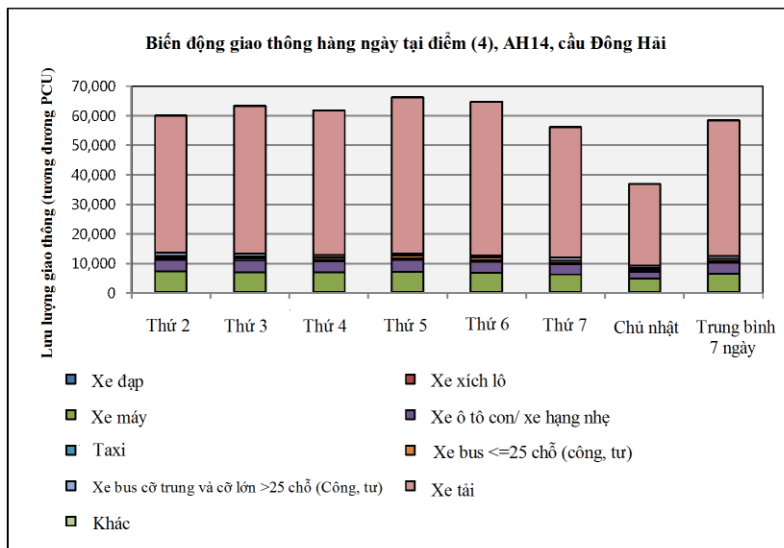
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-3 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 2



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-4 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 3



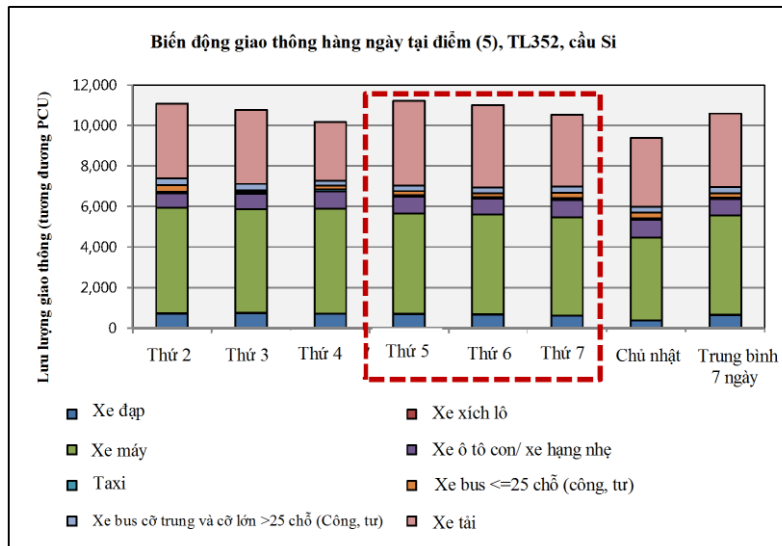
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-5 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 4

Biến động trong lưu lượng giao thông hàng ngày ở các điểm khảo sát 4 ngày được trình bày trong các hình dưới.

Trừ điểm(8) QL10, cầu Trạm Bạc, và điểm (11) đường Phạm Văn Đồng, nơi mà theo quan sát tổng lưu lượng giao thông khá ổn định mỗi ngày, còn những điểm 4 ngày khác, chênh lệch giữa lưu lượng ngày chủ nhật và/hoặc cuối tuần so với lưu lượng từ thứ 2 đến thứ 7 và/hoặc ngày trong tuần nằm trong khoảng 8-23%.

Tại điểm (5) TL352, cầu Si, như Hình 4.1-6, tổng lưu lượng trung bình ngày trong tuần là 10.865 trong khi tổng lưu lượng trung bình ngày cuối tuần là 9.981. Tổng lưu lượng chỉ giảm 8,19% vào ngày cuối tuần so với ngày trong tuần.

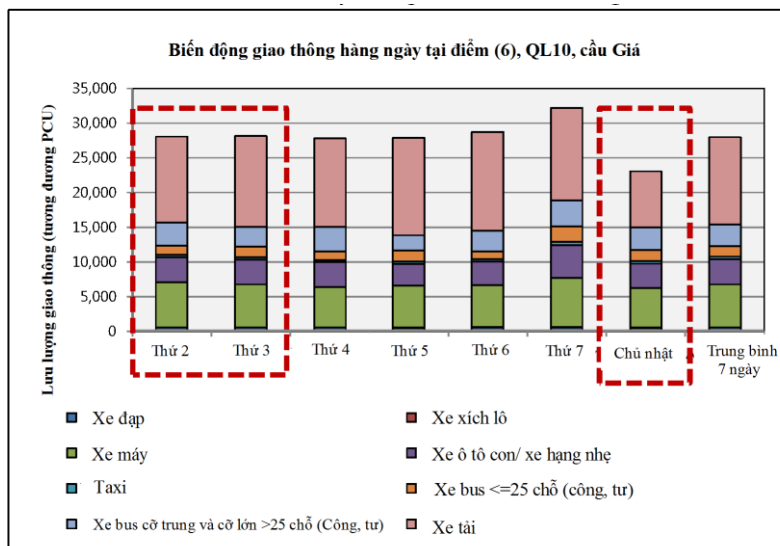


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-6 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 5

Tại điểm (6) QL10, cầu Giá, như Hình 4.1-7, tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7 là 28.795 trong khi tổng lưu lượng ngày chủ nhật là 23.052. Tổng lưu lượng ngày chủ nhật giảm 19,9% so với lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7.

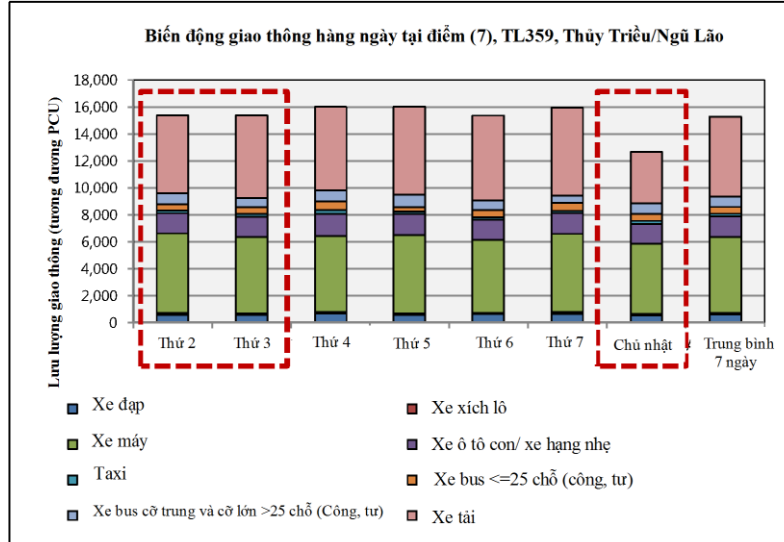


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-7 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 6

Tại điểm (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão, như Hình 4.1-8, tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7 là 15.721 trong khi tổng lưu lượng ngày chủ nhật là 12.691. Tổng lưu lượng chủ nhật giảm 19,3% so với tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7.

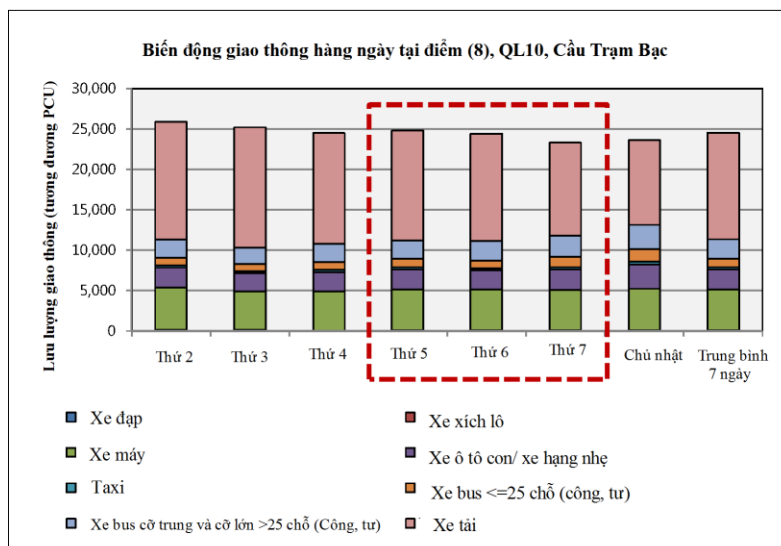


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-8 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 7

Tại điểm (8) QL10, cầu Trạm Bạc, như Hình 4.1-9, tổng lưu lượng trung bình ngày trong tuần là 24.949 trong khi tổng lưu lượng trung bình ngày cuối tuần là 23.486. Tổng lưu lượng ngày cuối tuần giảm 5,9% so với ngày trong tuần.

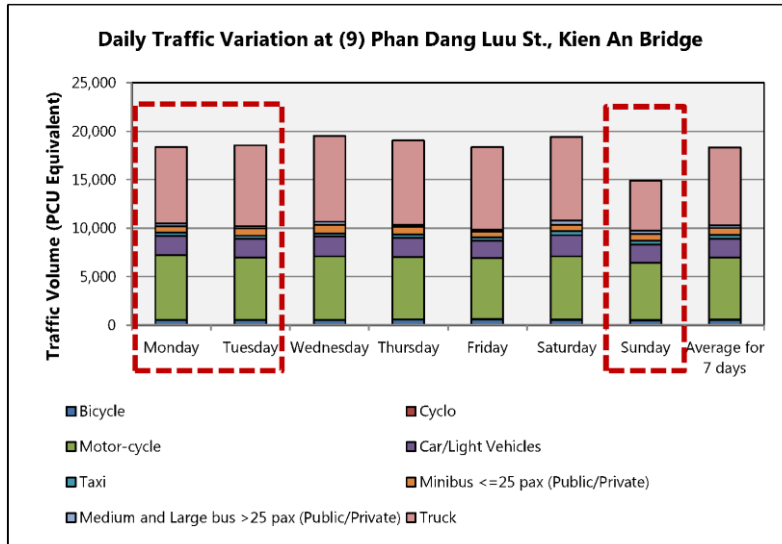


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-9 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 8

Tại điểm (9) đường Phan Đăng Lưu, cầu Kiến An, như Hình 4.1-10, tổng lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7 là 18.901 trong khi tổng lưu lượng ngày chủ nhật là 14.913. Tổng lưu lượng ngày chủ nhật giảm 21,1% so với lưu lượng trung bình từ thứ 2 đến thứ 7.

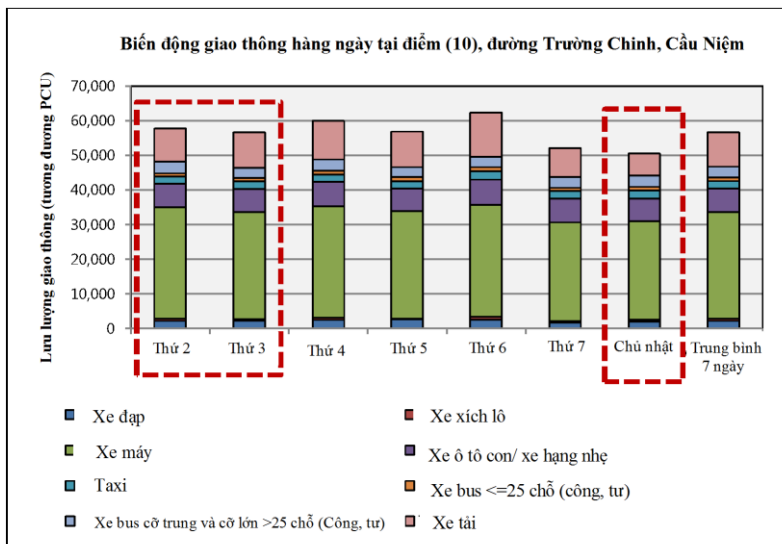


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-10 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 9

Tại điểm (10) đường Trường Chinh, cầu Niệm, như Hình 4.1-11, tổng lưu lượng trung bình ngày trong tuần là 58.721 trong khi tổng lưu lượng trung bình ngày cuối tuần là 51.321. Tổng lưu lượng ngày cuối tuần giảm 12.6% so với ngày trong tuần.

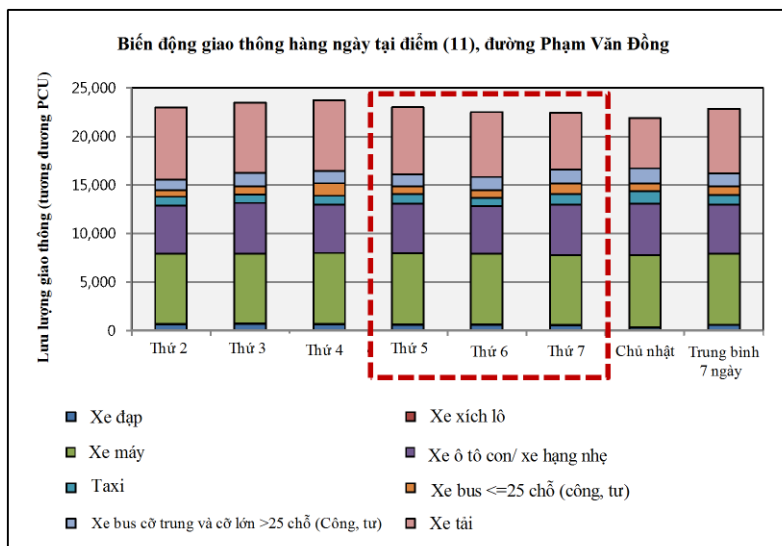


Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-11 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 10

Tại điểm (11) đường Phạm Văn Đồng, như Hình 4.1-12, tổng lưu lượng trung bình ngày trong tuần là 23.150 trong khi tổng lưu lượng trung bình ngày cuối tuần là 22.183. Tổng lưu lượng ngày cuối tuần chỉ giảm 4,2% so với ngày trong tuần.



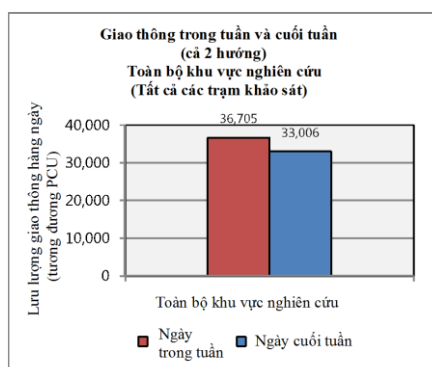
Ghi chú: Hộp viền đứt nét chỉ ra lưu lượng giao thông ước tính từ những ngày không khảo sát (3 ngày)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-12 Biến động giao thông hàng ngày tại điểm khảo sát 11

3) *Giao thông ngày trong tuần so với ngày cuối tuần*

Lưu lượng giao thông cả hai hướng các ngày trong tuần và cuối tuần của toàn bộ khu vực nghiên cứu được thể hiện trong hình dưới đây. Phương pháp cân tải trọng trung bình, dùng số liệu của các ngày khảo sát như trọng lượng đã được sử dụng để tính toán lưu lượng trung bình cho các ngày trong tuần và cuối tuần. Tính trung bình, trong toàn bộ khu vực nghiên cứu, lưu lượng giao thông trong tuần là 36.705 PCUs trong khi lưu lượng giao thông ngày cuối tuần là 33.006 PCUs.



Ghi chú: tải trọng trung bình được sử dụng để tính toán TB, trong đó các trọng lượng được sử dụng là số ngày được khảo sát

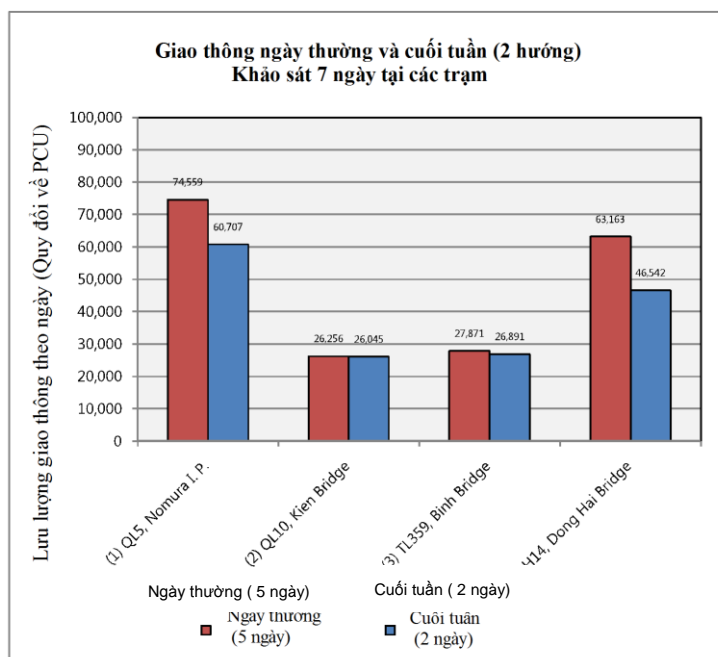
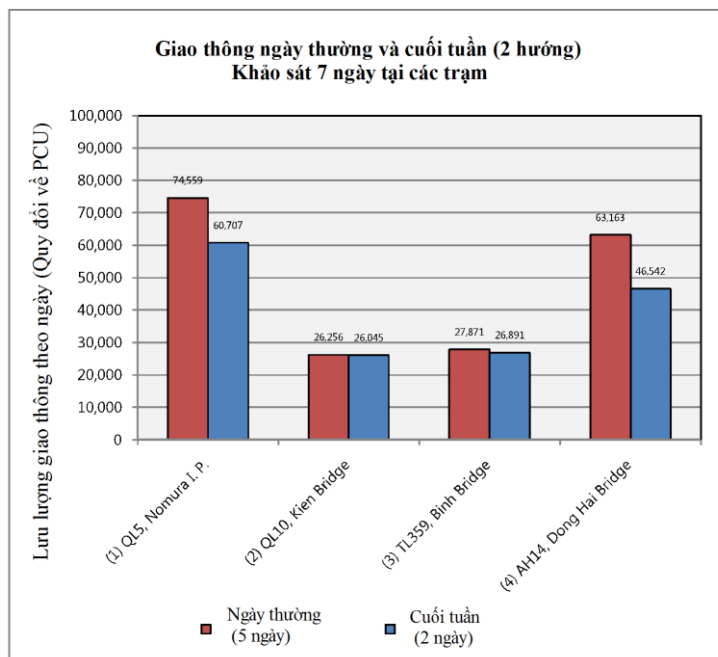
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-13 Lưu lượng giao thông cả hai hướng đi các ngày trong tuần và cuối tuần của toàn bộ khu vực nghiên cứu

Tình hình giao thông ngày trong tuần so với ngày cuối tuần tại mỗi trạm khảo sát, lưu lượng giao thông được thể hiện trong hình dưới đây.

Đối với những điểm khảo sát (1) và (4) nằm trên tuyến đường xe tải lớn, có thể thấy lưu lượng giao thông trung bình ngày trong tuần chênh lệch đáng kể với lưu lượng giao thông trung bình ngày cuối tuần: 74.559 vào các ngày trong tuầnsố với 60.707 vào cuối tuần tại điểm (1) và 63.163 vào các ngày trong tuầnsố với 46.542 vào cuối tuần tại điểm (4). Tại điểm (1) lưu lượng giao thông giảm 19% vào cuối tuần so với những ngày trong tuần và tại điểm (4), lưu lượng giao thông giảm 26% vào cuối tuần so với những ngày trong tuần.

Tại các điểm khảo sát 4 ngày, trừ điểm (6) và (10), lưu lượng giao thông trung bình ngày trong tuần không chênh lệch nhiều so với lưu lượng cuối tuần. Tại điểm (6), theo quan sát thì ngày khảo sát cuối tuần có lưu lượng giao thông lớn hơn lưu lượng trung bình ngày trong tuần (32.225 so với 28.126, tăng 15%) và tại điểm (10), lưu lượng giao thông ngày khảo sát cuối tuần là 52.107 so với 59.743 lưu lượng trung bình ngày trong tuần, giảm 13%.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-14 Giao thông ngày trong tuần so với ngày cuối tuần đối với cả hai hướng đi tại các điểm khảo sát

4) Chi tiết về việc đếm lưu lượng xe tải tại các trạm khảo sát trực xe tải

Việc đếm lưu lượng giao thông bổ sung được tiến hành với 4 loại xe tải (xe bán tải, xe tải khung cứng (2 trục), xe tải khung cứng (3 hoặc nhiều trục) và xe tải/ xe kéo rơ moóc) trong vòng 4

ngày (2 ngày trong tuần và 2 ngày cuối tuần) tại 4 địa điểm nơi mà các cuộc khảo sát tải trọng trục cũng được tiến hành (xem mục 4.3) để có thông tin chi tiết về thành phần lưu lượng giao thông xe tải.

4 địa điểm được khảo sát tải trọng trục xe đã được tiến hành là:

- (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura
- (2) QL10, Cầu Kiền
- (3) TL359, Cầu Bính
- (4) AH14, Cầu Đông Hải

a) Thiết lập các giá trị PCU

Định nghĩa các giá trị PCU đã được sử dụng để tính toán lưu lượng xe tải hàng ngày tại 4 địa điểm như Hình 4.1-15, Hình 4.1-16, Hình 4.1-17 và Hình 4.1-18 và tỷ lệ xe tải tại 4 địa điểm như trong Hình 4.1-23 trong mục 4.1.2 (2) 8) được giải thích như sau.

Tại Hải Phòng, các loại phương tiện xe tải/xe kéo romoóc, ngoài các loại xe kéo kiểu Nhật Bản/châu Âu thông thường (buồng lái trên động cơ), xe kéo kiểu Mỹ (buồng lái thông thường, động cơ ở phía trước buồng lái) được quan sát. Kết quả, các yếu tố PCU định nghĩa cho kiểu xe kéo Nhật Bản/châu Âu là 4.00 trong khi các yếu tố PCU cho xe kéo kiểu Mỹ là 4,85 (do kích thước dài vật lý của xe kéo kiểu Mỹ). Giả sử rằng các loại xe kéo kiểu Nhật Bản/châu Âu chiếm 60% xe tải/xe kéo romoóc của cả dân số và xe kéo kiểu Mỹ chiếm 40%, giá trị PCU cho loại xe này.

