

## Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### I. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

#### 1. Dự án:

- Tên dự án: Dự án thành phần 2: Đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu Thuộc Dự án đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu

- Loại, cấp công trình: Công trình giao thông cầu đường bộ cấp đặc biệt (cầu chính và đường hai đầu cầu: cấp đặc biệt; cầu dẫn: cấp II)

- Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông Thành phố Hà Nội

- Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách Thành phố

#### 2. Quy mô xây dựng và giải pháp thiết kế chủ yếu

##### 2.1. Quy mô xây dựng

- Phạm vi xây dựng: Điểm đầu Km3+504,77 giao đường Kỳ Vũ, tại phường Thượng Cát, quận Bắc Từ Liêm (nay là phường Thượng Cát) (điểm đầu dự án xây dựng đường Vành đai 3,5 đoạn từ cầu Thượng Cát đến Quốc Lộ 32); điểm cuối Km8+731,16 giao cắt Quốc lộ 23B tại xã Đại Mạch, huyện Đông Anh (nay là xã Thiên Lộc); tổng chiều dài 5,226 km.

- Đường giao thông thiết kế đường cấp đô thị, loại đường trục chính đô thị, tốc độ thiết kế 80 km/h (theo QCVN 07:2023/BXD, TCVN 13592:2022).

- Cầu và công trình trên tuyến: Tải trọng Hoạt tải HL93 (theo TCVN 11823:2017); cầu chính tải trọng và tàu trụ tháp 600DWT, sà lan kéo 4×400DWT (và tàu sông cấp II), cầu dẫn tải trọng và xe vào trụ 1.800kN; thiết kế động đất với hệ số gia tốc nền  $A = 0,1168g$  (với chu kỳ lặp 500 năm); cầu chính thiết kế với vận tốc gió tại độ cao 10m:  $V_{3s} = 54,1m/s$ ,  $V_{10\text{ phút}} = 33,5m/s$ , cầu dẫn thiết kế với vận tốc gió cơ bản (vùng áp lực gió II).

- Hồ sơ thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở (thiết kế kỹ thuật-dự toán) dự án thành phần 2: Dự án đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu thuộc Dự án đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu do Liên danh TEDI-CUBIC lập, đã được Sở Xây dựng và Tư vấn thẩm tra ký, đóng dấu xác nhận (Hồ sơ hoàn thiện theo Văn bản số 11196/SXD-QLCTGT ngày 25/8/2025 của Sở Xây dựng) tuân thủ hồ sơ thiết kế Dự án đã được UBND thành phố Hà Nội phê duyệt tại Quyết định số 6771/QĐ-UBND ngày 31/12/2024.

##### 2.2. Tuyến và nút giao

###### 2.2.1. Bình đồ, hướng tuyến:

Tim tuyến, phạm vi tuyến thiết kế tuân thủ thiết kế cơ sở đã được UBND Thành phố phê duyệt tại Quyết định số 6771/QĐ-UBND ngày 31/12/2024 và được Sở Xây dựng thẩm định và đóng dấu xác nhận tại Văn bản số 11196/SXD-QLCTGT ngày 25/8/2025. Tim tuyến thiết kế, hướng tuyến xác định bởi các điểm khống chế 1, 2, 3\*, 4, 5\*, 6, 7 có tọa độ theo Bản vẽ phương án tuyến; đoạn tuyến bố trí 02 đường cong nằm, bán kính  $R=(450 \div 2.500)m$  phù hợp với thông số trong Bản vẽ phương án tuyến.

### **2.2.2. Trắc dọc tuyến:**

- Trắc dọc tuyến đường bám sát thiết kế cơ sở đã được UBND Thành phố phê duyệt, phù hợp với cao độ các điểm khống chế dọc tuyến và quy hoạch các công trình hạ tầng kỹ thuật có liên quan, khớp nối êm thuận với các tuyến đường hiện trạng, đảm bảo tính không đường bộ và tĩnh không thông thuyền dưới cầu, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật kết hợp hài hoà với các yếu tố hình học của tuyến.

- Tuyến chính (bao gồm đường dẫn, cầu dẫn, cầu chính) có độ dốc dọc lớn nhất  $i_{\max}=4\%$ , cao độ biến đổi từ +8,03m đến +24,87m; đường song hành có độ dốc dọc lớn nhất  $i_{\max}=4\%$ , cao độ biến đổi từ +7,65m đến +12,6m.