Bảng 4.1-7 Thiết lập hệ số PCU dành cho xe tải/ xe kéo rơ moóc

| | Hệ số PCU | Tỷ lệ phương tiện đi lại |
|--|-----------|--------------------------|
| Xe kéo kiểu Nhật Bản/châu Âu (Buồng lái trên động cơ) | 4.00 | 60% |
| Xe kéo kiểu Mỹ (Động cơ phía trước buồng lái) | 4.85 | 40% |
| Hệ số PCU tải trọng trung bình dành cho xe tải/ xe kéo rơ moóc | 4.34 | - |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Các giá trị PCU cho các loại xe tải khác nhau được thể hiện trong bảng bên dưới. Đối với xe bán tải, xe tải khung cứng (2 trục), xe tải khung cứng (3 hoặc nhiều trục) và xe tải/xe kéo rơ moóc, các giá trị PCU chính thức của Việt Nam đã được sử dụng cho tốc độ thiết kế 30, 40, 50 km/h (xem Bảng 4.1 3). Đối với xe tải, xe móc kéo, giá trị PCU sử dụng dựa trên các tính toán và giả định như thể hiện trong Bảng 4.1 6 như trên).

Bảng 4.1-8 Thiết lập hệ số PCU dành cho các loại xe tải khác nhau

| | Xe bán tải | Xe tải khung cứng (2 trục) | Xe tải khung cứng (3 hoặc nhiều trục) | Xe tải/xe kéo rơ moóc |
|-------------|------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Giá trị PCU | 2.50 | 2.50 | 3.00 | 4.34 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

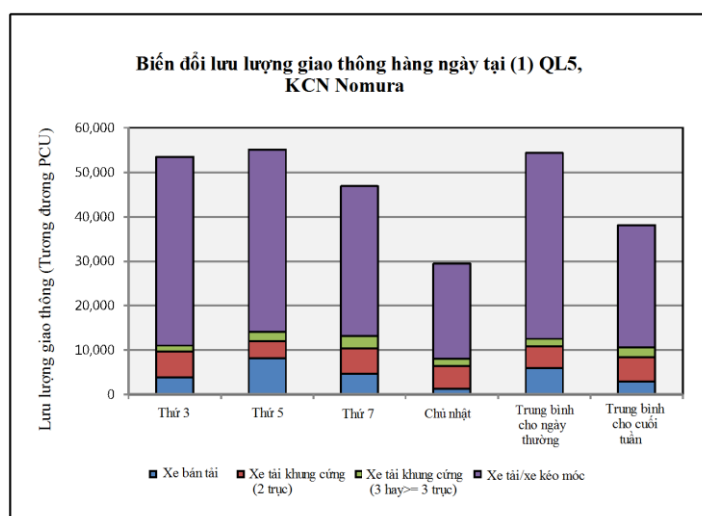
b) Chi tiết sự biến đổi lưu lượng xe tải tại các trạm khảo sát trục xe tải

Nhìn vào sự thay đổi lưu lượng xe tải hàng ngày từ 4 trạm khảo sát, chủ nhật có lưu lượng giao thông xe tải thấp nhất vì đây chính là ngày nghỉ của các lái xe thương mại. Trạm khảo sát (1) và

(4) có lưu lượng giao thông xe tải cao nhất tổng thể bởi vì (1) nằm trên đường QL5 nối Hải Phòng với Hà Nội và (4) là trên con đường chính nối QL5 đến cảng tại Hải Phòng.

Trong số 2 cây cầu qua sông Cấm, cầu Kiền có lưu lượng giao thông xe tải lớn hơn đáng kể so với cầu Bính, trên 2 sự khác biệt đó là cầu Kiền có tỷ lệ phương tiện xe tải hạng nặng lớn hơn, trong khi đó xe tải hạng nhẹ đã được quan sát để sử dụng Cầu Bính nhiều hơn. Những con số sau đây cho thấy lưu lượng xe tải lưu thông hàng ngày tại 4 trạm khảo sát.

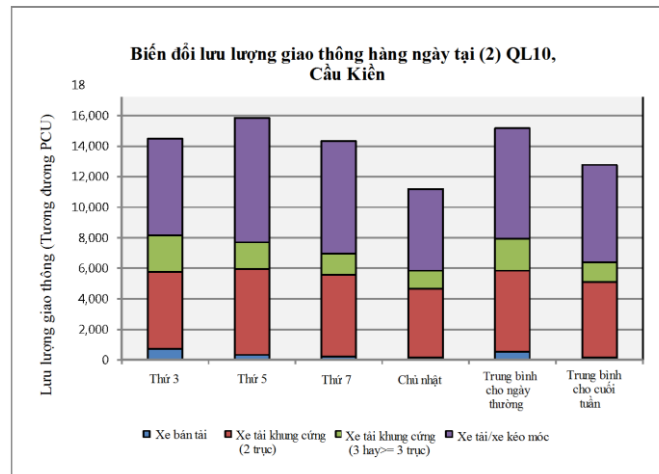
Tại (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura, lưu lượng xe tải trong 2 ngày trong tuần được khảo sát là khoảng 53,000-56,000 PCU trong khi ngày cuối tuần, quan sát thấy rằng có một sự giảm lớn trong giao thông xe tải giữa ngày thứ bảy và chủ nhật, khoảng 47.000 PCU so với khoảng 30.000 PCU, tương ứng.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-15 Sự biến đổi giao thông xe tải hàng ngày tại QL5, Khu công nghiệp Nomura

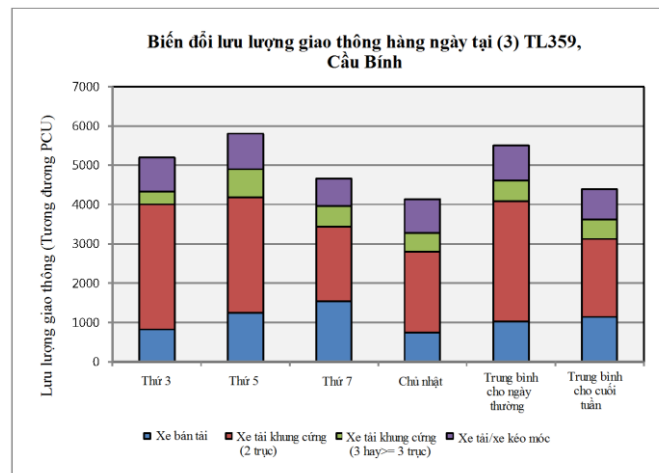
Tại (2) QL10, Cầu Kiền, lưu lượng xe tải vào các ngày trong tuần gần như là bằng nhau trong 2 ngày khảo sát ở khoảng 14,500-16,000 PCU trong khi vào những ngày cuối tuần, đã có một sự giảm nhẹ về lưu lượng giao thông xe tải vào ngày Chủ nhật so với ngày Thứ bảy (khoảng 11.200 PCU vào ngày Chủ nhật, với khoảng 14.300 PCU vào thứ bảy).



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-16 Sự biến đổi giao thông xe tải hàng ngày tại (2) QL10, Cầu Kiền

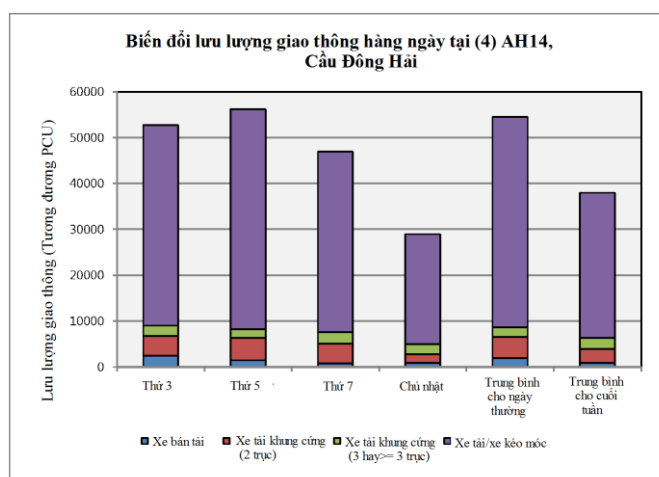
Tại (3) TL359, Cầu Bính, lưu lượng xe tải 2 ngày trong tuần khảo sát dao động từ 5,200-5,800 PCU trong khi lưu lượng xe tải trong 2 ngày cuối tuần khảo sát dao động từ khoảng 4.700 PCU vào ngày thứ bảy so với 4.100 PCU vào ngày Chủ nhật.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-17 Sự biến đổi giao thông xe tải hàng ngày tại (3) TL359, cầu Bính

Tại (4) AH14, Cầu Đông Hải, giao thông xe tải 2 ngày trong tuần khảo sát dao động từ giữa khoảng 53,000-56,000 PCU trong khi lưu lượng xe tải trong 2 ngày cuối tuần khảo sát dao động từ khoảng 50.000 PCU vào ngày thứ Bảy tới khoảng 29.000 PCU vào ngày Chủ nhật.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-16 Sự biến đổi giao thông xe tải hàng ngày tại (4) AH14, cầu Đông Hải

5) Tỷ lệ giữa lưu lượng hàng ngày và lưu lượng ban ngày

Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày so với lưu lượng ban ngày là tỷ lệ giữa lưu lượng giao thông 24 giờ và lưu lượng giao thông 12 giờ và các tính toán được trình bày trong Phụ lục A4.

Đối với toàn bộ khu vực nghiên cứu, tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày vào ban ngày đối với xe máy, xe hơi, xe buýt và xe tải tương ứng là 1,32, 1,35, 1,36 và 1,61. Điều này được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 4.1-9 Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày và lưu lượng ban ngày đối với khu vực nghiên cứu

| Tại tất cả các trạm khảo sát – tỷ lệ lưu lượng hàng ngày và ban ngày (Đơn vị: Trung bình hàng ngày) | | | | |
|---|--------|------|---------|--------|
| Trạm khảo sát | Xe máy | Ô tô | Xe buýt | Trucks |
| Khu vực nghiên cứu (11 trạm khảo sát) | 1.32 | 1.35 | 1.36 | 1.61 |

Ghi chú: Trung bình trọng số được sử dụng để tính toán trung bình trong đó các trọng số được sử dụng là dữ liệu lưu lượng giao thông hai chiều từ mỗi trạm khảo sát

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Đối với các phương tiện xe máy, xe con và xe buýt, tại các điểm khảo sát 7 ngày (1-4) và các điểm khảo sát 4 ngày (5-11), tỷ lệ lưu lượng hàng ngày so với lưu lượng ban ngày nằm trong khoảng 1,30 đến 1,40 và tương đối ổn định giữa các điểm khảo sát. Điều đó có nghĩa là dao động thời gian trong lưu lượng giao thông của các loại phương tiện này là tương tự nhau ở mỗi điểm khảo sát.

Mặt khác, đối với phương tiện xe tải, tỷ lệ lưu lượng hàng ngày so với lưu lượng ban ngày dao động từ mức thấp 1,16 đến mức cao 1,75. Những trị số cao được tính ở các điểm (1), (2), (4), (6) và (8), những điểm khảo sát này đều cho trị số trên 1,50. Điều này có nghĩa là các điểm khảo sát này có lưu lượng xe tải cao về đêm.

Các giá trị trung bình trong 7 ngày cho tỷ lệ lưu lượng lưu thông hàng ngày vào ban ngày được trình bày trong bảng dưới đây. Các giá trị cho mỗi ngày khảo sát được thể hiện trong các bảng ở Phụ lục A4.

Bảng 4.1-10 Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày và lưu lượng ban ngày cho 7 ngày khảo sát (trung bình 7 ngày)

| Trung bình 7 ngày – Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày và lưu lượng ban ngày Đơn vị: TB 7 ngày) | | | | |
|---|--------|------|---------|--------|
| Trạm khảo sát | Xe máy | Ô tô | Xe buýt | Trucks |
| (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura | 1.38 | 1.37 | 1.32 | 1.69 |
| (2) QL10, cầu Kiền | 1.31 | 1.36 | 1.36 | 1.54 |
| (3) TL359, cầu Bính | 1.31 | 1.32 | 1.39 | 1.30 |
| (4) AH14, cầu Đông Hải | 1.29 | 1.30 | 1.35 | 1.75 |

Ghi chú: trung bình cộng được sử dụng để tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.1-11 Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày và lưu lượng ban ngày cho 4 ngày khảo sát (trung bình 4 ngày)

| Trung bình 4 ngày – Tỷ lệ lưu lượng giao thông hàng ngày và lưu lượng ban ngày Đơn vị: TB 4 ngày) | | | | |
|---|-------------|------|-------|--------|
| Survey Station | Motorcycles | Cars | Buses | Trucks |
| (5) TL 352, cầu Si | 1.40 | 1.29 | 1.41 | 1.16 |
| (6) QL10, cầu Giá | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.55 |
| (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 1.33 | 1.29 | 1.42 | 1.37 |
| (8) QL10, cầu Trạm Bắc | 1.33 | 1.32 | 1.40 | 1.54 |
| (9) Đường Phan Đăng Lưu – cầu Kiển An | 1.32 | 1.32 | 1.45 | 1.26 |
| (10) Đường Trường Chinh- cầu Niệm | 1.32 | 1.38 | 1.38 | 1.46 |
| (11) Đường Phạm Văn Đồng | 1.27 | 1.39 | 1.27 | 1.19 |

Ghi chú: trung bình cộng được sử dụng để tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

6) Tỷ lệ giờ cao điểm

Tỷ lệ giờ cao điểm được tính bằng cách lấy tỉ lệ giữa lưu lượng giao thông giờ cao điểm và lưu lượng 12 giờ (7:00 – 19:00) xếp theo hướng đi và theo mỗi nhóm phương tiện. Các nhóm phương tiện được sử dụng ở đây cũng chính là các nhóm đã được sử dụng trong tính toán tỉ lệ lưu lượng hàng ngày so với lưu lượng ban ngày.

Tỷ lệ giờ cao điểm trung bình các ngày trong tuần và cuối tuần của toàn bộ khu vực nghiên cứu cả 2 hướng đi được thể hiện trong bảng dưới đây. Lưu lượng hướng đi được hiểu đến Hải Phòng trong khi hướng về được hiểu giao thông để rời khỏi Hải Phòng.

Bảng 4.1-12 Tỷ lệ giờ cao điểm trong tuần toàn bộ khu vực nghiên cứu

| Tỷ lệ giờ cao điểm – trung bình trong tuần | | | | |
|---|--------|----------|---------|--------|
| Toàn bộ khu vực nghiên cứu (11 điểm khảo sát) | | | | |
| Hướng đi | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| Lưu thông hướng đi | 0.21 | 0.12 | 0.15 | 0.12 |
| Lưu thông hướng về | 0.18 | 0.11 | 0.15 | 0.11 |

Ghi chú: Trung bình trọng số được sử dụng để tính toán trung bình trong đó các trọng số được sử dụng là dữ liệu lưu lượng giao thông hai chiều từ mỗi trạm khảo sát

Bảng 4.1-13 Tỷ lệ giờ cao điểm cuối tuần toàn bộ khu vực nghiên cứu

| Tỷ lệ giờ cao điểm – trung bình cuối tuần | | | | |
|---|--------|----------|---------|--------|
| Toàn bộ khu vực nghiên cứu (11 điểm khảo sát) | | | | |
| Hướng đi | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| Lưu thông hướng đi | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.12 |
| Lưu thông hướng về | 0.14 | 0.12 | 0.17 | 0.11 |

Ghi chú: Trung bình trọng số được sử dụng để tính toán trung bình trong đó các trọng số được sử dụng là dữ liệu lưu lượng giao thông hai chiều từ mỗi trạm khảo sát

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Đối với phương tiện xe tải, tại tất cả các điểm khảo sát và theo 2 hướng đi, gần như không có chênh lệch giữa tỉ lệ cao điểm ngày trong tuần và ngày cuối tuần. Đối với xe tải, lưu lượng trong giờ cao điểm chiếm 10-15% lưu lượng giao thông 12 giờ.

Mặt khác, đối với xe máy, tại các điểm khảo sát (1), (4), (5), (8), có chênh lệch lớn giữa tỉ lệ cao điểm ngày trong tuần và ngày cuối tuần.

Các giá trị tỷ lệ giờ cao điểm trung bình của các ngày trong tuần và cuối tuần cho cả 2 hướng đi được thể hiện trong bảng dưới đây. Chi tiết các giá trị tỷ lệ giờ cao điểm của ngày trong tuần cho tất cả các trạm khảo sát được trình bày trong Phụ lục A4.

Bảng 4.1-14 Tỷ lệ giờ cao điểm trong tuần – hướng đối nội

| Tỷ lệ giờ cao điểm – Trung bình trong tuần | | | | |
|--|--------|----------|---------|--------|
| Hướng đi | | | | |
| Điểm khảo sát | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura | 0.29 | 0.11 | 0.13 | 0.12 |
| (2) QL10, cầu Kiên | 0.18 | 0.12 | 0.14 | 0.12 |
| (3) TL359, cầu Bình | 0.17 | 0.12 | 0.17 | 0.12 |
| (4) AH14, cầu Đông Hải | 0.17 | 0.13 | 0.19 | 0.12 |
| (5) TL 352, cầu Si | 0.42 | 0.13 | 0.21 | 0.13 |
| (6) QL10, cầu Giá | 0.21 | 0.13 | 0.14 | 0.11 |
| (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.12 |
| (8) QL10, cầu Trạm Bắc | 0.40 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| (9) Đường Phan Đăng Lưu – cầu Kiến An | 0.19 | 0.11 | 0.20 | 0.11 |
| (10) Đường Trường Chinh- cầu Niệm | 0.18 | 0.11 | 0.12 | 0.13 |
| (11) Đường Phạm Văn Đồng | 0.19 | 0.13 | 0.17 | 0.12 |

Ghi chú: trung bình cộng được sử dụng để tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.1-15 Tỷ lệ giờ cao điểm trong tuần – hướng đối ngoại

| Tỷ lệ giờ cao điểm – Trung bình trong tuần | | | | |
|--|--------|----------|---------|--------|
| Hướng về | | | | |
| Điểm khảo sát | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura | 0.21 | 0.10 | 0.13 | 0.11 |
| (2) QL10, cầu Kiền | 0.17 | 0.11 | 0.14 | 0.11 |
| (3) TL359, cầu Bính | 0.14 | 0.11 | 0.16 | 0.13 |
| (4) AH14, cầu Đông Hải | 0.24 | 0.15 | 0.23 | 0.11 |
| (5) TL 352, cầu Si | 0.21 | 0.12 | 0.19 | 0.13 |
| (6) QL10, cầu Giá | 0.17 | 0.12 | 0.13 | 0.14 |
| (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 0.15 | 0.12 | 0.25 | 0.11 |
| (8) QL10, cầu Trạm Bắc | 0.27 | 0.12 | 0.13 | 0.11 |
| (9) Đường Phan Đăng Lưu – cầu Kiến An | 0.21 | 0.11 | 0.18 | 0.11 |
| (10) Đường Trường Chinh- cầu Niệm | 0.16 | 0.10 | 0.11 | 0.14 |
| (11) Đường Phạm Văn Đồng | 0.16 | 0.11 | 0.11 | 0.12 |

Ghi chú: trung bình cộng được sử dụng để tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.1-16 Tỷ lệ giờ cao điểm cuối tuần – hướng đối nội

| Tỷ lệ giờ cao điểm – Trung bình cuối tuần | | | | |
|---|--------|----------|---------|--------|
| Hướng đi | | | | |
| Điểm khảo sát | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura | 0.17 | 0.11 | 0.13 | 0.12 |
| (2) QL10, cầu Kiền | 0.14 | 0.16 | 0.14 | 0.12 |
| (3) TL359, cầu Bính | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.12 |
| (4) AH14, cầu Đông Hải | 0.13 | 0.11 | 0.17 | 0.11 |
| (5) TL 352, cầu Si | 0.15 | 0.13 | 0.25 | 0.13 |
| (6) QL10, cầu Giá | 0.16 | 0.14 | 0.14 | 0.11 |
| (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 0.13 | 0.13 | 0.20 | 0.13 |
| (8) QL10, cầu Trạm Bắc | 0.14 | 0.15 | 0.18 | 0.11 |
| (9) Đường Phan Đăng Lưu – cầu Kiến An | 0.18 | 0.12 | 0.13 | 0.11 |
| (10) Trương Chinh Street, Niem Bridge | 0.13 | 0.11 | 0.14 | 0.13 |
| (11) Phạm Văn Dong St. | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.11 |

Ghi chú: Đối với các trạm khảo sát 5-11, dữ liệu chỉ được thu thập vào một ngày cuối tuần, thứ 7 hoặc chủ nhật

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.1-17 Tỷ lệ giờ cao điểm cuối tuần – hướng đối ngoại

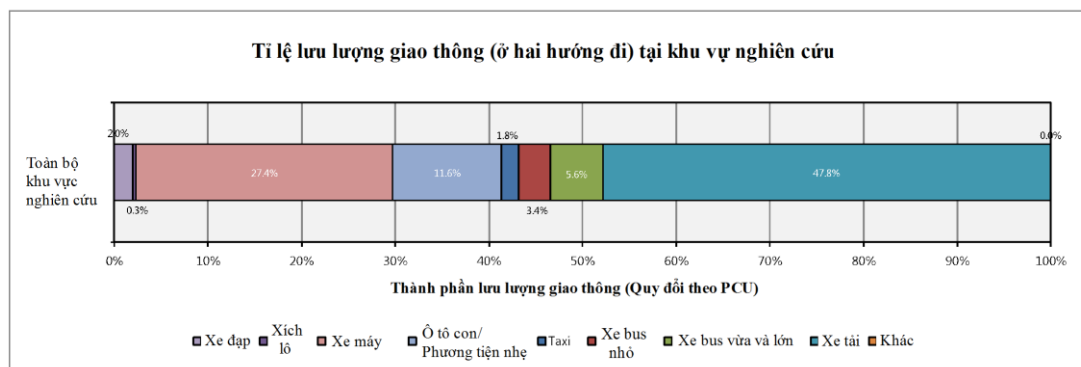
| Tỷ lệ giờ cao điểm – Trung bình cuối tuần | | | | |
|---|----------|----------|---------|--------|
| Điểm khảo sát | Hướng về | | | |
| | Xe máy | Ô tô con | Xe buýt | Xe tải |
| (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura | 0.16 | 0.11 | 0.15 | 0.11 |
| (2) QL10, cầu Kiền | 0.14 | 0.12 | 0.19 | 0.11 |
| (3) TL359, cầu Bính | 0.13 | 0.12 | 0.20 | 0.12 |
| (4) AH14, cầu Đông Hải | 0.18 | 0.13 | 0.23 | 0.11 |
| (5) TL 352, cầu Si | 0.12 | 0.18 | 0.18 | 0.14 |
| (6) QL10, cầu Giá | 0.14 | 0.12 | 0.17 | 0.10 |
| (7) TL359, Thùy Triều/Ngũ Lão | 0.13 | 0.12 | 0.13 | 0.13 |
| (8) QL10, cầu Trám Bắc | 0.14 | 0.15 | 0.18 | 0.11 |
| (9) Đường Phan Đăng Lưu – cầu Kiến An | 0.20 | 0.11 | 0.23 | 0.11 |
| (10) Trương Chính Street, Niem Bridge | 0.13 | 0.11 | 0.11 | 0.11 |
| (11) Phạm Văn Dong St. | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 |

Ghi chú: Đối với các trạm khảo sát 5-11, dữ liệu chỉ được thu thập vào một ngày cuối tuần, thứ 7 hoặc chủ nhật

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

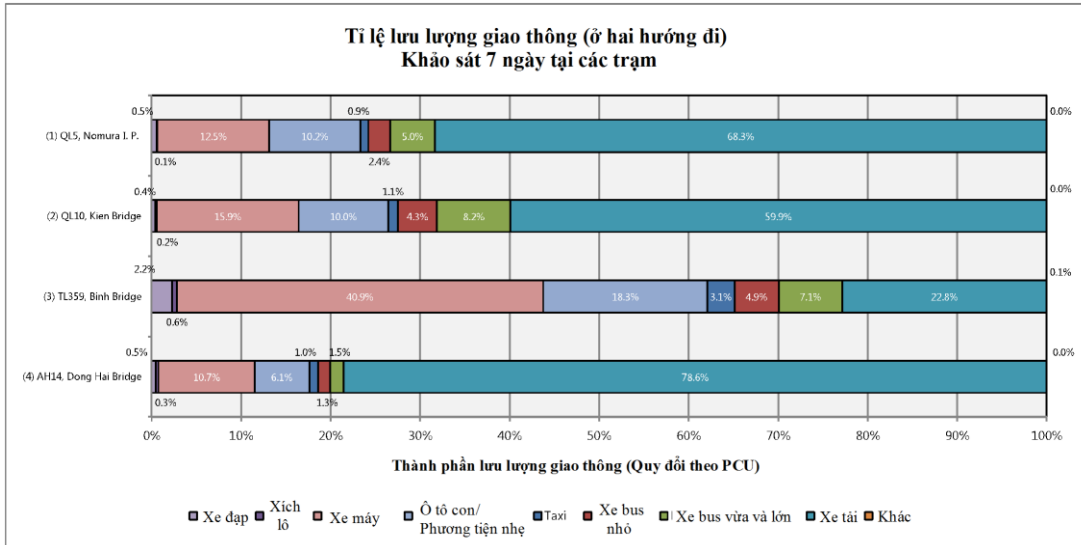
7) Tỷ lệ lưu lượng giao thông theo điểm khảo sát

Tỉ lệ mỗi loại phương tiện được khảo sát tại mỗi điểm được trình bày trong các hình dưới đây. Đối với toàn bộ khu vực nghiên cứu, có 2 chế độ chiếm ưu thế: xe mô tô tăng 27,4% trong tổng số khảo sát giao thông và xe tải chiếm 47,8% trong tổng số khảo sát giao thông.



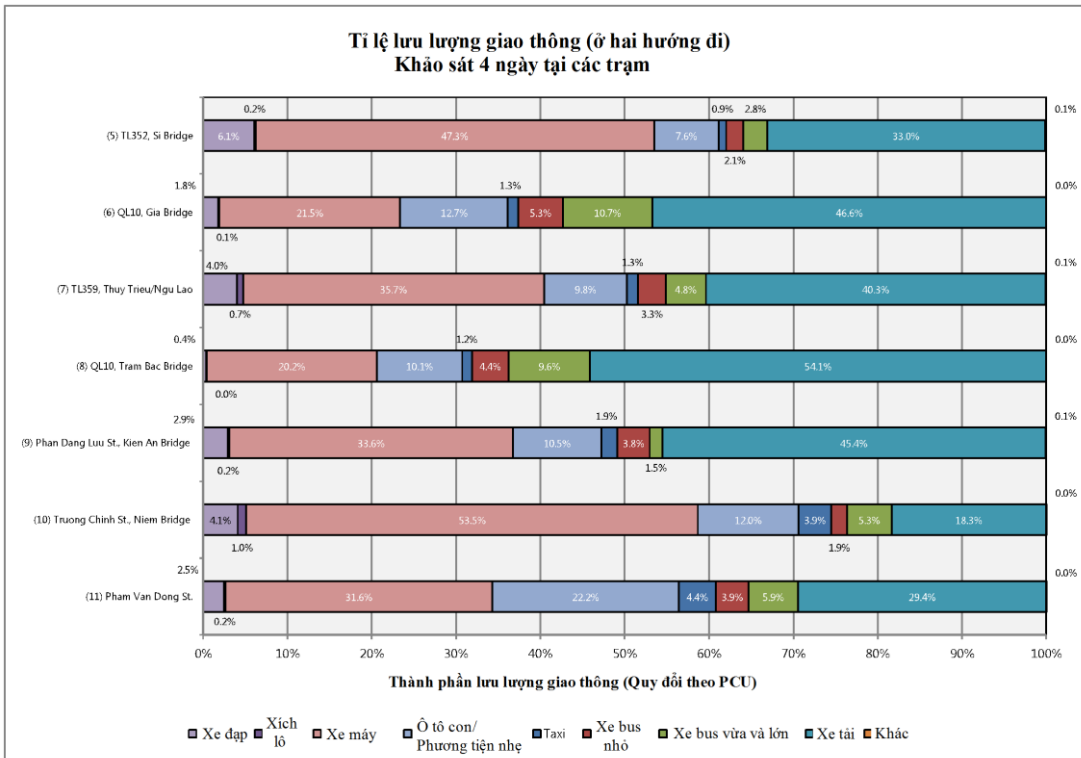
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-17 Tỷ lệ lưu lượng giao thông ở hai hướng đi tại khu vực nghiên cứu



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-20 Tỉ lệ lưu lượng giao thông ở hai hướng đi khảo sát 7 ngày tại các trạm

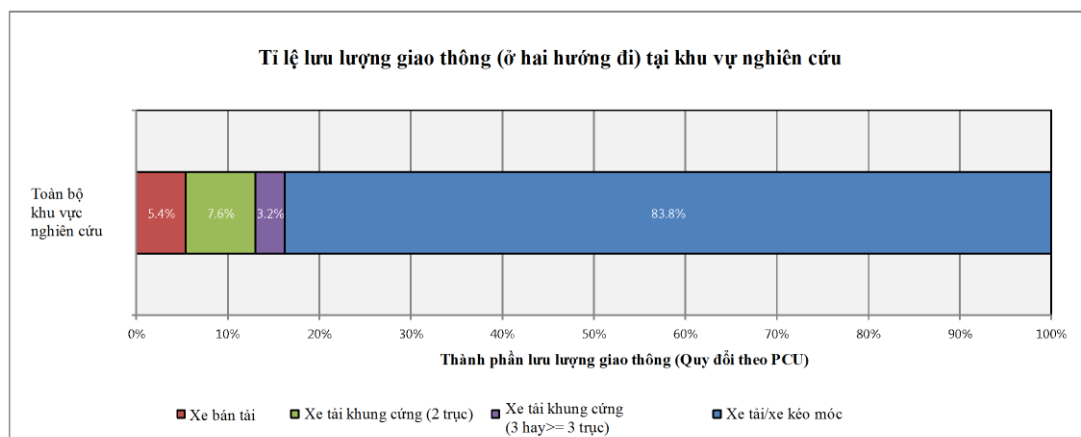


Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-21 Tỉ lệ lưu lượng giao thông ở hai hướng đi khảo sát 4 ngày tại các trạm

8) Tỷ lệ lưu lượng xe tải tại các trạm khảo sát

Tỷ lệ các loại xe xe tải tại tất cả các trạm khảo sát đã được tính toán bằng cách sử dụng tải trọng trung bình và được thể hiện trong hình dưới đây. Đối với tất cả các trạm khảo sát, các loại phương tiện xe tải/xe kéo rơ moóc chiếm phần lớn của tất cả các phương tiện xe tải được khảo sát (83,8%). Tỷ lệ cho các loại xe tải khác được hiển thị trong hình dưới đây.

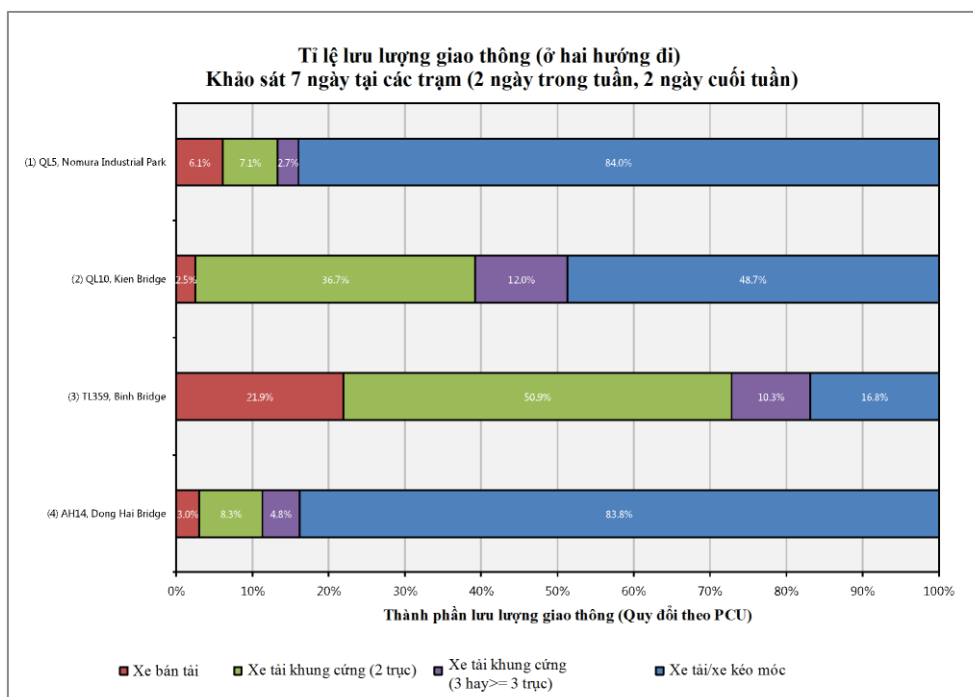


Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-22 Tỷ lệ lưu lượng giao thông ở hai hướng đi tại tất cả các trạm khảo sát

Tỷ lệ các loại xe tải khác nhau dành cho các trạm khảo sát (trạm 1-4) được dùng cho khảo sát tại các trạm được thể hiện trong hình bên dưới.

Trong khảo sát của trạm (1) và (4), 80% hoặc nhiều hơn là xe tải/xe kéo rơ moóc trong khi đối với trạm khảo sát (2), Cầu Kiền, hơn 35% số xe tải là xe khung cứng – 2 trục và 48% xe tải/xe kéo rơ moóc. Đối với trạm (3) Cầu Bính, một nửa các xe tải được điều tra là xe tải khung cứng 2 trục và có một tỷ lệ lớn các dòng xe bán tải (21,9%) so với các trạm khảo sát khác.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-22 Tỉ lệ lưu lượng giao thông ở hai hướng đi tại trạm khảo sát từ 1-4

(3) Các điểm khảo sát với lưu lượng giao thông cao nhất

Điểm khảo sát có tổng lưu lượng giao thông cao nhất xét về PCU trung bình hàng ngày trong tuần là điểm (1) QL5, khu công nghiệp Nomura trên mạch chính của QL5 nối Hà Nội với Hải Phòng và các thành phố khác ở phía đông. Lưu lượng PCU là 70.477 và 66,4% lượng giao thông xét về PCU là từ xe tải.

Điểm khảo sát có lưu lượng giao thông cao thứ nhì cho các ngày trong tuần là điểm (4) AH14, cầu Đông Hải thuộc tuyến đường kết nối QL5 cảng Hải Phòng và khu công nghiệp Đình Vũ, với lưu lượng PCU 59.131 và tỉ lệ xe tải là 77.1%.

Một điểm khảo sát khác có lưu lượng PCU vượt 50.000 là điểm (10) đường Trường Chinh, cầu Niệm nằm ở trung tâm thành phố, với lưu lượng PCU là 59.575. Do vị trí nằm ở trung tâm thành phố, tại điểm này có tỉ lệ xe máy lớn (53,7%) so với các phương tiện khác.

(4) Lưu lượng giao thông tại hai cầu lớn vượt sông Cấm

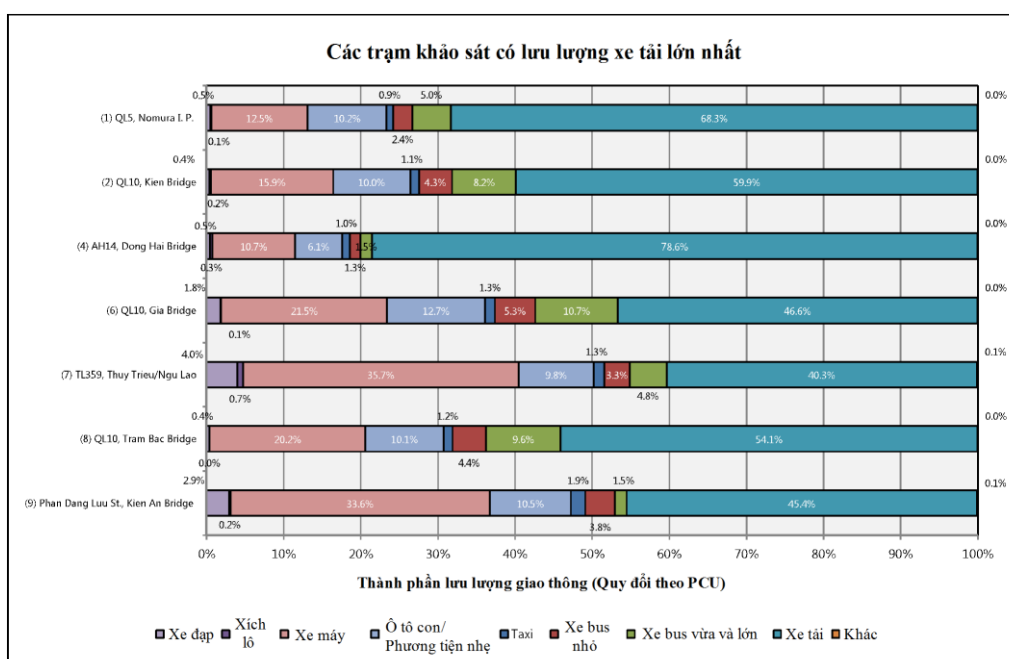
Hiện chỉ có 2 cầu bắc ngang sông Cấm. Đó là cầu Kiên và cầu Bính. Từ kết quả khảo sát giao thông, có thể thấy cầu Bính có lượng giao thông lớn hơn cầu Kiên. Tại điểm (3) TL359, cầu Bính, lưu lượng giao thông trung bình hàng ngày theo quan sát khoảng 27.000 PCUs trong khi tại điểm (2) QL10, cầu Kiên, lưu lượng trung bình hàng ngày theo quan sát khoảng 26.000 PCUs (xem Hình 4.1-14). Theo quan sát nhiều xe tải sử dụng cầu Kiên để vượt sông Cấm hơn là

cầu Bình, xe tải chiếm 57,8% lưu lượng giao thông tại điểm (2) QL10, cầu Kiền so với 21,4% tại điểm (3) TL359, cầu Bình (xem Hình 4.1-20)

(5) Các điểm khảo sát có lượng xe tải cao nhất

Trên các tuyến đường gần khu công nghiệp hay trên các đường trục chính liên thành phố, phương tiện chủ yếu là xe tải, chiếm ít nhất 35% tổng lượng giao thông tương đương PCU như thể hiện trên Hình 4.1-. Các điểm khảo sát như vậy bao gồm:

- 1) QL5, khu công nghiệp Nomura
- 2) QL10, cầu Kiền
- 4) AH14, cầu Đông Hải
- 6) QL10, cầu Giá
- 7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão
- 8) QL10 cầu Trạm Bạc
- 9) Đường Phan Đăng Lưu, cầu Kiến An



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.1-24 Các điểm khảo sát có lưu lượng xe tải cao nhất

(6) Điểm khảo sát gần đoạn đường vành đai 3 dự kiến

Điểm khảo sát gần nhất với đoạn đường vành đai 3 dự kiến là điểm (7) TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão. Lưu lượng giao thông trung bình hàng ngày khoảng 16.000 PCUs đối với cả ngày trong tuần và ngày cuối tuần. So sánh với các điểm khảo sát khác, số lượng phương tiện quan sát được ở đây khá thấp.

Ngoài ra, về tỉ lệ các phương tiện, tỉ lệ xe tải và xe máy tương đối đồng đều, xe tải cao hơn một chút ở mức 38,3% so với 36,9%. Tỉ lệ xe tải và xe máy tương đối ngang bằng cho thấy con

đường này vừa được sử dụng như một đường địa phương vừa là một tuyến đường nhánh cho xe tải và các phương tiện thương mại.

4.1.3 Kết quả khảo sát sự chiếm dụng của phương tiện

Kết quả xe bình quân đầu người được thể hiện trên Bảng 4.1-18. Các tính toán cho các giá trị trung bình được trình bày trong Phụ lục A4.

Bảng 4.1-18 Xe bình quân đầu người theo hai hướng đi tại các điểm khảo sát

| STT | Điểm khảo sát | Hai hướng đi | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|--------------|---------|--------|------------------------|------|----------------------------------|--|--------|---------|
| | | Xe đạp | Xích lô | Xe máy | Xe con/Phuơng tiện nhẹ | Taxi | Xe buýt nhỏ (<=25 chỗ) (Công/Tư) | Xe buýt trung và lớn (>25 chỗ) (Công/Tư) | Xe tải | Xe khác |
| 1 | QL5, khu công nghiệp Nomura | 1,09 | 1,05 | 1,43 | 2,37 | 2,23 | 16,72 | 30,29 | 1,64 | 1,00 |
| 2 | QL10, cầu Kiền | 1,08 | 1,00 | 1,44 | 2,37 | 2,16 | 13,63 | 29,80 | 1,65 | 1,00 |
| 3 | TL359, cầu Bính | 1,11 | 1,02 | 1,46 | 2,25 | 2,11 | 12,92 | 27,56 | 1,62 | 1,00 |
| 4 | AH14, cầu Đông Hải | 1,09 | 1,07 | 1,49 | 2,29 | 2,15 | 14,13 | 24,76 | 1,67 | 1,00 |
| 5 | TL352, cầu Si | 1,19 | 1,00 | 1,30 | 2,25 | 1,98 | 14,26 | 18,81 | 1,66 | 1,00 |
| 6 | QL10, cầu Giá | 1,15 | 1,10 | 1,33 | 2,26 | 2,14 | 14,17 | 23,43 | 1,62 | 1,00 |
| 7 | TL359, Thủy Triều/Ngũ Lão | 1,19 | 1,04 | 1,35 | 2,24 | 1,90 | 13,05 | 18,97 | 1,63 | 1,00 |
| 8 | QL10, cầu Trạm Bạc | 1,05 | 1,00 | 1,32 | 2,19 | 2,09 | 15,09 | 25,21 | 1,62 | 1,00 |
| 9 | Đường Phan Đăng Lưu, cầu Kiến An | 1,14 | 1,06 | 1,30 | 2,18 | 2,21 | 12,03 | 22,25 | 1,65 | 1,00 |
| 10 | Đường Trường Chinh (tại cầu Niệm) | 1,14 | 1,11 | 1,42 | 2,31 | 2,15 | 13,66 | 21,67 | 1,51 | 1,00 |
| 11 | Đường Phạm Văn Đồng | 1,13 | 1,00 | 1,41 | 2,30 | 2,17 | 14,82 | 25,26 | 1,55 | 1,00 |
| Tất cả các điểm | | 1,12 | 1,04 | 1,40 | 2,28 | 2,13 | 14,25 | 26,17 | 1,62 | 1,00 |

Ghi chú: Tải trọng trung bình được áp dụng cho tất cả các loại xe

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4.1.4. Kết quả khảo sát phỏng vấn điểm đi – điểm đến trên đường

Khảo sát phỏng vấn điểm đi – điểm đến (OD) trên đường được thực hiện nhằm lập bảng OD thể hiện hiện trạng giao thông. Các dữ liệu thu thập được để tạo bảng OD sau đó được dùng để hiệu chỉnh mô hình nhu cầu giao thông trong nghiên cứu nhằm phản ánh đúng hiện trạng.