### **2.2.3. Mặt cắt ngang:**

- Đoạn đường đầu cầu phía Thượng Cát từ Km3+504,77 đến Km3+684,1: 06 làn cơ giới, 02 làn hỗn hợp (lề đường); mặt cắt ngang rộng  $B=31,0m=2xB_{\text{mặt đường}}+B_{\text{dpc giữa}}+2xB_{\text{làn can}}=2x(3 \times 3,75+3,0)m+1,5m+2 \times 0,5m$ ; tổng bề rộng mặt cắt ngang (bao gồm cả đường song hành)  $B=60m$ .

+Đường song hành từ Km3+504,77 (đường Kỳ Vũ) đến Km3+960 (đường đê Hữu Hồng): 02 làn xe hỗn hợp; mặt cắt ngang mỗi bên rộng  $B=14,5m=B_{\text{hè}}+B_{\text{mặt đường}}+B_{\text{phân cách bên}}=(7,0+7,0+0,5)m$ .

+Riêng đoạn đi qua khu vực ao đình Thượng Cát thuộc khu di tích Đình Thượng Cát - Chùa Kỳ Vũ từ Km3+793 đến Km3+878 hoàn trả đường dạo ven hồ rộng 2m cùng tường rào tại đường song hành trái.

- Đoạn cầu dẫn phía Thượng Cát từ Km3+684,1 (mố A0) đến Km4+865,7 (trụ P28): 06 làn cơ giới, 02 làn hỗn hợp; mặt cắt ngang rộng  $B=31,0m=(2 \times 3 \times 3,75+2 \times 3,0)m+1,5m+(2 \times 0,5)m$ . Trong đó đoạn vượt đê Hữu Hồng từ Km3+882,5 (trụ P5) đến Km4+29,5 (trụ P8) bố trí cầu đúc hẫng; đoạn chờ kết nối với nút giao quy hoạch TC05 từ Km4+623,7 (trụ P22) đến Km4+865,7 (trụ P28) mặt cắt ngang thay đổi từ  $B=55,0m$  (trụ P22) về  $B=31,0m$  (trụ P28).

- Cầu chính từ Km4+865,7 (trụ P28) đến Km5+645,7 (trụ P32): 06 làn cơ giới, 02 làn hỗn hợp; mặt cắt ngang rộng  $B=35,0m=(2 \times 3 \times 3,75+2 \times 3,0)m+1,5m+(2 \times 0,5)m+(2 \times 2,0)m$ .

- Đoạn cầu dẫn phía Thiên Lộc từ Km5+645,7 (trụ P32) đến Km7+585,7 (mố A79): 06 làn cơ giới, 02 làn hỗn hợp; mặt cắt ngang rộng  $B=31,0m=(2 \times 3 \times 3,75+2 \times 3,0)m+1,5m+(2 \times 0,5)m$ . Trong đó đoạn chờ kết

nối với nút giao quy hoạch TC13: đoạn từ Km6+805,1 (trụ P61) đến Km7+44,3 (trụ P67) mặt cắt ngang thay đổi từ B = 31,0m (trụ P61) đến B = 53,0m (trụ P67); đoạn từ Km7+322,994 (trụ P73) đến Km7+500,5 (trụ P77) mặt cắt ngang thay đổi từ B = 38,0m (trụ P73, P77) về B = 33,5m (trụ P74, P76). Đoạn vượt đê Tả Hồng từ Km7+44,3 (trụ P67) đến Km7+191,3 (trụ P70) bố trí cầu đúc hẫng.

- Đoạn đường đầu cầu phía xã Thiên Lộc (phía Bắc) từ Km7+589,7 đến Km8+900, bao gồm 2 đoạn:

+Đoạn từ Km7+589,7 đến Km7+680, nền đường rộng  $B_{nền}=32,0m=2xB_{lè} + 2xB_{mặt\ đường} + B_{dpc\ giữa} = 2x1,0m + 2x(3x3,75+3,0)m+ 1,5m;$

+Đoạn từ Km7+680 đến cuối tuyến Km8+731,16: Mặt cắt ngang  $B=50,0m = 2xB_{hè} + 2xB_{mđ\ song\ hành} + 2xB_{dpc\ bên} + 2xB_{mđ\ tuyến\ chính} + B_{dpc\ giữa} = 2x7m + 2x7,0m + 2x1m + 2x8,5m + 3,0m.$

#### 2.2.4. Kết cấu mặt đường

- Đường dẫn đầu cầu Thượng Cát ( $KC1-E_{yc} \geq 192MPa$ , tải trọng tính toán tiêu chuẩn thiết kế áo đường 100kN): Bê tông nhựa chặt 16 dày 5cm; tưới nhựa dính bám 0,5kg/m<sup>2</sup>; bê tông nhựa chặt 19 dày 7cm; tưới nhựa thấm bám 1,0 kg/m<sup>2</sup>; móng cấp phối đá dăm loại I dày 45cm; móng cấp phối đá dăm loại II dày 50cm.