Thông tin chi tiết liên quan đến kết quả và thiết lập từ hai bên đường khảo sát điểm đi-điểm đến cho khảo sát các lái xe cá nhân, người điều khiển phương tiện công cộng và vận chuyển hàng hóa được trình bày trong Phụ lục A4.

4.2 Khảo sát tốc độ di chuyển trên cầu Kiên

4.2.1 Bối cảnh

Khảo sát tốc độ di chuyển được thực hiện trên 3,3 km của Cầu Kiên hiện để xác định tốc độ trong đề xuất cho cầu Nguyễn Trãi (đường dẫn 1,5 km, dốc 4%) và cầu Vũ Yên (đường dẫn 1,5 km, dốc 4%) trong giai đoạn phân chia lưu lượng giao thông theo tuyến đường của các mô hình nhu cầu vận tải.

Khảo sát tốc độ di chuyển được tiến hành ngày 16 tháng 7 năm 2015 cho 4 loại xe thương mại (xe bán tải, xe tải khung cứng, máy kéo rơ moóc và xe buýt) và vào ngày 20 tháng 7 năm 2015 cho xe ô tô sử dụng M-241 GPS logger. Đối với cả hai ngày, cuộc khảo sát đã được tiến hành vào thời gian cao điểm buổi sáng (06: 00-10: 00), giờ cao điểm (12: 00-15: 00) và buổi tối cao điểm (16: 00-20: 00) cho cả 2 hướng đi (hướng đi và hướng về)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.2-1 Khảo sát tốc độ di chuyển trên cầu Kiên

4.2.2 Kết quả

Số lượng xe khảo sát được thể hiện trong bảng dưới đây. Trong tổng số 66 xe đã được khảo sát.

Bảng 4.2-1 Số lượng xe khảo sát tốc độ di chuyển trên cầu Kiền

| Số lượng xe khảo sát – Cầu Kiền | | | |
|---------------------------------|----------|----------|---------------------|
| | Hướng đi | Hướng về | Tổng hợp cả 2 hướng |
| Ô tô con | 12 | 12 | 24 |
| Xe buýt/xe khách | 7 | 8 | 15 |
| Xe tải khung cứng | 5 | 6 | 11 |
| Xe tải kéo rơ móc | 7 | 5 | 12 |
| Xe bán tải | 2 | 2 | 4 |
| Tổng các xe | | | 66 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Đối với hướng lưu thông đối nội (Hải Phòng), cho xe thương mại (xe buýt và xe tải), tốc độ của xe khi tiếp cận dốc lên cầu là khoảng giữa 84% đến 88% (tham khảo tỷ lệ tốc độ giảm) của tốc độ xe trên đường phẳng. Trong khi đó, đối với ô tô con, tốc độ khi tiếp cận dốc là 114% tốc độ của xe trên đường phẳng.

Bảng 4.2-2 Tốc độ xe thương mại theo hướng lưu thông đối nội trên cầu Kiền

| Cầu Kiền – hướng đi (Từ QL5) | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|---|
| | Tốc độ chung (km/h) | Tốc độ đường phẳng (km/h) | Tốc độ đường dốc (km/h) | Tỷ lệ giảm tốc độ (Tốc độ đường dốc / Tốc độ đường phẳng) |
| Ô tô con | 40.93 | 45.54 | 51.94 | 1.14 |
| Xe buýt/xe khách | 38.32 | 42.33 | 37.15 | 0.88 |
| Xe tải khung cứng | 39.31 | 45.03 | 38.94 | 0.87 |
| Xe tải kéo rơ móc | 37.76 | 43.54 | 37.64 | 0.87 |
| Xe bán tải | 35.78 | 42.00 | 35.19 | 0.84 |

Ghi chú: Trung bình cộng được sử dụng để tính toán giá trị trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Đối với hướng lưu thông đối ngoại (đi từ Hải Phòng), cho xe thương mại, tốc độ của xe trong khi tiếp cận dốc cầu này là khoảng từ 80% đến 91% tốc độ của xe trên đường phẳng. Đối với ô tô, tốc độ của xe trong phần dốc và trên đường phẳng là khoảng như nhau.

Bảng 4.2-3 Tốc độ xe thương mại theo hướng lưu thông đối ngoại trên cầu Kiên

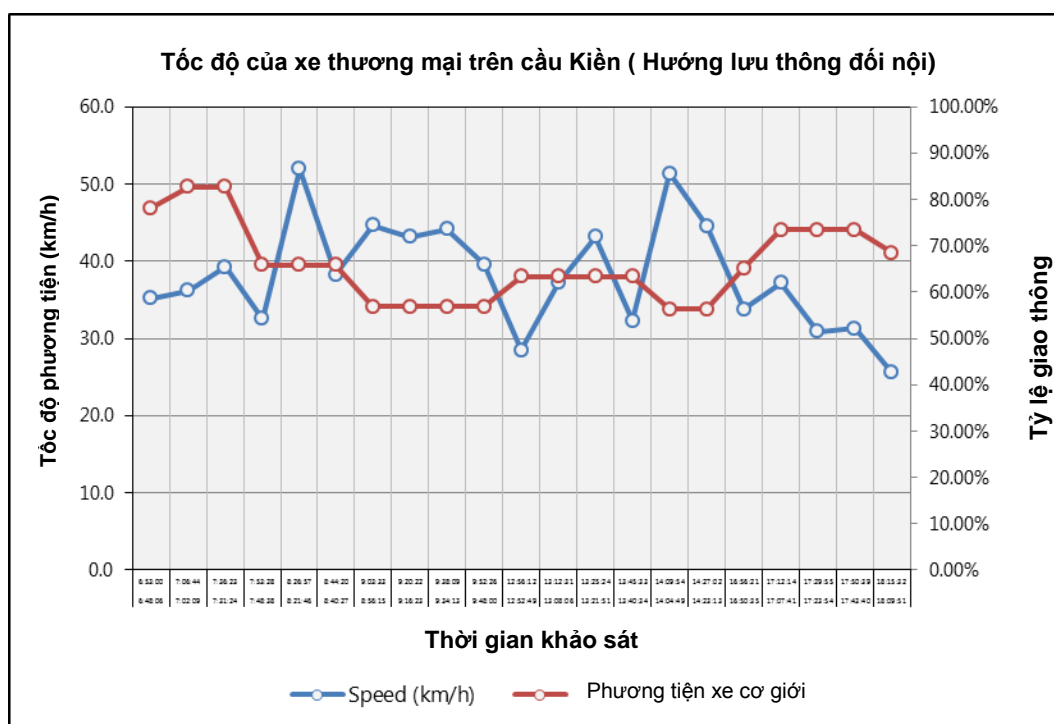
| Tốc độ di chuyển trung bình – Cầu Kiên – hướng về (Phía Bắc) | | | | |
|--|---------------------|---------------------------|-------------------------|---|
| | Tốc độ chung (km/h) | Tốc độ đường phẳng (km/h) | Tốc độ đường dốc (km/h) | Tỷ lệ giảm tốc độ (Tốc độ đường dốc / Tốc độ đường phẳng) |
| Ô tô con | 47.09 | 48.24 | 47.39 | 0.99 |
| Xe buýt/xe khách | 42.18 | 49.74 | 43.45 | 0.88 |
| Xe tải khung cứng | 37.89 | 45.04 | 36.83 | 0.80 |
| Xe tải kéo rơ móc | 37.97 | 42.36 | 38.18 | 0.91 |
| Xe bán tải | 38.02 | 48.59 | 38.40 | 0.80 |

Ghi chú: Trung bình cộng được sử dụng để tính toán giá trị trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

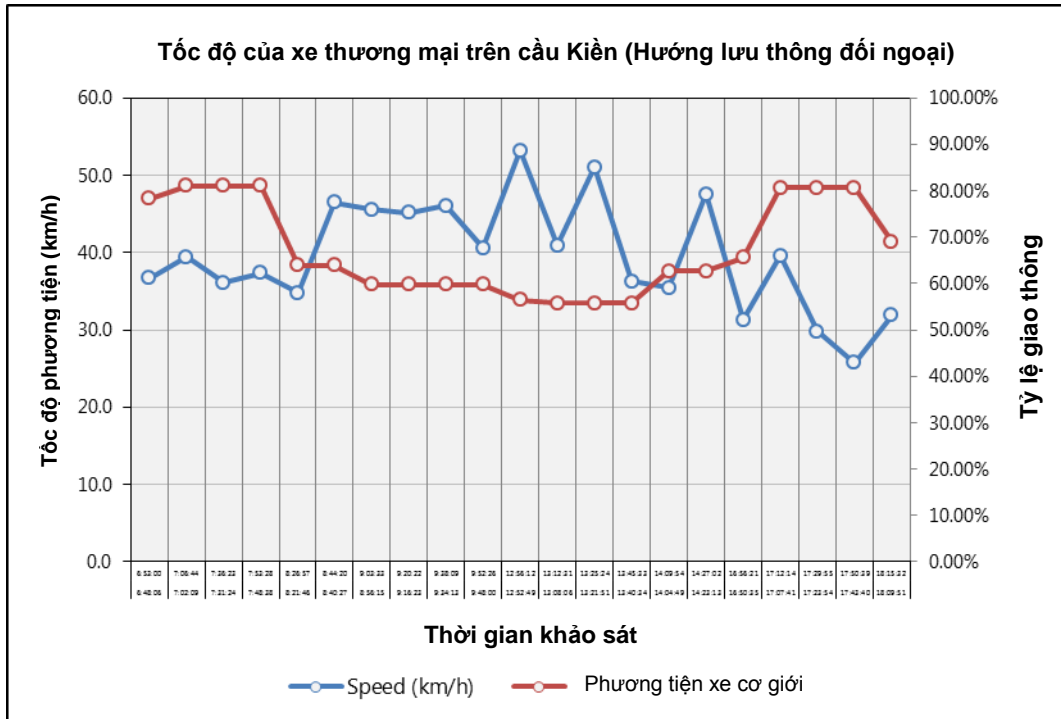
Tốc độ của xe thương mại cũng được so sánh với tỷ lệ xe gắn máy trên cầu. Xe máy thường có tốc độ di chuyển chậm hơn nhiều so với xe ô tô và xe tải và nếu có một lượng lớn xe máy trên cầu, thì tốc độ của xe thương mại cũng sẽ giảm tương ứng.

Những con số sau đây cho thấy tốc độ của xe thương mại trong khoảng thời gian khảo sát cùng với tỷ lệ với xe máy trên cùng một đoạn đường cho cả các hướng lưu thông đối nội và đối ngoại. Nó được quan sát và thấy rằng, nói chung nếu tỷ lệ xe máy là 70% hoặc nhiều hơn, thì tốc độ trung bình tổng thể của xe thương mại sẽ dưới 40 km/h.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.2-2 Tốc độ của xe thương mại so với xe máy theo hướng lưu thông đối nội



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.2-3 Tốc độ của xe thương mại so với xe máy theo hướng lưu thông đối ngoại

4.3 Điều tra tải trọng trục cho công tác thiết kế công trình

Điều tra tải trọng trục được thực hiện để xác định tải trọng xe cho thiết kế, duy tu mặt đường và cầu. Năng suất và thiết kế mặt đường chịu ảnh hưởng của tải trọng xe tác động lên mặt đường và tham số quan trọng nhất để đánh giá ảnh hưởng của tải trọng xe lên mặt đường chính là tải trọng trục.

Trong dự án này, ngoài việc thiết kế một phần đường Vành đai 3, còn cần thiết kế cả cầu Nguyễn Trãi và cầu Vũ Yên. Với phần cầu, vấn đề xe quá tải gây ảnh hưởng, hư hỏng cầu khác với ảnh hưởng, hư hỏng mặt đường. Cầu phải cùng lúc chịu lực kết hợp của nhiều hay tất cả trục xe, vì thế chúng ta không chỉ quan tâm đến tổng số lượng xe mà còn cả khối lượng trục xe, khoảng cách trung tâm trục xe và tác động của chúng đến mức độ hư hại cầu. Tải trọng xe tăng làm gây thêm nhiều gánh nặng lên khả năng tải trọng và làm giảm duy tu kết cấu cầu bởi sự xuống cấp tăng nhanh¹.

4.3.1 Thiết lập điều tra tải trọng trục

Điều tra tải trọng trục được thực hiện bởi cùng nhà thầu địa phương – Vietbuild, như điều tra giao thông phục vụ cho việc đánh giá nhu cầu giao thông – hợp tác thực hiện với Sở Giao thông Hải Phòng và Cảnh sát giao thông Hải Phòng sử dụng trạm cân di động. Điều tra tải trọng trục được thực hiện tại 4 địa điểm vào 2 ngày trong tuần và một ngày cuối tuần.

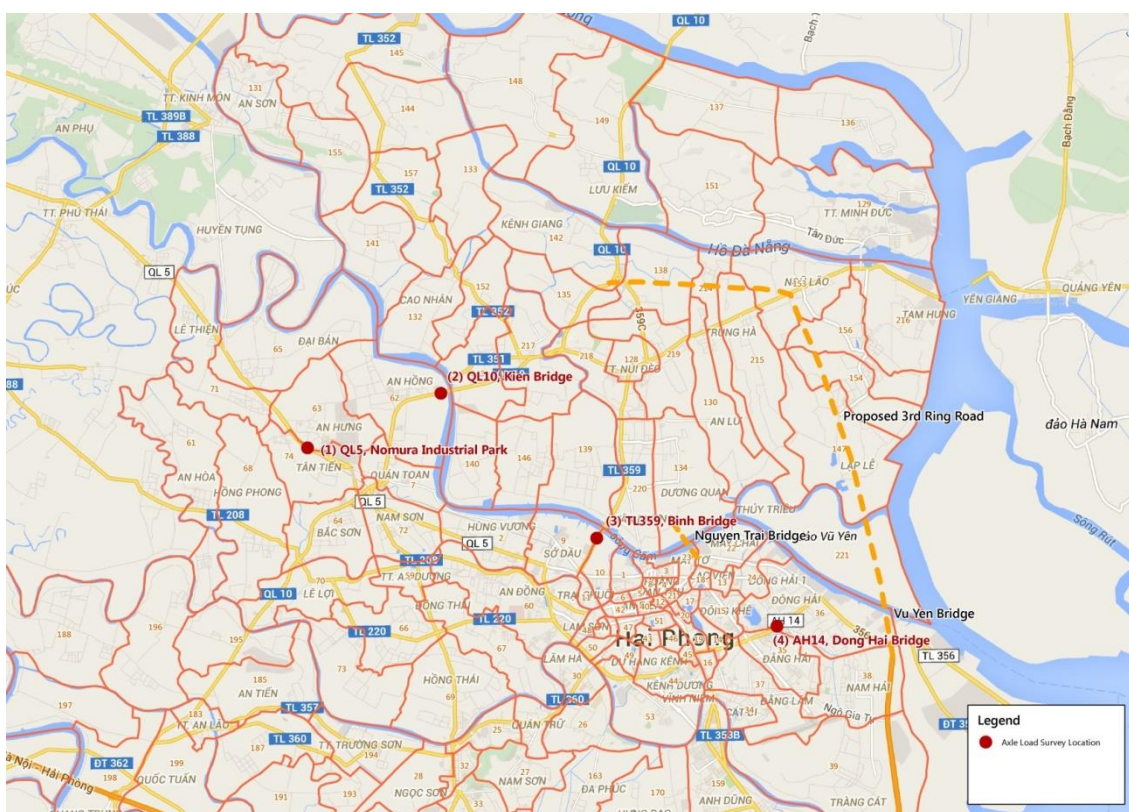
¹ Hướng dẫn số 4 – Điều tra tải trọng trục, Cục Đường bộ, Botswana/Quản lý Đường bộ công cộng Norwegian, Tháng 12 (2000)

Chi tiết về thời gian và địa điểm khảo sát được trình bày trong bảng và biểu đồ dưới đây.

Bảng 4.3-1 Tóm tắt Điều tra tải trọng trục

| STT | Điểm khảo sát | Số giờ khảo sát | Ngày khảo sát (trong tuần) | Ngày khảo sát (cuối tuần) | Tổng số ngày khảo sát |
|-----|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | QL5, khu công nghiệp Nomura | 12 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | QL10, cầu Kiên | 12 | 2 | 1 | 3 |
| 3 | TL359, cầu Bình | 12 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | AH14, cầu Đông Hải | 12 | 2 | 1 | 3 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.3-1 Địa điểm Điều tra tải trọng trục

Trục xe của những phương tiện thương mại khảo sát được phân loại dựa trên quan sát tình hình thực tế tại Hải Phòng. Việc phân loại trục xe đã được thực hiện dựa theo công ước quốc tế.

Mỗi trục được đánh dấu là “1” hoặc “2” dựa vào số bánh xe phía cuối trục xe. Dấu “.” Đặt giữa các con số để chia trục xe phía trước với cần sau xe. Xe tải có móc được đánh dấu “+”, xe đầu kéo có rơ móc hay các phương tiện có khớp nối được đánh dấu “-”.

Cấu hình trục xe đã quan sát được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 4.3-2 Phân loại cấu hình trục xe điển hình ở Việt Nam

| STT | Mã trục | Loại | Mô tả | Sơ đồ | Hình dạng |
|-----|----------|--------------------------------------|--|-------|-----------|
| 1 | 1.22 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Có bánh xe đơn ở trục trước Ổ càn sau xe dùng 2 cặp bánh kép | | |
| 2 | 1.1 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Dùng bánh đơn ở trục trước và càn sau xe | | |
| 3 | 11.22 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Dùng bánh đơn ở 2 trục trước. Dùng bánh kép ở 2 càn sau xe | | |
| 4 | 1.2 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Single tires on front axle Twin tires on rear axles | | |
| 5 | 12.22 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Bánh đơn ở trục trước đầu tiên, bánh kép ở trục trước thứ 2. Bánh kép ở các càn sau xe | | |
| 6 | 1.11 | Phương tiện xe thương mại khung cứng | Bánh đơn ở trục trước Bánh đơn ở các càn sau xe | | |
| 7 | 1.2+222 | Xe tải – moóc (Full-trailer) | Bánh đơn ở trục trước đầu tiên, bánh kép ở càn sau của đầu xe tải Bánh kép ở 3 trục xe moóc | | |
| 8 | 1.22-22 | Xe kéo – moóc | Bánh đơn ở trục trước xe kéo, bánh kép ở cả 2 càn sau xe kéo. Bánh kép ở 2 trục xe moóc | | |
| 9 | 1.22-222 | Xe tải – moóc (Semi-trailer) | Bánh đơn ở trục trước xe kéo, bánh kép ở cả 2 càn sau xe kéo. Bánh kép ở 3 trục xe moóc | | |
| 10 | Buýt | | Bánh đơn ở trục trước Bánh đơn ở càn sau xe | | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4.3.2 Kết quả Điều tra tải trọng trục

Tại điểm khảo sát (1) QL5, khu công nghiệp Nomura ; 650 xe tải và 68 xe buýt được khảo sát và con số này chiếm 2,20% lượng xe tải. Tại điểm khảo sát (2) QL10, cầu Kiên, 299 xe tải và 48 xe buýt được khảo sát và con số này chiếm 4,48% lượng xe tải. Tại điểm khảo sát (3) TL359, cầu Bính, 119 xe tải and 35 xe buýt được khảo sát và con số này chiếm 4,36% lượng xe tải.

Tại điểm khảo sát (4) AH14, cầu Đông Hải, chỉ có 1 lối ra từ khu công nghiệp và cảng Đình Vũ, ở đây hầu như không có xe buýt nào đi qua. Tại điểm khảo sát này có 377 trên tổng số 18.774 xe tải đi qua được hỏi trong thời gian 3 ngày 12 giờ; con số này tương đương 2,01% tổng số xe tải. Các giá trị được thể hiện ở bảng dưới.

Bảng 4.3-3 Tóm tắt Điều tra tải trọng trục

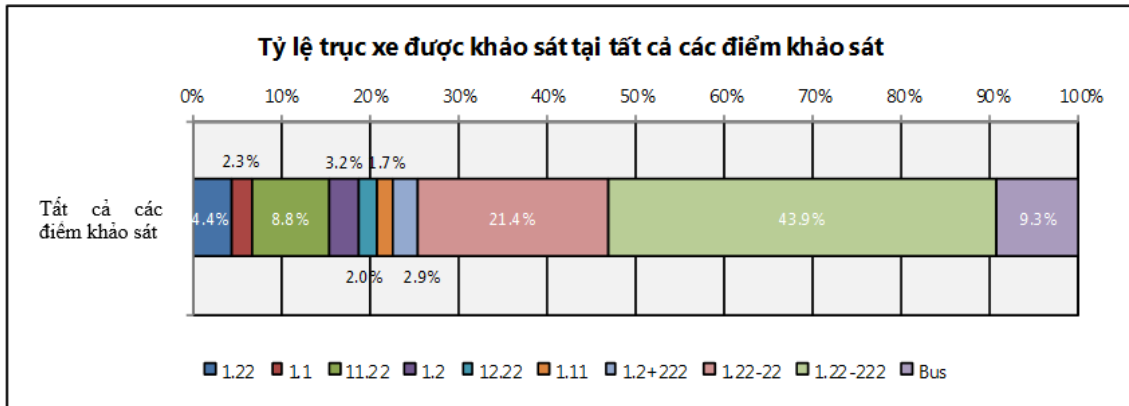
| STT | Cấu trúc trục xe | Điểm 1 | Điểm 2 | Điểm 3 | Điểm 4 | Tất cả các điểm |
|--|------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|
| 1 | 1.22 | 28 | 29 | 15 | 1 | 73 |
| 2 | 1.1 | 13 | 18 | 9 | 3 | 43 |
| 3 | 11.22 | 61 | 28 | 19 | 62 | 170 |
| 4 | 1.2 | 25 | 14 | 16 | 3 | 58 |
| 5 | 12.22 | 15 | 3 | 1 | 1 | 20 |
| 6 | 1.11 | 4 | 1 | 5 | 14 | 24 |
| 7 | 1.2+222 | 20 | 1 | 0 | 4 | 25 |
| 8 | 1.22-22 | 122 | 59 | 23 | 164 | 368 |
| 9 | 1.22-222 | 362 | 146 | 31 | 125 | 664 |
| Tổng số xe tải làm khảo sát (3 ngày, 12 giờ) | | 650 | 299 | 119 | 377 | 1445 |
| Tổng số xe đếm được (3 ngày, 12 giờ) | | 29,551 | 6,679 | 2,730 | 18,774 | 57,734 |
| Quy mô mẫu của xe (%) | | 2.20% | 4.48% | 4.36% | 2.01% | 2.50% |
| 10 | Buýt | 68 | 48 | 35 | 0 | 151 |
| Tổng số xe buýt làm khảo sát (3 ngày, 12 giờ) | | 2,798 | 1,760 | 1,794 | 900 | 7,252 |
| Quy mô mẫu của xe buýt (%) | | 2.43% | 2.73% | 1.95% | 0.00% | 2.08% |
| Tổng số xe tải và xe buýt làm khảo sát | | | | | | 1,596 |

Ghi chú:

Điều tra tải trọng trục thực hiện trong thời gian 3 ngày, 12 giờ.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình dưới đây cho thấy tỷ lệ cấu hình trục được khảo sát cho toàn bộ khu vực nghiên cứu (tất cả các trạm khảo sát 4) tính bằng tải trọng trung bình. Các cấu hình trục được khảo sát với tỷ lệ lớn nhất là cấu hình 1.22-222 máy kéo rơ moóc ở 43,9% và hình 1.22-22 máy kéo rơ moóc ở 21,4%.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

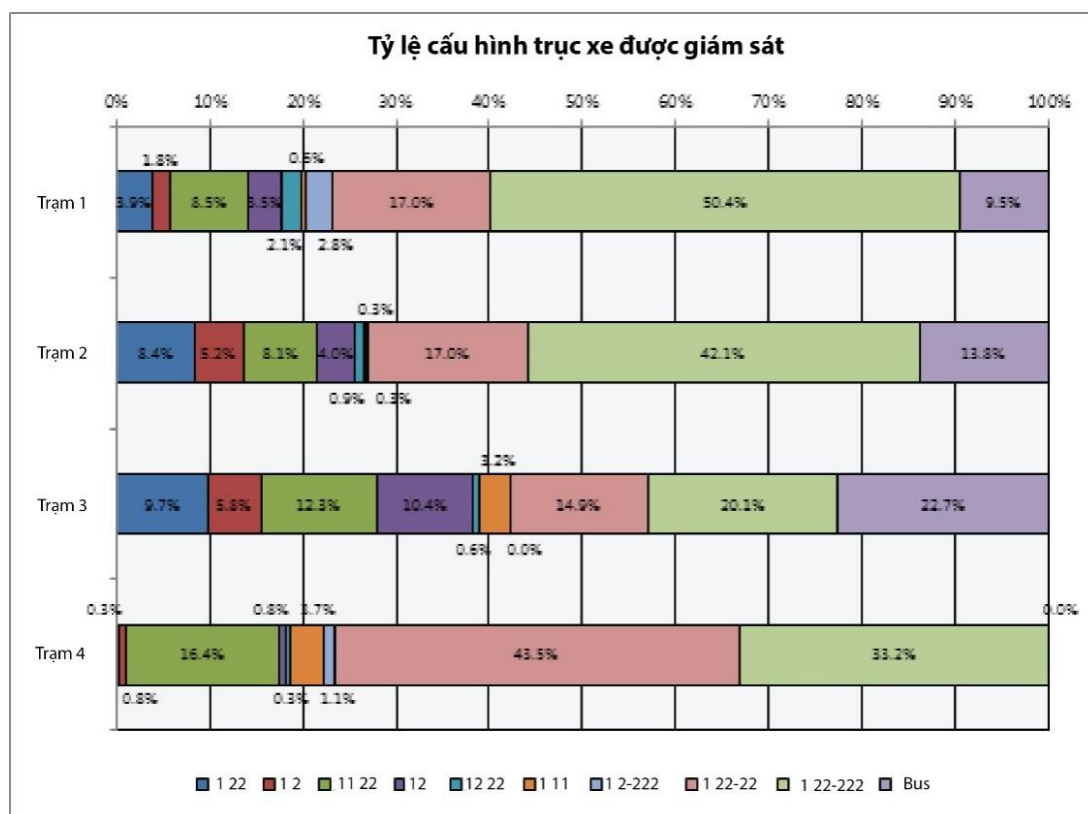
Hình 4.3-2 Tỷ lệ cấu hình trục xe được khảo sát và xe buýt tại các điểm khảo sát

Con số dưới đây cho thấy tỷ lệ cấu hình trục xe được khảo sát theo các địa điểm khảo sát.

Tại điểm khảo sát (1) và (2), xe kéo – moóc chiếm phần lớn số phương tiện được khảo sát. Tại điểm khảo sát (1) QL5, Khu công nghiệp Nomura, xe kéo – moóc với cấu hình trục 1.22-222 chiếm 50,4% tổng số phương tiện được khảo sát. Tại điểm khảo sát (2) QL10, cầu Kiền, cũng cùng loại cấu hình trục và loại xe với (1) chiếm 42,1% tổng số phương tiện được khảo sát.

Tại điểm khảo sát (3) TL359, cầu Bính, có một sự đa dạng lớn về loại hình phương tiện được khảo sát. Không có một số đông nổi trội nào giữa các cấu hình trục xe nhưng giữa các phương tiện xe tải, loại 1.22-222 xe kéo – moóc chiếm đa số (20,1%). Đáng ngạc nhiên là xe buýt chiếm số lượng lớn nhất tại điểm khảo sát này với 22,7%.

Tại điểm khảo sát (4) AH14, cầu Đông Hải, xe kéo – moóc lại một lần nữa chiếm đa số lượng phương tiện được khảo sát, tuy nhiên tại địa điểm này, phương tiện với trục xe 1.22-22 chiếm số lượng lớn nhất là 43,5%.



Hình 4.3-3 Tỷ lệ cấu hình trục xe được khảo sát và xe buýt

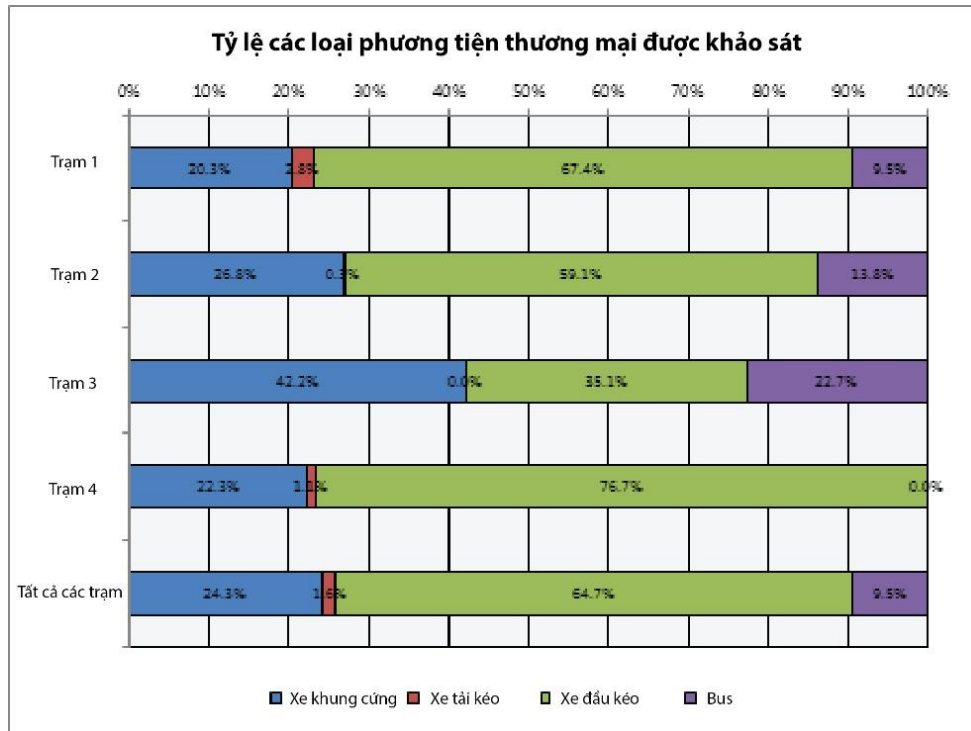
Bảng và biểu đồ dưới đây thể hiện số lượng và tỷ lệ phương tiện được khảo sát tính theo loại phương tiện thương mại. Xe kéo – móc chiếm đa số lượng phương tiện tại địa điểm khảo sát (1), (2) và (4) trong khi tại địa điểm khảo sát (3) TL359, cầu Bính, xe khung cứng lại phần lớn lượng phương tiện là 42,2%.

Tại tất cả các địa điểm phỏng vấn, xe kéo – móc chiếm tỷ lệ lớn là 64,7%, theo sau là xe khung cứng chiếm 24,3%, xe buýt chiếm 9,5% và xe tải- rơ móc chiếm 1,6%.

Bảng 4.3-4 Số lượng phương tiện được khảo sát tính theo loại phương tiện thương mại tại mỗi điểm khảo sát

| Loại phương tiện | Điểm 1 | Điểm 2 | Điểm 3 | Điểm 4 | Tất cả các điểm khảo sát |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|
| Xe khung cứng | 146 | 93 | 65 | 84 | 388 |
| Xe tải – móc | 20 | 1 | 0 | 4 | 25 |
| Xe kéo – móc | 484 | 205 | 54 | 289 | 1032 |
| Buýt | 68 | 48 | 35 | 0 | 151 |
| Tổng cộng: | 718 | 347 | 154 | 377 | 1596 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Lưu ý: Tỷ lệ tại tất cả các trạm sử dụng phương pháp tải trọng

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

**Hình 4.3-4 Tỷ lệ phương tiện được khảo sát
tính theo loại phương tiện thương mại tại mỗi điểm khảo sát**

(1) Phương pháp phân tích

Nhằm đánh giá mức độ hư hại mà các phương tiện thương mại hạng nặng tác động lên mặt đường, số liệu đo đạc cơ bản theo đơn vị mét tấn cho mỗi trục xe cần được biến đổi thành một hệ số tương đương (EF) trung bình cho mỗi loại phương tiện. EF trung bình của mỗi loại xe thể hiện mức độ hư hại trung bình của một phương tiện trong mỗi loại xe chứ không phải là mức độ hư hại của phương tiện trung bình.

EF được thể hiện bằng số trục tiêu chuẩn (80 kN) sẽ gây nên mức độ hư hại tương đương. Mỗi quan hệ giữa tải trọng trục và mức độ hư hại là quan hệ lũy thừa. Chẳng hạn, một tải trọng trục tiêu chuẩn 8,16 mét tấn sẽ có $EF = 1$, trong khi gấp đôi tải trọng trục lên 16,32 mét tấn sẽ có $EF = 22,6$; nói cách khác, mức độ hư hại sẽ vượt quá 22 lần so với tiêu chuẩn 8,16 mét tấn thay vì gấp 2 lần so với tiêu chuẩn 8,16 mét tấn.

Mục đích chung của phân tích này là để tính giá trị EF trung bình cho mỗi nhóm phương tiện thương mại², do đó EF trung bình được tính dựa trên 4 loại phương tiện thương mại lớn là: xe khung cứng, xe tải – moóc, xe đầu kéo romoóc và xe buýt.

2 Ghi chú 40 về đường bộ, Hướng dẫn điều tra tải trọng trục và khảo sát đếm xe nhằm xác định tải trọng xe tác động lên mặt đường, TRL Limited/Sở Phát triển quốc tế, Anh Quốc p.41

Bảng 4.3-5 Những loại phương tiện thương mại dùng để phân tích EF trung bình

| Loại phương tiện thương mại | Cấu hình trục |
|-----------------------------|---------------|
| Xe khung cứng | 1,22 |
| | 1,1 |
| | 11,22 |
| | 1,2 |
| | 12,22 |
| | 1,11 |
| Xe tải – moóc | 1,2+222 |
| Xe kéo - moóc | 1,22-22 |
| | 1,22-222 |
| Xe buýt | - |

Thông tin chi tiết về phương pháp tính toán cho EF được trình bày trong Phụ lục A4.

Việc phân tích các dữ liệu tải trọng trục cho từng loại xe thương mại được thể hiện bằng khảo sát các trạm trong các phần sau.

(2) Điểm khảo sát 1 - QL5, khu công nghiệp Nomura

Các giá trị trung bình EF cũng như các giá trị giới hạn tin cậy trên và dưới cho xe tải khung cứng, xe rơ moóc, xe đầu kéo rơ moóc và xe buýt cho các trạm khảo sát (1) được trình bày bên dưới. Đối với xe tải, đầu kéo rơ moóc có giá trị trung bình cao nhất, tiếp theo là giá trị EF của xe tải rơ moóc và xe tải khung cứng. Biểu đồ và thống kê mô tả được trình bày trong Phụ lục A4.

Bảng 4.3-6 Tóm tắt các giá trị EF trung bình tại khảo sát 1

Đơn vị tính: Hệ số tương đương (EF)

| Điểm khảo sát 1 - QL5, khu công nghiệp Nomura | | | | |
|---|-------------------|----------------|--------------------|---------|
| | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt |
| Trung bình | 2.77 | 5.20 | 5.92 | 0.71 |
| Giới hạn tin cậy dưới (95%) | 2.25 | 3.71 | 5.58 | 0.53 |
| Giới hạn tin cậy trên (95%) | 3.38 | 7.15 | 6.27 | 0.91 |
| Quy mô mẫu | 146 | 20 | 484 | 68 |

Chú ý: Tham khảo Phụ lục A4 cho các phương pháp tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(3) Điểm khảo sát 2 - QL10, cầu Kiên

Tóm tắt của các giá trị trung bình EF và giới hạn tin cậy trên và dưới cho tất cả các loại xe thương mại cho các trạm khảo sát (2) được thể hiện trong bảng dưới đây. Trong các loại xe tải, xe đầu kéo rơ moóc có giá trị EF trung bình cao nhất tiếp theo là xe khung cứng. Không có đủ xe rơ moóc được khảo sát để tính toán giá trị trung bình EF có ý nghĩa.

Bảng 4.3-7 Tóm tắt các giá trị EF trung bình tại khảo sát 2

Đơn vị tính: Hệ số tương đương (EF)

| Điểm khảo sát 2 - QL10, cầu Kiền | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo* | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt |
| Trung bình | 1.78 | - | 5.94 | 0.48 |
| Giới hạn tin cậy dưới (95%) | 1.42 | - | 5.53 | 0.29 |
| Giới hạn tin cậy trên (95%) | 2.20 | - | 6.36 | 0.69 |
| Quy mô mẫu | 93 | 1 | 205 | 48 |

Chú ý: Tham khảo Phụ lục A4 cho các phương pháp tính toán trung bình, * Không đủ mẫu để tính trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(4) Điểm khảo sát 3 -TL359, cầu Bính

Tóm tắt của các giá trị trung bình EF và các giới hạn tin cậy trên và dưới cho tất cả các loại xe thương mại cho các trạm khảo sát (3) được thể hiện trong bảng dưới đây. Trong các loại xe tải, xe kéo rơ moóc có giá trị EF trung bình cao nhất tiếp theo là xe khung cứng. Không có phương tiện xe tải đầu kéo được khảo sát tại trạm khảo sát này.

Bảng 4.3-8 Tóm tắt các giá trị EF trung bình tại khảo sát 3

Đơn vị tính: Hệ số tương đương (EF)

| Điểm khảo sát 3 -TL359, cầu Bính | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo* | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt |
| Trung bình | 1.62 | - | 5.43 | 0.31 |
| Giới hạn tin cậy dưới (95%) | 1.21 | - | 4.41 | 0.16 |
| Giới hạn tin cậy trên (95%) | 2.10 | - | 6.63 | 0.48 |
| Quy mô mẫu | 65 | 0 | 54 | 35 |

Chú ý: Tham khảo Phụ lục A4 cho các phương pháp tính toán trung bình, * Không đủ mẫu để tính trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(5) Điểm khảo sát 4 – AH14, Cầu Đông Hải

Tóm tắt của các giá trị trung bình EF và các giới hạn tin cậy trên và dưới cho tất cả các loại xe thương mại cho các trạm khảo sát (4) được thể hiện trong bảng dưới đây. Trong các loại xe tải, xe kéo rơ moóc có giá trị EF trung bình cao nhất tiếp theo là xe tải khung cứng. Không có đủ các mẫu xe tải đầu kéo để tính toán giá trị trung bình EF có ý nghĩa cho loại xe này và không có xe buýt nào được khảo sát.

Bảng 4.3-9 Tóm tắt các giá trị EF trung bình tại khảo sát 4

Đơn vị tính: Hệ số tương đương (EF)

| Điểm khảo sát 4 – AH14- Cầu Đông Hải | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo ¹ | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt ² |
| Trung bình | 3.00 | - | 4.67 | - |
| Giới hạn tin cậy dưới (95%) | 2.45 | - | 4.20 | - |
| Giới hạn tin cậy trên (95%) | 3.63 | - | 5.19 | - |
| Quy mô mẫu | 84 | 0 | 289 | 0 |

Chú ý: Tham khảo Phụ lục A4 cho các phương pháp tính toán trung bình, 1)Không đủ mẫu để tính trung bình 2)Không có phương tiện khảo sát

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(6) Toàn bộ các điểm khảo sát

Tóm tắt của các giá trị trung bình EF và các giới hạn tin cậy trên và dưới cho tất cả các loại xe thương mại cho các trạm khảo sát được thể hiện trong bảng dưới đây. Trong các loại xe tải, xe đầu kéo rơ moóc có giá trị trung bình cao nhất, tiếp theo là giá trị EF của xe tải đầu kéo rơ moóc và xe tải khung cứng. Theo dự kiến, xe buýt có giá trị EF trung bình thấp nhất.

Bảng 4.3-10 Tóm tắt các giá trị EF trung bình tại tất cả các điểm khảo sát

Đơn vị tính: Hệ số tương đương (EF)

| Toàn bộ các điểm khảo sát | | | | |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo ¹ | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt ² |
| Trung bình | 3.00 | - | 4.67 | - |
| Giới hạn tin cậy dưới (95%) | 2.45 | - | 4.20 | - |
| Giới hạn tin cậy trên (95%) | 3.63 | - | 5.19 | - |
| Quy mô mẫu | 84 | 0 | 289 | 0 |

Chú ý: Tham khảo Phụ lục A4 cho các phương pháp tính toán trung bình

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(7) So sánh các giá trị trung bình EF tại mỗi trạm khảo sát và tất cả các trạm khảo sát

Bảng dưới đây cho thấy sự so sánh các giá trị trung bình EF của trạm khảo sát.

Đối với các loại xe tải khung cứng, trạm khảo sát (1) và (4) có giá trị trung bình EF lớn hơn so với khảo sát trạm (2) và (3). Điều này có lẽ là do sự xuất hiện của khu công nghiệp Nomura tại trạm khảo sát (1) và trạm khảo sát (4) nằm trên các tuyến đường chính trong Khu công nghiệp Đình Vũ.

Đối với các loại xe tải đầu kéo tại trạm (2) và (3), có hoặc không đủ mẫu để tính toán giá trị EF trung bình hoặc không có mẫu nào đối với các trạm (1) và (4), giá trị EF trung bình dường như không có sự khác biệt nhiều.

Đối với các loại xe tải đầu kéo rơ moóc, các giá trị EF trung bình là tương đối ổn định giữa mỗi trạm khảo sát và điều này có thể vì các hàng hóa chính là container và container thường cho phép một khối lượng tối đa nhất định để có thể được nạp vào vận chuyển, vận tải hàng hóa.

Đối với xe buýt, so với các trạm khảo sát khác, trạm khảo sát (1) có một giá trị EF trung bình cao hơn những trạm khác. Điều này có thể là do trạm khảo sát 1 tọa lạc trên đường liên tỉnh chính giữa Hải Phòng và các thành phố phía tây của Hải Phòng như thủ đô Hà Nội và do đó những chiếc xe buýt đã khảo sát trên con đường này đã có nhiều hành khách và hàng hóa trên xe.

Bảng 4.3-11 So sánh các giá trị EF trung bình tại mỗi trạm khảo sát

| So sánh các giá trị EF trung bình | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------|
| Đơn vị tính: Giá trị trung bình | Xe tải khung cứng | Xe tải đầu kéo | Xe đầu kéo rơ moóc | Xe buýt |
| Trạm 1 | 2.77 | 5.20 | 5.92 | 0.71 |
| Trạm 2 | 1.78 | - | 5.94 | 0.48 |
| Trạm 3 | 1.62 | - | 5.43 | 0.31 |
| Trạm 4 | 3.00 | - | 4.67 | - |
| Tất cả các trạm khảo sát | 2.34 | 4.50* | 5.37 | 0.53 |

Ghi chú: EF = Hệ số tương đương, * Các giá trị không giống như Trạm 1 vì đã có một vài mẫu cho Trạm 2 và 4, nhưng không đủ để tính toán giá trị trung bình cho Trạm 2 và 4

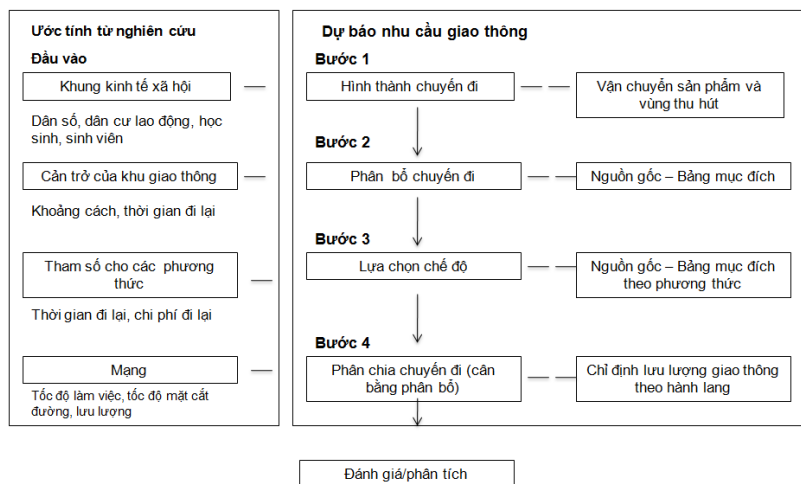
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4.4 Dự báo nhu cầu giao thông

4.4.1 Phương pháp dự báo

(1) Tóm tắt các phương pháp dự toán

Đối với các dự báo nhu cầu giao thông, mô hình dự báo nhu cầu giao thông bốn bước truyền thống sử dụng được thể hiện trong hình 4.4-1.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-1 Mô hình bốn bước dự báo nhu cầu giao thông

(2) Các phương pháp ước tính lưu lượng phương tiện xe tải

Trên cầu Vũ Yên, việc thiết kế đòi hỏi đường dẫn dài 1,5 km với độ dốc 4%. Vì vậy, có những lo ngại về sức chứa giao thông sẽ giảm do sự giảm tốc độ đi lại của xe tải cỡ lớn và đầu kéo rơ moóc khi những xe này di chuyển qua đường dẫn.

Do đó, các điều kiện mạng lưới giao thông cho cầu Vũ Yên, dự kiến sẽ thực hiện nhiều loại xe có kích thước lớn được thể hiện trong Bảng 4.4-1. Mặt khác, vì nó được giả định rằng số lượng xe có kích thước lớn đi qua cầu Nguyễn Trãi sẽ là nhỏ³, các thiết lập như hình dưới đây sẽ không được áp dụng cho cầu Nguyễn Trãi.

Bảng 4.4-1 Phương pháp thiết lập các dữ liệu đầu vào cho cầu Vũ Yên

| Dữ liệu vào | Thiết lập dữ liệu đầu vào cho cầu Vũ Yên |
|-----------------------|---|
| Tốc độ tối đa | Dựa trên các cuộc khảo sát tốc độ, tốc độ trên đường dẫn tăng dần khi lên cầu là 85% so với tốc độ đi trên đường bằng phẳng. Từ việc giảm tốc độ đi lại của xe có kích thước lớn trong một làn đường giao thông, nếu nó được giả định rằng một chiếc xe thường xuyên đi trên làn đường giao thông khác, thì tốc độ tối đa tổng thể được thiết lập tại 92,5% tốc độ đi trên đường bằng phẳng. (65 km/h). Tỷ lệ xe lớn được đặt ở khoảng 16% đối với các dự báo nhu cầu cầu giao thông. |
| Khả năng của đường bộ | Theo chỉ dẫn khả năng của đường bộ, lưu lượng giao thông khác nhau theo dốc đường và tỷ lệ các loại xe có kích thước lớn. Vì không thể thay đổi giá trị PCU trong hệ thống phân bố giao thông cho xe cỡ lớn của các đoạn đường, thay vào đó, việc giảm dần lưu lượng giao thông đã được xem xét. Theo chỉ dẫn khả năng của đường bộ, nếu tỷ lệ các loại xe có kích thước lớn là 15%, xe có kích thước lớn nên PCU được thiết lập như là 2,75. Ở mức 0%, giá trị PCU cho xe có kích thước lớn nên đặt ở 1,5. Kết quả là khả năng giao thông được thiết lập tại 70.000 PCU như thể này là 93,2% sức chứa giao thông bình thường: $(1 \text{ PCU} / 2,75 \text{ PCU}) / (1 \text{ PCU} / 1,5 \text{ PCU}) * 15\% + 1 \text{ PCU} * 85\%$. |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4.4.2 Xác nhận khung kinh tế xã hội

(1) Dự báo dân số trong tương lai

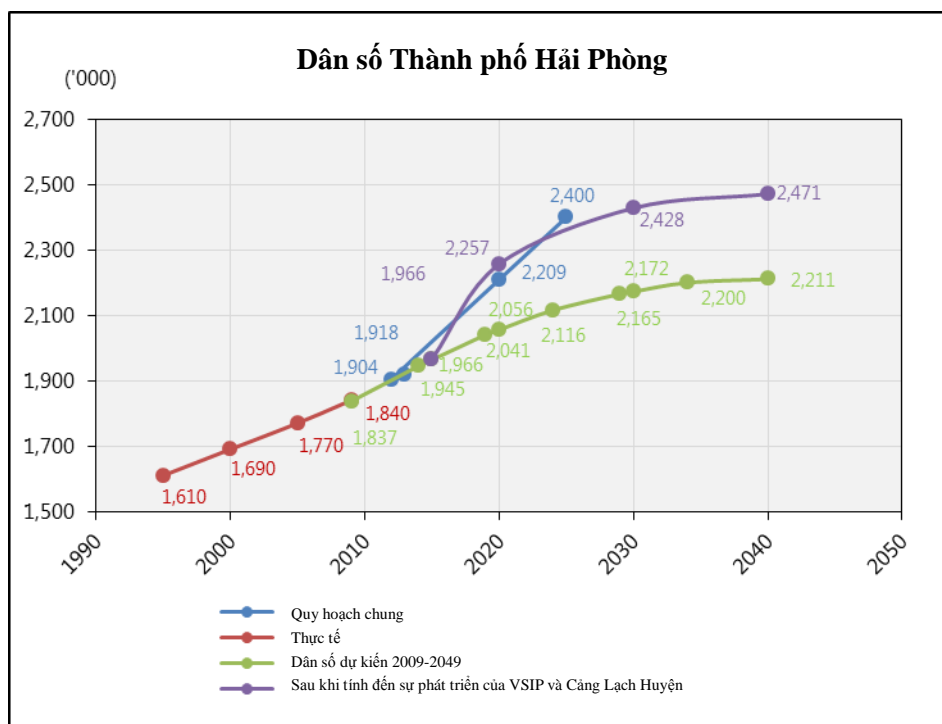
Dựa trên điều tra dân số từ năm 2009-2049 (theo giới tính, độ tuổi⁴) của Chính phủ Việt Nam được thực hiện trên khắp cả nước, khung kinh tế xã hội đã được cập nhật.

Dựa trên số liệu dự báo về dân số trong tương lai và xem xét kế hoạch phát triển của khu công nghiệp Việt Nam-Singapore (VSIP) Hải Phòng. Sự phát triển dân số của các đô thị xung quang cảng Lạch Huyện và sự phát triển dân số trong tương lai đã được thiết lập.

Với kết quả trên, việc VSIP và các đô thị phát triển xung quanh cảng Lạch Huyện được thực hiện theo đúng kế hoạch đã được xác nhận.

³ Trong dự báo nhu cầu cầu giao thông, người ta ước tính rằng tỷ lệ các xe tải tại cầu Nguyễn Trãi sẽ là 6% trong năm 2030

⁴ So sánh với dự báo nhu cầu cầu giao thông đặc trưng có sử dụng tỷ lệ tăng trưởng trung bình, vì dân số được dự kiến theo giới tính và nhóm tuổi, mô hình dự báo nhu cầu cầu giao thông có độ chính xác cao



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

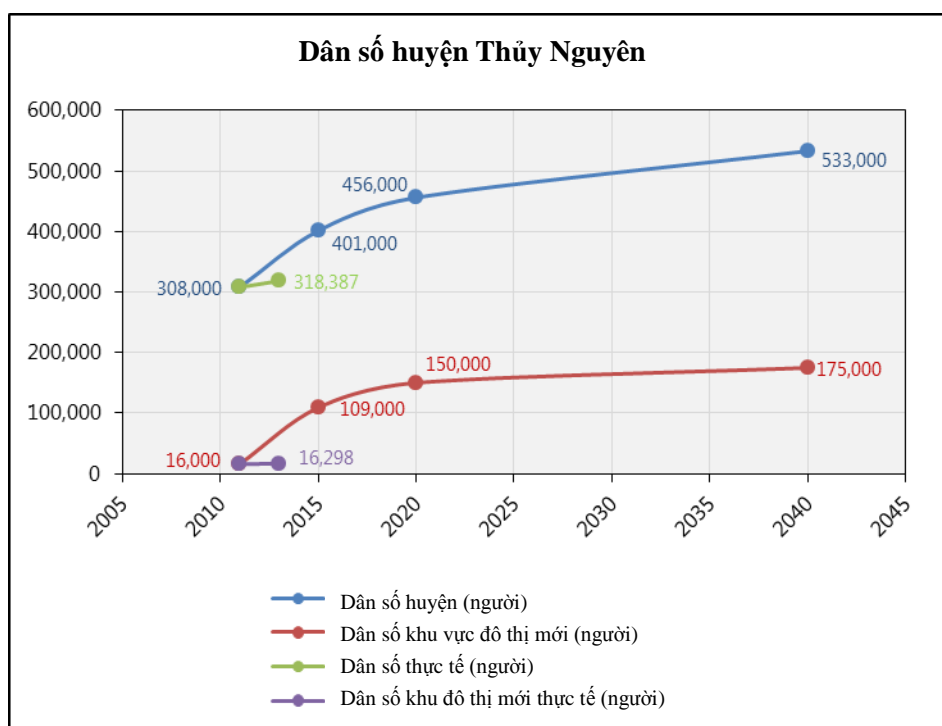
Hình 4.4-2 Giả định liên quan đến dân số Hải Phòng⁵

(2) Dân số huyện Thủy Nguyên

VSIP Hải Phòng được quy hoạch ở huyện Thủy Nguyên. Trong tương lai, lượng giao thông qua sông Cấm sẽ tăng do sự gia tăng dân số của khu vực này. Với lý do này, tiếp theo, dân số huyện Thủy Nguyên sẽ gia tăng dựa trên sự phát triển của VSIP Hải Phòng dựa trên những số liệu thực tế của huyện Thủy Nguyên.

Kết quả, năm 2013 dân số huyện Thủy Nguyên khoảng 318,000 người, và ước tính đến năm 2020, dân số sẽ tăng đến 456,000 người. Sự gia tăng dân số từ 318,000 người đến 456,000 người, 150,000 người nằm trong kế hoạch phát triển dân số của VSIP Hải Phòng. Vì vậy, Giả định rằng sự gia tăng dân số của huyện Thủy Nguyên trong tương lai hoàn toàn từ sự phát triển của VSIP Hải Phòng.

5 Kế hoạch dân số từ 2009-2049 và hướng xu thế cho những năm 2020, 2030 và 2040



Ghi chú:

1) Các số liệu dự kiến của huyện và các đô thị mới từ "Nghiên cứu tiền khả thi cho dự án cầu Nguyễn Trãi huyện Thủy Nguyên tại Hải Phòng, Việt Nam, báo cáo cuối kỳ. AECOM

2) Các số liệu dân số thực tế cho huyện Thủy Nguyên từ Thành phố Hải Phòng và các số liệu dân số thực tế cho khu đô thị mới được ước tính dựa trên tốc độ tăng trưởng của các khu vực xung quanh VSIP.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

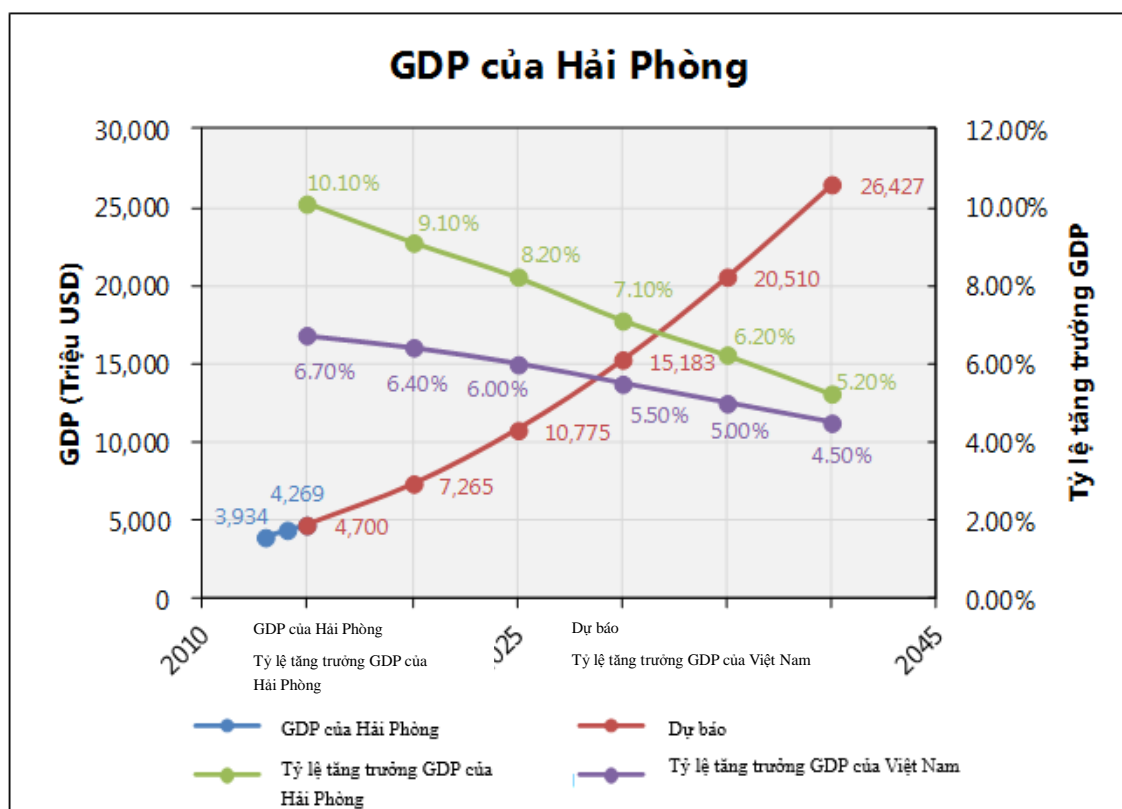
Hình 4.4-3 Dân số huyện Thủy Nguyên giả định

(3) GDP của Hải Phòng

Dựa trên tốc độ tăng trưởng GDP từ năm 2015 trở đi và nghiên cứu tiền khả thi cho dự án cầu Nguyễn Trãi tại huyện Thủy Nguyên, Hải phòng, Việt Nam, báo cáo cuối kỳ bởi AECOM và chỉ số GDP năm 2015 được cung cấp bởi thành phố Hải Phòng và GDP ước tính trong tương lai của Hải Phòng.

Trong năm 2015, chỉ số GDP thực tế đạt 4,269 triệu USD nhưng năm 2020, GDP ước tính khoảng 7,265 triệu USD, tăng trưởng dân số gấp 1,7 lần so với năm 2015. Ngoài ra, năm 2030, GDP ước tính khoảng 15,183 triệu USD tăng gấp 3,5 lần so với năm 2015.

Với kết quả trên, từ sự phát triển của Hải phòng cùng với các điều kiện kinh tế tốt tại Việt Nam, GDP được ước tính tăng đáng kể



Ghi chú: Tỷ lệ chuyển đổi VND-USD được sử dụng là giá trị trung bình nửa đầu năm 2010 (1USD = 18,243 VND)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-4 GDP giả định của Hải Phòng

4.4.3 Xác nhận quy hoạch phát triển đô thị và đường bộ

(1) Quy hoạch phát triển đường

Theo kế hoạch phát triển hệ thống đường giao thông của Sở Giao thông vận tải Thành phố Hải Phòng, những con đường dự kiến sẽ đưa vào hoạt động năm 2020 được trình bày như sau. Với kết quả trên, Nhu cầu giao thông dựa trên hệ thống đường giao thông trong tương lai của Hải Phòng, bao gồm cả hệ thống đường trong quy hoạch được trình bày dưới đây.

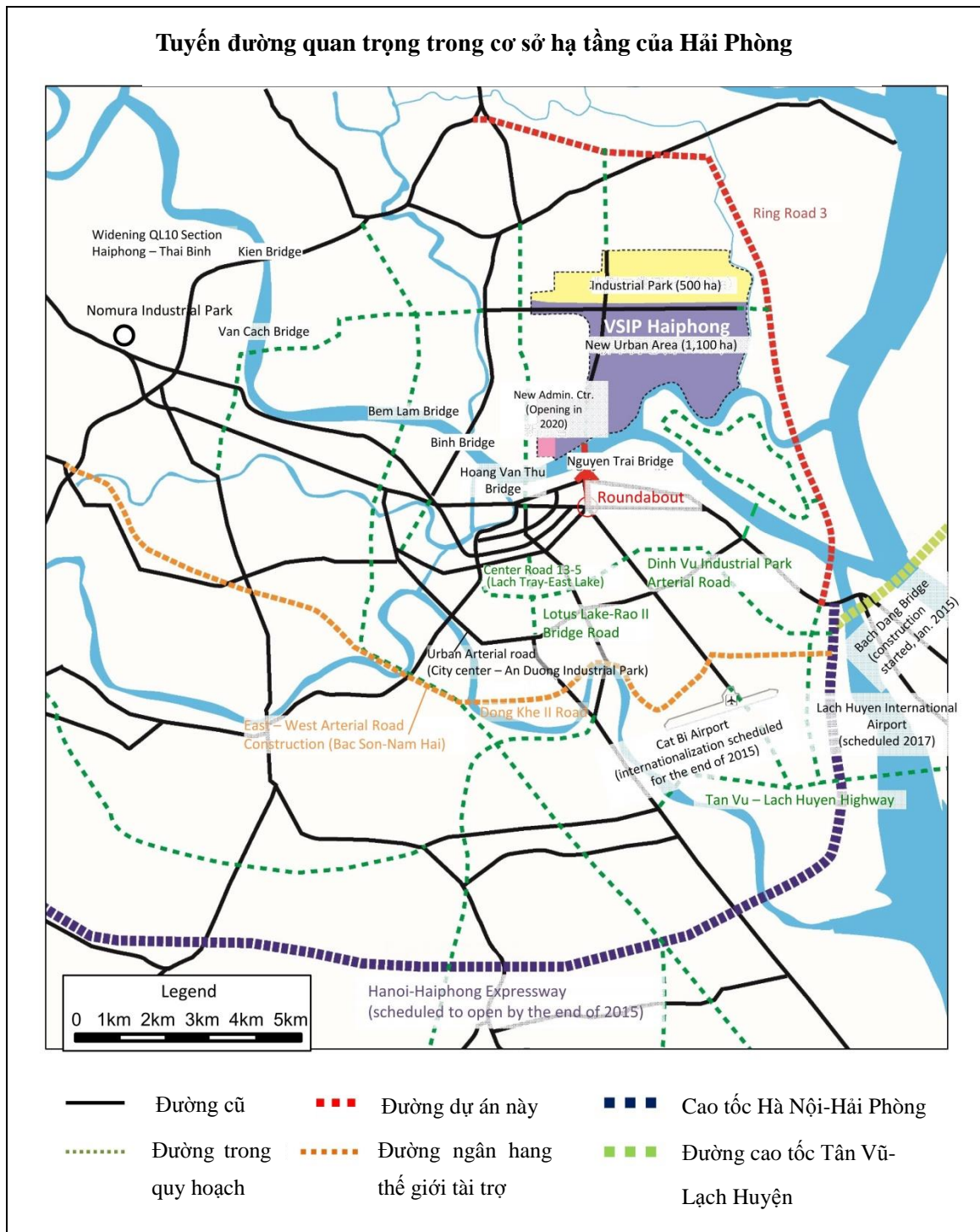
Bảng 4.4-2 Quy hoạch hệ thống đường trong tương lai

| |
|---|
| Đường dự kiến đưa vào hoạt động từ năm 2015-2020⁶ |
| Đường ô tô Tân Vũ-Lạch Huyện (bao gồm cả Đình Vũ – cầu Cát Hải) |
| Đường đông nam quận Hải An |
| Đường trục khu công nghiệp Đình Vũ |
| Đường trung tâm 13-5 (Lạch Tray-Hồ Đông) |
| Đường trục Đông- Tây (Bắc Sơn-Nam Hải) |
| Đường cao tốc Hà Nội – Hải Phòng |
| Mở rộng QL10 từ Hải Phòng đến Thái Bình (km25-km58) |
| Đường hồ Sen – cầu Rào II |
| Đường Đông Khê II |
| Nâng cấp QL27 qua địa phận Hải Phòng |
| Đường trục đô thị (trung tâm thành phố - khu công nghiệp An Dương) |
| Cao tốc Hải Phòng - Quảng Ninh |
| Cầu |
| Cầu Nguyễn Trãi |
| Cầu Vũ Yên |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

6 Trong quyết định số.1448/QĐ-TTG ngày 16 tháng 1 năm 2009 của Chính phủ về điều chỉnh quy hoạch đến năm 2025 tầm nhìn 2050, giai đoạn I (2009-2015)

Tuyến đường quan trọng trong cơ sở hạ tầng của Hải Phòng



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-5 Bản đồ quy hoạch hệ thống đường giao thông của Hải Phòng

(2) Quy hoạch phát triển đô thị

Có rất nhiều dự án phát triển đô thị tại Hải Phòng và các dự án dưới đây đã được sự chấp thuận của Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng. Với kết quả trên, Các dự án phát triển đô thị được đánh giá với độ chính xác cao đã được phản ánh trong dự báo nhu cầu giao thông. Ngoài ra, Các dữ liệu về lưu lượng tham gia giao thông được tổng hợp trong các báo cáo hiện có, và số liệu đó được kết hợp sử dụng trong các dự báo nhu cầu giao thông các dự án phát triển đô thị.

Bảng 4.4-3 Phương pháp khảo sát quy hoạch phát triển đô thị

| Dự án phát triển | Phương pháp khảo sát |
|---|--|
| Cảng Lạch Huyện | <ul style="list-style-type: none"> Sử dụng dữ liệu lưu lượng tham gia giao thông từ các ngành công nghiệp, cảng và du lịch từ báo cáo hiện tại với tiêu đề “Tur vản lập kế hoạch xây dựng dự án đường ô tô Tân Vũ - Lạch Huyện tại Hải Phòng, Dựa theo nhu cầu giao thông năm 2008” Duy trì việc vận chuyển hàng hóa tại cảng hiện có trong năm 2008, và giả định nhu cầu sẽ tăng lên “Khảo sát chuẩn bị Dự án xây dựng cơ sở hạ tầng Cảng Lạch Huyện – Việt Nam, Báo cáo cuối kỳ” |
| Khu vực phát triển VSIP Hải Phòng ¹ | <ul style="list-style-type: none"> Cập nhật lưu lượng tham gia giao thông qua sông cấm dựa trên một số báo cáo hiện tại Sự phát triển của VSIP Hải Phòng được chia làm 4 giai đoạn. Giai đoạn 1 và 2 dự kiến hoàn thành vào năm 2020, giai đoạn 3 và 4 dự kiến hoàn thành vào năm 2030. <ul style="list-style-type: none"> Giai đoạn 1: Khu công nghiệp Giai đoạn 2: Trường đại học, bệnh viện, nhà ở Giai đoạn 3: Khu thương mại Giai đoạn 4: Khu dân cư |
| Sân bay Cát Bi | <ul style="list-style-type: none"> Lượng hành khách và lượng hàng hóa được giả định dựa trên giá trị GDP và tăng trưởng GDP hàng năm, lưu lượng tham gia giao thông được mở rộng. Theo kế hoạch, Do là sân bay quốc tế nên số hành khách sẽ tăng gấp đôi. Vì vậy dự án đã ước tính đến năm 2020 lượng hành khách sẽ tăng gấp đôi hiện nay |
| Ghi chú: 1. Từ “Nghiên cứu tiền khả thi dự án cầu Nguyễn Trãi, Hải Phòng, Việt Nam, báo cáo cuối cùng, AECOM” | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.4-4 Giả định khối lượng hàng hóa vận chuyển qua cảng Lạch Huyện

| Đơn vị: 1000t/năm | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2015 | 2020 |
|--|--|-------|--------|--------|--------|--|--|
| Cảng Hải Phòng | 5,606 | 8,920 | 10,527 | 13,087 | 23,777 | 23,777 | 23,777 |
| Cảng Cái Lân | 888 | 812 | 1,193 | 2,854 | 1,563 | 1,563 | 1,563 |
| Cảng Lạch Huyện | Trong những năm qua, dựa trên số liệu năm 2008 từ cảng Hải Phòng và Cái Lân để ước tính khối lượng hàng hóa vận chuyển qua cảng Lạch Huyện | | | | | 21,965 | 37,156 |
| Tổng | 6,494 | 9,732 | 11,720 | 15,941 | 25,340 | 47,305 ¹⁾ 52,796 ²⁾ 58,288 ³⁾ | 62,496 ¹⁾ 71,785 ²⁾ 81,074 ³⁾ |
| Ghi chú: 1) Trường hợp khối lượng vận chuyển hàng hóa thấp hơn so với dự kiến trong năm 2015 và 2020 2) Trường hợp khối lượng vận chuyển hàng hóa bằng so với dự kiến trong năm 2015 và 2020 3) Trường hợp khối lượng vận chuyển hàng hóa cao hơn so với dự kiến trong năm 2015 và 2020 | | | | | | | |

Nguồn: Nhóm nghiên cứu dựa trên “ Nghiên cứu tiền khả thi cho dự án cầu Nguyễn Trãi, Huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng, Việt Nam, báo cáo cuối kỳ, AECOM”

Bảng 4.4-5 Giả định sự phát triển của VSIP Hải Phòng

| Huyện Thủy Nguyên | 2011 | 2015 | 2020 | 2040 |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Dân số Huyện (người) | 308,000 | 401,000 | 456,000 | 533,000 |
| Dân số các khu đô thị mới (người) | 16,000 | 109,000 | 150,000 | 175,000 |
| Dân số làm việc tại các khu công nghiệp | 0 | 33,000 | 50,000 | 50,000 |
| Dân số làm việc tại khu hành chính mới (người) | 0 | 2,000 | 5,000 | 8,000 |
| Quyền sở hữu ô tô (xe/1000 người) | 14 | 33 | 80 | 360 |
| Lưu lượng tham gia giao thông qua sông Cấm | 2011 | 2015 | 2020 | 2040 |
| Lượng xe gắn máy tham gia giao thông (xe/ngày) | 55,003 | 105,172 | 155,179 | 170,566 |
| Lượng xe ô tô tham gia giao thông (xe/ngày) | 5,500 | 10,400 | 30,100 | 133,200 |

Nguồn: Nghiên cứu tiền khả thi dự án cầu Nguyễn Trãi Huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng, Việt Nam, báo cáo cuối kỳ, AECOM

Bảng 4.4-6 Các giả định liên quan đến sân bay Cát Bi

| | 2014 | 2015 | 2020 | 2030 |
|---|------------------|--------|---------|---------|
| GDP của Hải Phòng ¹ | 77,882 | 85,748 | 132,541 | 276,970 |
| Tỉ lệ tăng trưởng hàng năm (AGR) cho GDP ² | 8.5% | 10.1% | 9.1% | 7.6% |
| Hành khách (người/năm) | 851 ³ | 871 | 2,011 | 3,117 |
| AGR cho hành khách (2015=1.000) ³ | 0.976 | 1.000 | 2.308 | 3.577 |
| Hàng hóa vận chuyển (tấn/năm) ³ | 5,862 | 6,352 | 10,199 | 42,427 |
| AGR cho hàng hóa (2015=1.000) | 0.923 | 1.000 | 1.606 | 6.680 |

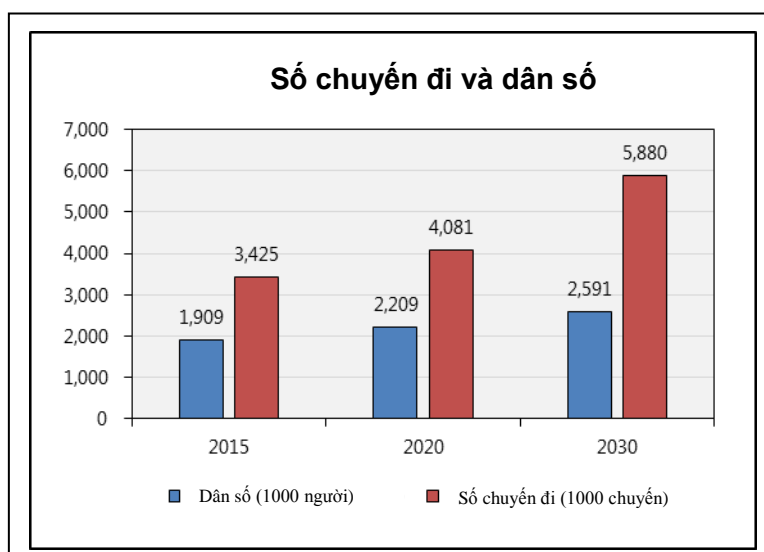
Ghi chú:

- Số liệu năm 2014 lấy từ trang web thành phố Hải Phòng. Sử dụng tỷ lệ tăng trưởng GDP hàng năm để ước tính GDP năm 2015
- Số liệu năm 2014 lấy từ trang web thành phố Hải Phòng. Tỉ lệ tăng trưởng GDP năm 2015 được lấy từ giá trị dự báo trong báo cáo “Nghiên cứu tiền khả thi dự án cầu Nguyễn Trãi huyện Thủy Nguyên, tại Hải Phòng, Việt Nam, báo cáo cuối kỳ, AECOM”
- Số liệu năm 2014 lấy từ phòng thống kê Hải Phòng (cập nhật 28/1/2015). Tỉ lệ tăng trưởng năm 2015 trở đi được ước tính dựa trên tỉ lệ tăng trưởng GDP hàng năm

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4.4.4 Tính toán vận hành các chuyến đi

Dựa trên chỉ số dân số từ khung kinh tế xã hội, Số lượng vận hành các chuyến đi đã được tính toán. Kết quả là, trong năm 2015 ước tính có 3,425,000 chuyến đi, trong năm 2020, ước tính có 4,081 nghìn chuyến đi và trong năm 2030 ước tính có 5,580 nghìn chuyến đi. Ngoài ra, tốc độ tăng trưởng cao cho vận hành tạo ra các chuyến đi các mục tiêu năm 2020 và 2030 được xác nhận từ các giả thiết của việc tiếp tục tăng trưởng kinh tế và dân số.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-6 Số chuyến đi vận hành cho năm 2015, 2020 và 2030

4.4.5 Tính toán phân phối số liệu chuyến đi

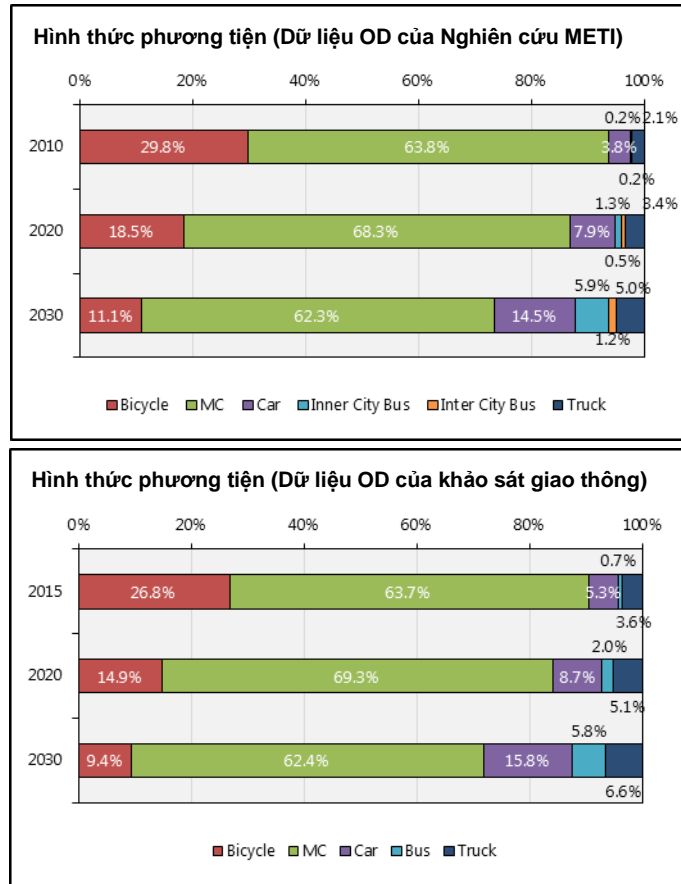
Đối với việc phân phối chuyến đi cho dự án này, các chuyến đi phân phối được sử dụng từ số liệu của nghiên cứu METI⁷. Đối với khu vực có chuyến đi đi qua các địa điểm khảo sát giao thông, phân phối các chuyến đi được lấy từ các lần khảo sát OD.

4.4.6 Hình thức phương tiện

Hình thức tham gia giao thông dữ liệu lấy từ các cuộc điều tra giao thông được sử dụng và sửa đổi dựa trên dữ liệu điều tra giao thông từ đoàn nghiên cứu METI⁷. Kết quả là, đối với hình thức di chuyển bằng xe đạp, có xu hướng giảm trong khi di chuyển bằng mô tô sẽ tăng, sau năm 2020, hình thức di chuyển bằng mô tô sẽ giảm. Mặt khác, hình thức di chuyển bằng xe ô tô, xe buýt, xe tải có xu hướng tăng. Hình thức tham gia giao thông từ đoàn nghiên cứu METI gần giống như các hình thức di chuyển trong tương lai, khi nền kinh tế tiếp tục phát triển, có thể nhìn thấy được hình thức tham gia giao thông bằng xe máy, và xe động cơ 2 bánh khác sẽ được thay thế bằng xe ô tô.

Đối với lượng xe tải tham gia giao thông sẽ ảnh hưởng lớn đến thiết kế của những cây cầu của dự án này, từ năm 2015 đến 2030, Người ta ước tính rằng ảnh hưởng đó sẽ tăng từ 3.6% đến 6.6%.

⁷ Nghiên cứu cầu đường bộ trong khu đô thị mới của Hải Phòng, CHXHCN Việt Nam, 2/2014, Nghiên cứu Dự án đối tác kinh tế ở các nước đang phát triển năm tài khóa 2013, Bộ Kinh tế, Thương mại, Công nghiệp Nhật Bản (Nghiên cứu của METI)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-7 Xác nhận hình thức tham gia

4.4.7 Thực hiện bố trí giao thông

Nhu cầu giao thông tính cho dự án này là tập trung vào kế hoạch cầu Vũ Yên và cầu Nguyễn Trãi. Đối với chương này, các mục để phân tích, thiết lập các phương án và các kết quả ước tính được trình bày dưới đây.

(1) Các hạng mục được phân tích

Nhu cầu giao thông trong tương lai được tập trung vào hai cầu được quy hoạch, ba hạng mục phân tích như sau:

1. Các kết quả từ cải thiện tình hình hiện tại
2. So sánh với nghiên cứu của đoàn nghiên cứu METI về nhu cầu giao thông
3. Các kết quả từ nhu cầu giao thông trong tương lai⁸
 - Nhu cầu giao thông cho cầu và những năm nhu cầu giao thông vượt quá khả năng đáp ứng
 - Kết quả dự báo nhu cầu giao thông cho đường vành đai 3 và các trục đường

⁸ Liên quan đến phân tích đơn giản hóa sự cần thiết của bùng binh khác mức, tham khảo Phụ Lục A4.

chính

- Ảnh hưởng của đường vòng xuyên nằm ở cuối phía nam cầu Nguyễn Trãi
- Các năm mà lượng tham gia giao thông sẽ vượt quá khả năng tiếp cận vào các đường Lê Thánh Tông đến cầu Nguyễn Trãi.

(2) Xác định các phương án khác nhau

Dự báo nhu cầu tham gia giao thông được xác định bằng 6 phương án được trình bày dưới đây.

Bảng 4.4-7 Định nghĩa cho từng trường hợp khác nhau

| Phương án | Tên phương án | Giai đoạn | Chi tiết phương án |
|-------------|---|--------------|---|
| Phương án 0 | Tình hình hiện tại | 2015 | Cải thiện tình hình hiện nay |
| Phương án 1 | Không làm gì | 2020 2030 | Trường hợp giao thông được kiểm soát ở cầu Kiền và cầu Bính |
| Phương án 2 | Cầu Nguyễn Trãi và Vũ yên | 2020 2030 | Trường hợp chỉ xây dựng cầu Nguyễn Trãi và cầu Vũ yên được đưa vào trong quy hoạch. |
| Phương án 3 | Cầu Nguyễn Trãi | 2020 2030 | Trường hợp xem xét chỉ xây dựng cầu Nguyễn Trãi. Xem xét thời gian cần thiết để xây dựng cầu Vũ Yên |
| Phương án 4 | Cầu Vũ Yên | 2020 2030 | Trường hợp xem xét chỉ xây dựng cầu Vũ Yên. Xem xét thời gian cần thiết để xây dựng cầu Nguyễn Trãi. |
| Phương án 5 | Cầu Nguyễn Trãi và không có đường vòng xuyên đến cầu Vũ Yên | 2020 2030 | Trường hợp đi qua cầu Nguyễn Trãi phải qua đường Lê Thánh Tông và không đi bằng đường vòng xuyên. Đường dẫn từ đường Lê Thánh Tông đến cầu là đường một chiều. Giai đoạn lưu lượng xe vào cầu đạt công suất và dự kiến thời gian xây dựng từ vòng xoay đến cầu. |

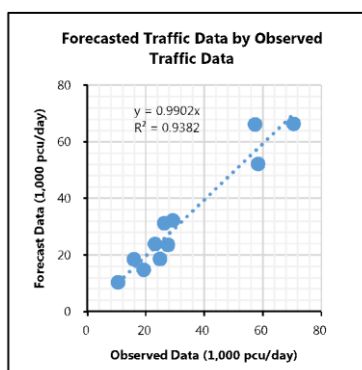
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(3) Kết quả từ phân luồng giao thông

Nhu cầu dự báo cho các phương án khác nhau được trình bày như sau.

1) Phương án 0 – Kết quả từ việc cải thiện tình hình hiện tại

Các kết quả từ việc cải thiện điều kiện giao thông hiện tại so với tình hình thực tế theo các dữ liệu từ ác khảo sát nhu cầu giao thông được trình bày như sau. Bởi vì hệ số xác định là trên 0,9 và hệ số hồi quy là gần 1.0, Nó đã xác định rằng các mô hình phân luồng giao thông đã phản ánh tình hình hiện tại. (Tại Nhật Bản, một trong những tiêu chí là cho các hệ số xác định được ở trên 0.81)

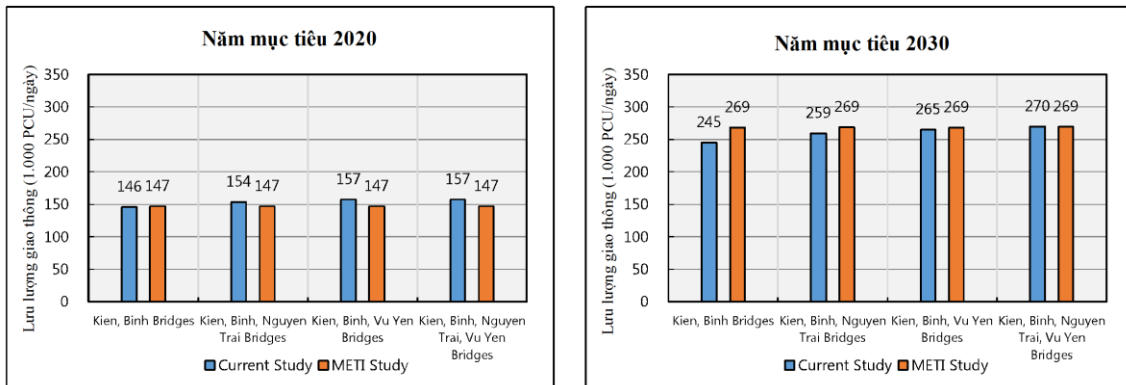


Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-8 Số liệu dự báo của dữ liệu quan sát được (Các kết quả từ việc cải thiện tình hình hiện tại)

2) So sánh với đoàn nghiên cứu METI

Các con số trong hình dưới đây cho thấy lưu lượng giao thông qua sông Cấm và lưu lượng của dự án này được so sánh với lưu lượng từ nghiên cứu METI. Dựa trên việc so sánh ước tính lưu lượng tham gia giao thông giữa nghiên cứu METI và dự án này đã cho thấy rằng nhu cầu giao thông được sử dụng trong nghiên cứu này là hợp lý.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-9 Lưu lượng giao thông qua sông Cấm (1,000 pcu/ngày)

3) Phương án 1–5: Các kết quả từ dự báo nhu cầu giao thông trong tương lai

a) Lưu lượng giao thông cho 2 cây cầu và năm mà lưu lượng qua cầu sẽ vượt quá công suất

Sau đây là lưu lượng ước tính cho các phương án cầu khác nhau. Năm mà lưu lượng qua cầu sẽ vượt quá lưu lượng cho phép thông qua nội suy tuyến tính.

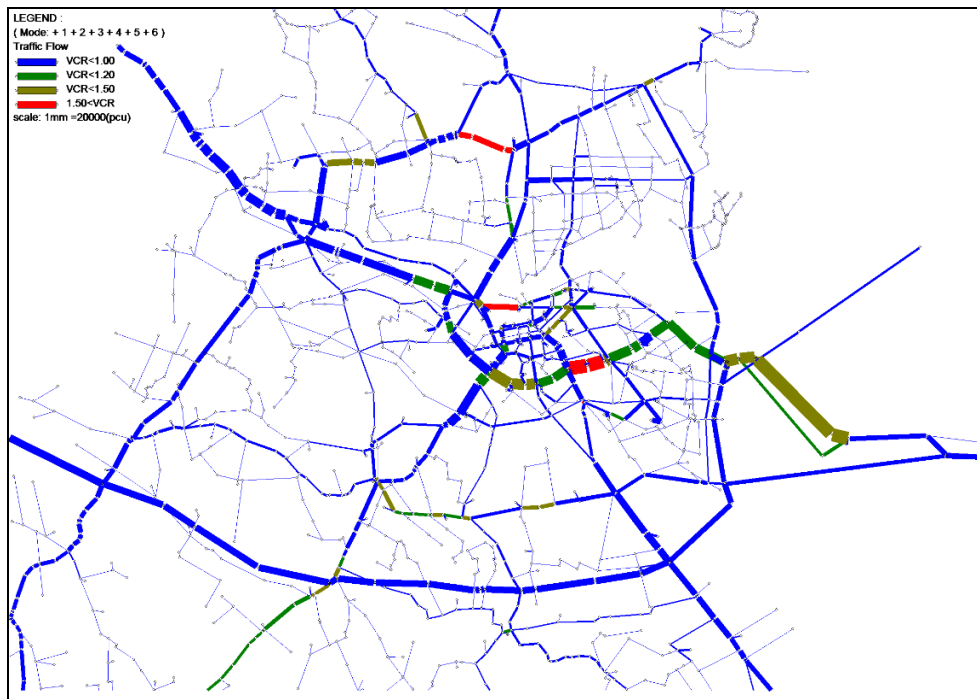
Theo dự báo, năm 2020, lưu lượng tham gia giao thông sẽ vượt quá công suất thiết kế của cầu Bình và cầu Kiên và có khả năng sẽ không thể quản lý được lưu lượng lưu thông qua sông Cấm. Như vậy, Nhìn vào những năm lưu lượng giao thông vượt quá công suất, trong năm 2020, Để giảm ùn tắc giao thông qua cầu Bình, có thể thấy được xây dựng cầu Nguyễn Trãi sẽ hữu ích hơn cầu Vũ yên.

Mặt khác, nhìn vào mục tiêu năm 2030, với việc chỉ xây dựng cầu Nguyễn Trãi hoặc cầu Vũ Yên, nó sẽ không thể quản lý được lưu lượng giao thông mà sẽ vượt qua sông Cấm. Kết quả là, Ít nhất đến năm 2030 cả 2 cầu Nguyễn Trãi và cầu Vũ Yên đều cần đến.

Bảng 4.4-8 Dự báo khi lưu lượng tham gia sẽ vượt quá công suất

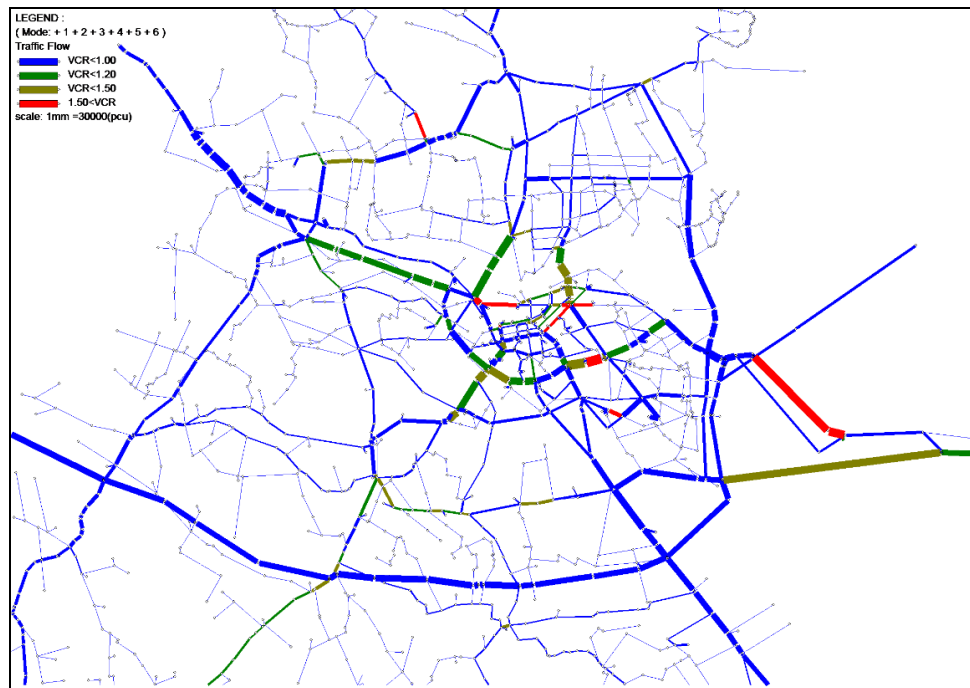
| Phương án | Tên cầu | Lưu lượng giao thông tối đa | Lưu lượng giao thông | | | Năm lưu lượng tham gia giao thông vượt quá công suất |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------|--------|---------|--|
| | | | 2015 | 2020 | 2030 | |
| Cầu Bình, Kiên | Cầu Kiên | 30,000 | 28,700 | 45,400 | 64,900 | 2015 |
| | Cầu Bình | 61,000 | 35,300 | 76,700 | 153,000 | 2018 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 61,000 | | | | — |
| | Cầu Vũ Yên | 70,000 | | | | — |
| Cầu Bình, Kiên, Nguyễn Trãi | Cầu Kiên | 30,000 | 28,700 | 38,300 | 48,000 | 2016 |
| | Cầu Bình | 61,000 | 35,300 | 52,500 | 79,500 | 2023 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 61,000 | | 37,800 | 100,700 | 2024 |
| | Cầu Vũ Yên | 70,000 | | | | — |
| Cầu Bình, Kiên, Vũ Yên | Cầu Kiên | 30,000 | 28,700 | 43,200 | 48,200 | 2015 |
| | Cầu Bình | 61,000 | 35,300 | 56,700 | 98,000 | 2021 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 61,000 | | | | — |
| | Cầu Vũ Yên | 70,000 | | 33,100 | 92,700 | 2026 |
| Cầu Bình, Kiên, Nguyễn Trãi, Vũ Yên | Cầu Kiên | 30,000 | 28,700 | 43,000 | 41,600 | 2015 |
| | Cầu Bình | 61,000 | 35,300 | 43,600 | 69,700 | 2027 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 61,000 | | 20,100 | 75,300 | 2027 |
| | Cầu Vũ Yên | 70,000 | | 26,300 | 55,000 | Không vượt quá công suất |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-10 Bản đồ lưu lượng tham gia của phương án 2 năm 2020 (100 pcu/ngày)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-11 Bản đồ lưu lượng tham gia của phương án 2 năm 2030 (100 pcu/năm)

b) Lưu lượng tham gia cho Phương án 2: Cầu Nguyễn Trãi, Vũ Yên

Dự báo lưu lượng giao thông của phương án 2 (khi cả cầu Nguyễn Trãi và Vũ Yên được xây dựng) được trình bày trong 2 bảng dưới đây. Bảng đầu cho thấy lưu lượng giao thông trong điều kiện của PCU/ngày trong khi bảng dưới cho thấy lưu lượng giao thông trong điều kiện lượt xe/ngày.

Nhìn vào kết quả dự báo trong điều kiện xe/ngày, trong năm 2020 ở cầu Nguyễn Trãi, tỉ lệ của xe tải trong lưu lượng giao thông (phương tiện cơ sở) ước tính khoảng 2.8% năm 2020 và 5.9% năm 2030. Tuy nhiên, ở cầu Vũ Yên, tỉ lệ ước tính là 15,2% vào năm 2020 và 15,3% trong năm 2030.

Do đó, có thể nhìn thấy rằng số lượng xe tải ước tính qua cầu Vũ Yên rất cao và do đó sẽ tác động lớn lên vỉa hè cầu Vũ yên và kết quả là, thiết kế vỉa hè trên cây cầu cần được thiết kế phù hợp.

Bảng 4.4-9 Lưu lượng tham gia giao thông không bao gồm xe tải (Đơn vị: PCU/ngày)

| Lưu lượng tham gia giao thông (PCU/ngày) | | Xe đạp | Xe máy | Ô tô | Xe buýt |
|--|-----------------|------------|--------|--------|---------|
| 2020 | Cầu Kiền | 200 | 4,700 | 10,700 | 3,600 |
| | Cầu Bính | 500 | 12,600 | 24,700 | 9,300 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 300 | 8,700 | 36,100 | 14,400 |
| | Cầu Vũ Yên | 100 | 3,300 | 18,000 | 12,800 |
| | Tổng | 1,100 | 29,300 | 89,500 | 40,100 |
| 2030 | Cầu Kiền | 300 | 6,400 | 8,300 | 2,700 |
| | Cầu Bính | 500 | 14,100 | 11,500 | 5,900 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 100 | 6,300 | 7,300 | 3,000 |
| | Cầu Vũ Yên | Ít hơn 100 | 2,900 | 7,300 | 4,200 |
| | Tổng | 900 | 29,700 | 34,400 | 15,800 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.4-10 Lưu lượng tham gia giao thông của các loại xe tải (Đơn vị: PCU/ngày)

| Lưu lượng tham gia giao thông (PCU/ngày) (xe tải) | | Xe bán tải | Xe tải trực cứng (2 trục) | Xe tải trực cứng (≥ 3 trục) | Xe tải/ xe đầu kéo (tách) | Tổng | Tỉ lệ của xe tải |
|---|-----------------|------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------|------------------|
| 2020 | Cầu Kiền | 600 | 8,200 | 2,700 | 10,900 | 41,600 | 53.8% |
| | Cầu Bính | 5,000 | 11,600 | 2,300 | 3,800 | 69,700 | 32.6% |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 3,500 | 8,000 | 1,600 | 2,700 | 75,300 | 21.0% |
| | Cầu Vũ Yên | 500 | 7,600 | 2,500 | 10,100 | 55,000 | 37.8% |
| | Tổng | 9,600 | 35,400 | 9,100 | 27,500 | 241,600 | 33.8% |
| 2030 | Cầu Kiền | 600 | 9,300 | 3,000 | 12,300 | 43,000 | 58.8% |
| | Cầu Bính | 2,500 | 5,900 | 1,200 | 2,000 | 43,600 | 26.6% |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 700 | 1,700 | 300 | 600 | 20,100 | 16.4% |
| | Cầu Vũ Yên | 300 | 4,300 | 1,400 | 5,700 | 26,300 | 44.9% |
| | Tổng | 4,100 | 21,200 | 5,900 | 20,600 | 133,000 | 39.1% |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.4-11 Lưu lượng tham gia giao thông không bao gồm xe tải (đơn vị: PCU/ngày)

| Lưu lượng tham gia giao thông (xe/ngày) | | Xe đạp | Xe máy | Ô tô | Xe buýt |
|---|-----------------|--------|---------|--------|---------|
| 2020 | Cầu Kiền | 1,100 | 18,600 | 10,700 | 1,300 |
| | Cầu Bính | 2,300 | 50,500 | 24,700 | 3,300 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 1,500 | 34,900 | 36,100 | 5,100 |
| | Cầu Vũ Yên | 300 | 13,100 | 18,000 | 4,600 |
| | Tổng | 5,200 | 117,100 | 89,500 | 14,300 |
| 2030 | Cầu Kiền | 1,400 | 25,500 | 8,300 | 1,000 |
| | Cầu Bính | 2,700 | 56,200 | 11,500 | 2,100 |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 500 | 25,200 | 7,300 | 1,100 |
| | Cầu Vũ Yên | 100 | 11,700 | 7,300 | 1,500 |
| | Tổng | 4,700 | 118,600 | 34,400 | 5,700 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 4.4-12 Lưu lượng tham gia giao thông của các loại xe tải (đơn vị: xe/day)

| Lưu lượng tham gia giao thông (xe/ngày) | | Xe bán tải | Xe tải khung cứng (2 trục) | Xe tải khung cứng (≥ 3 trục) | Xe tải/ xe đầu kéo (tách) | Tổng | Tỉ lệ của xe tải |
|---|-----------------|------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|---------|------------------|
| 2020 | Cầu Kiên | 200 | 3,300 | 900 | 2,700 | 38,800 | 18.1% |
| | Cầu Bình | 2,000 | 4,600 | 800 | 1,000 | 89,200 | 8.1% |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 1,400 | 3,200 | 500 | 700 | 83,400 | 5.9% |
| | Cầu Vũ Yên | 200 | 3,000 | 800 | 2,500 | 42,500 | 15.3% |
| | Tổng | 3,800 | 14,100 | 3,000 | 6,900 | 253,900 | 10.1% |
| 2030 | Cầu Kiên | 200 | 3,700 | 1,000 | 3,100 | 44,200 | 17.9% |
| | Cầu Bình | 1,000 | 2,400 | 400 | 500 | 76,800 | 4.7% |
| | Cầu Nguyễn Trãi | 300 | 700 | 100 | 200 | 35,400 | 2.8% |
| | Cầu Vũ Yên | 100 | 1,700 | 500 | 1,400 | 24,300 | 15.2% |
| | Tổng | 1,600 | 8,500 | 2,000 | 5,200 | 180,700 | 9.0% |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

c) Kết quả dự báo nhu cầu giao thông cho đường vành đai 3 và đường trục chính

Trong bảng dưới đây, nhu cầu giao thông dự báo cho các đường trục chính được trình bày. Nhìn vào kết quả của các phương án, so với trường hợp 1 không làm gì, phương án 2, 4 và 5 trong đó bao gồm việc xây dựng cầu Vũ Yên, năm 2020 cho thấy rằng, cho mỗi phương án khác nhau, đến năm 2030 lưu lượng tham gia giao thông được ước tính tăng lên 10,000 PCU, ước tính lưu lượng tham gia giao thông sẽ tăng tới 20,000 PCU. Những dự báo lưu lượng giao thông sẽ đạt tới 30,000 PCU của đường 2 làn xe.

Nét giả thiết rằng thời gian xây dựng dự án đường vành đai 3 là sau năm 2030, có khả năng rằng lưu lượng giao thông năm 2030 sẽ vượt quá 30,000 PCU và kết quả là ,mong muốn xây dựng được đường vành đai 3 với 4 làn xe chạy.

Bảng 4.4-13 Lưu lượng giao thông dự báo cho đường trục chính và đường vành đai 3

| Đường trục chính | | Lưu lượng giao thông (pcu/ngày) | | | | |
|------------------|---|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Phương án 1 | Phương án 2 | Phương án 3 | Phương án 4 | Phương án 5 |
| 2020 | Cao tốc Hải Phòng - Quảng Ninh (cho đến giáp phía đông tỉnh Quảng Ninh) | 15,900 | 15,800 | 15,900 | 15,800 | 15,800 |
| | Cao tốc Hà Nội - Hải Phòng (cho đến giáp phía tây Hải Phòng) | 49,600 | 48,800 | 49,500 | 48,800 | 48,700 |
| | QL5 (Cho đến giáp phía tây Hải Phòng) | 37,500 | 38,200 | 37,600 | 38,200 | 38,300 |
| | Đường vành đai 3 (phía đông bắc) | 9,400 | 19,600 | 4,500 | 21,000 | 19,400 |
| | Đường vành đai 3 (phía đông bắc) | 8,900 | 10,200 | 5,700 | 10,900 | 10,000 |
| 2030 | Cao tốc Hải Phòng-Quảng Ninh(cho đến giáp phía đông tỉnh Quảng Ninh) | 31,200 | 33,000 | 31,600 | 32,700 | 33,000 |
| | Cao tốc Hà Nội-Hải Phòng (cho đến giáp phía tây Hải Phòng) | 63,200 | 64,500 | 61,400 | 65,000 | 64,200 |
| | QL5 (Cho đến giáp phía tây Hải Phòng) | 38,300 | 37,000 | 40,100 | 36,500 | 37,300 |
| | Đường vành đai 3 (phía đông bắc) | 7,900 | 27,400 | 7,600 | 29,900 | 26,800 |
| | Đường vành đai 3 (phía đông bắc) | 10,100 | 23,200 | 10,200 | 27,100 | 23,200 |

Ghi chú:
 Phương án 1 – Không làm gì
 Phương án 2 – Xây dựng cầu Nguyễn Trãi và Vũ Yên
 Phương án 3 – Chỉ xây dựng cầu Nguyễn Trãi
 Phương án 4 – Chỉ xây dựng cầu Vũ Yên
 Phương án 5 – Xây dựng cầu Nguyễn Trãi và đường xồng xuyên đến cầu Vũ Yên

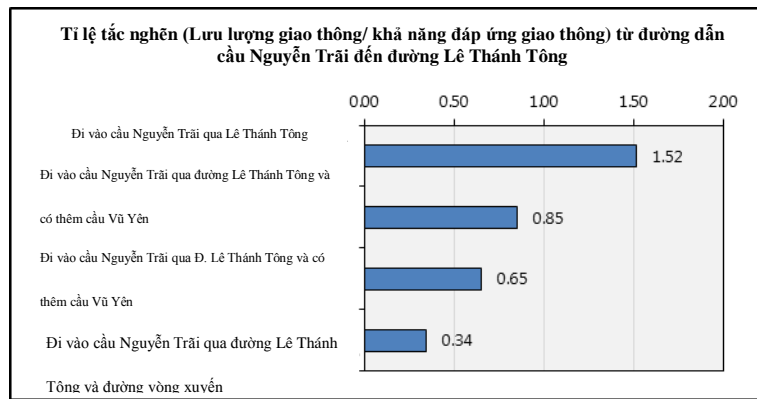
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

d) Năm mà lưu lượng giao thông quá tải đoạn từ đường Lê Thánh Tông đến cầu Nguyễn Trãi

Nếu chỉ đi qua đường Lê Thánh Tông để qua cầu Nguyễn Trãi, thì chỉ cần đường 1 làn xe và còn tùy thuộc vào việc xây dựng cầu Nguyễn Trãi và Vũ Yên, Cần thiết phải phân tích những ảnh hưởng của lưu lượng tham gia giao thông qua cầu và kết nối với đường Lê Thánh Tông.

Giả sử lưu lượng giao thông cho phép là 16,000 PCU/ngày, cho đường kết nối giữa cầu và đường Lê Thánh Tông, các ước tính về quá tải .

Theo kết quả dự đoán, nếu chỉ có đường Lê Thánh Tông đến cầu Nguyễn Trãi, thì đường Lê Thánh Tông sẽ tắc nghẽn vào một số giờ cao điểm. Ngoài ra, Nếu cầu Vũ Yên được xây dựng, tỉ lệ tắc nghẽn trên tuyến đường ước tính giảm được 0.85. Tuy nhiên, nó được xác nhận vào năm 2021, lưu lượng giao thông sẽ vượt quá khả năng cho phép. Ngoài ra, nếu cầu Vũ Yên được xây dựng và kết nối với cầu Nguyễn Trãi thông qua đường vòng xuyên, sao đó được xác nhận vào năm 2028, có một khả năng lưu lượng giao thông sẽ vượt quá khả năng của đường kết nối với cầu.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-12 Tỷ lệ tắc nghẽn từ đường dẫn cầu Nguyễn Trãi đến đường Lê Thánh Tông

Bảng 4.4-14 Năm vượt quá lưu lượng cho phép của cầu Nguyễn Trãi năm 2020

| Năm 2020 | Lưu lượng giao thông (pcu/ngày) | Lưu lượng giao thông cho phép (pcu/ngày) | Tỷ lệ tắc nghẽn | Năm lưu lượng vượt quá công suất |
|---|---------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|
| Qua cầu Nguyễn Trãi chỉ bằng đường Lê Thánh Tông | 48,499 | 32,000 | 1.52 | 2020 |
| Qua cầu Nguyễn Trãi chỉ bằng đường Lê Thánh Tông ngoài cầu Vũ Yên. | 27,238 | 32,000 | 0.85 | 2021 |
| Qua cầu Nguyễn Trãi chỉ bằng đường Lê Thánh Tông và đường vòng | 20,782 | 32,000 | 0.65 | 2024 |
| Qua cầu Nguyễn Trãi chỉ bằng đường Lê Thánh Tông và đường vòng đến cầu Vũ Yên | 11,027 | 32,000 | 0.34 | 2028 |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

e) Ảnh hưởng của vòng xoay nằm ở bờ phía Nam cầu Nguyễn Trãi

Ở bờ phía Nam cầu Nguyễn Trãi, hiện tại là khu vực tập chung dân cư và thương mại. Kết quả là, việc đền bù mặt bằng để mở rộng cho cầu Nguyễn Trãi có thể bị chậm trễ. Đối với dự án này, nếu việc đền bù mặt bằng có thể bị chậm trễ, đề xuất xây dựng cầu Nguyễn Trãi thành 2 giai

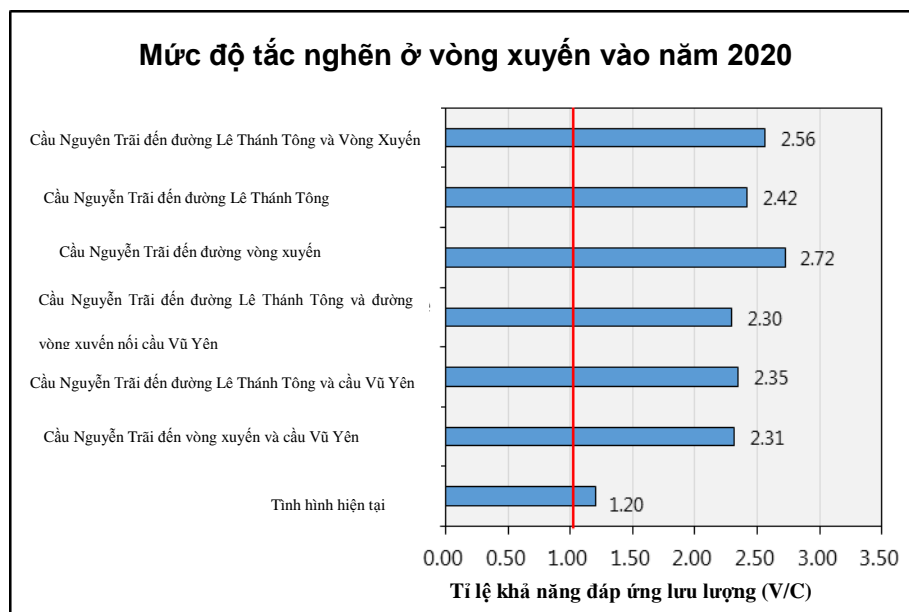
đoạn. Giai đoạn 1 sẽ xây dựng đường dẫn từ đường Lê Thánh Tông đến cầu và giai đoạn 2 bao gồm việc mở rộng đường dẫn từ cầu đến vòng xuyên.



Hình 4.4-13 Đường dẫn vào cầu Nguyễn Trãi (3 Phương án)

Hiện nay vào giờ cao điểm, đề xuất vòng xuyên nằm ở cuối phía nam cầu Nguyễn Trãi sẽ bị tắc nghẽn. Nếu cầu Nguyễn Trãi kết nối với đường vòng xuyên, có thể nhận thấy rằng lưu lượng giao thông qua sông Cẩm bằng cây cầu sẽ có một tác động lớn đến vòng xuyên

Tham khảo hướng dẫn sử dụng đường cao tốc năm 2010, Lưu lượng tham gia giao thông trung bình của cả 3 phương án và việc xây dựng cầu Vũ Yên cũng được tính toán. Khả năng ùn tắc cao nhất của đường vòng xuyên đã được tính toán. Kết quả là, lưu lượng tham gia giao thông năm 2020 tại phần mở rộng từ đường Nguyễn Trãi đến đường vòng ước tính khoảng 1,540 pcu/giờ, lưu lượng giao thông sẽ vượt quá khả năng trong tương lai vị trí vòng xuyên phải được cải tạo thành nút giao đồng mức hoặc khác mức.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4-14 Tỷ lệ tắc nghẽn tại vòng xuyên cho các trường hợp khác nhau năm 2020