- Đường song hành dưới cầu phía Thượng Cát ( $KC2- E_{yc} \geq 155MPa$ , tải trọng tính toán tiêu chuẩn thiết kế áo đường 100kN): Bê tông nhựa chặt 16 dày 5cm; tưới nhựa dính bám 0,5kg/m<sup>2</sup>; bê tông nhựa chặt 19 dày 7cm; tưới nhựa thấm bám 1,0kg/m<sup>2</sup>; móng cấp phối đá dăm loại I dày 17cm; móng cấp phối đá dăm loại II dày 32cm.

- Hoàn trả đường hành lang chân đê Hữu Hồng cấp nội bộ ( $KC3-E_{yc} \geq 120MPa$ , tải trọng tính toán tiêu chuẩn thiết kế áo đường 100kN): Bê tông nhựa chặt 16 dày 7cm; tưới nhựa thấm bám 1,0kg/m<sup>2</sup>; móng cấp phối đá dăm loại I dày 15cm; móng cấp phối đá dăm loại II dày 15cm.

#### 2.2.5. Nền đường:

##### 2.2.5.1 . Nền đường thông thường:

- Đỉnh nền (dưới kết cấu áo đường) đắp đất đòi đầm chặt đầm chặt  $K \geq 0,98$  (dày 30cm đối với đường đầu cầu Thượng Cát và dày 50cm đối với kết cấu đường cấp khu vực và nội bộ),  $CBR \geq 8$ ; nền đường đắp cát đầm chặt đầm chặt  $K \geq 0,95$  (đường song hành dày 30 cm),  $CBR \geq 5$ ; nền đắp phía dưới bằng cát đầm chặt  $K \geq 0,95$ .

- Trước khi đắp nền tiến hành đào xử lý đất lẫn hữu cơ, đất không thích hợp dày trung bình 30 cm; đào cấp tại các vị trí có độ dốc ngang nền đường  $\geq 20\%$ ; đắp hoàn trả, đắp nền đường, đắp nền hè bằng cát đầm chặt  $K \geq 0,95$ ;

đắp bao đất dính đầm chặt  $K \geq 0,95$  dày 1,0 m; taluy trồng cỏ gia cố, độ dốc mái đắp thông thường 1/1,75.

#### 2.2.5.2 *Xử lý nền đất yếu:*

Căn cứ số liệu khảo sát, kết quả tính toán tại những đoạn nền đắp trên đất yếu, những phạm vi có độ lún cố kết cho phép còn lại lớn hơn giá trị cho phép trong tiêu chuẩn TCCS 41:2022/TCĐBVN và Quyết định số 1365/QĐ-CĐBVN ngày 30/11/2022 của Cục Đường bộ Việt Nam về việc công bố sửa đổi TCCS 41:2022/TCĐBVN, thiết kế xử lý lún bằng các giải pháp sử dụng phương pháp thoát nước thẳng đứng (bắc thấm) và sàn giảm tải. Giải pháp cụ thể như sau:

- Đoạn đường đầu cầu phía đê Hữu Hồng: Sử dụng sàn giảm tải bê tông cốt thép, kết cấu sàn giảm tải bằng BTCT 30MPa dày 40cm và hệ móng cọc BTCT kích thước (35×35)cm; chiều dài cọc dự kiến  $L=22$ m.
- Sử dụng phương án thoát nước thẳng đứng bằng bắc thấm (PVD) đối với các đoạn: Km7+940 ÷ Km8+05; Km8+120 ÷ Km8+168; Km8+320 ÷ Km8+395: Bắc thấm được bố trí theo sơ đồ hình vuông, khoảng cách giữa các bắc thấm  $a = (1,3 \div 1,5)$ m, chiều sâu xử lý  $L = (9,7 \div 21,0)$ m; trên đỉnh bắc thấm, bố trí bản bắc thấm thoát nước ngang để thoát nước cố kết ra khỏi phạm vi nền đường.

#### 2.2.6. *Nút giao*

- Nút giao cuối tuyến với QL23B (Km8+731,16): Thiết kế nút giao đồng mức dạng ngã tư (bao gồm cả nhánh nối QL23B đi cầu Thượng Cát và tuyến đường số 3 (tuyến đường kết nối với Khu công nghiệp Bắc Thăng Long - huyện Đông Anh đang thực hiện đầu tư), mở rộng phạm vi mặt đường và thảm bê tông nhựa C16 dày trung bình 5cm chính trang khu vực nút giao, đảm bảo êm thuận.
- Các nút giao trục TC13, trục TC5: Nút giao quy hoạch (*nút giao dạng Tuabin*) chưa thực hiện trong dự án.

#### 2.2.7. *Vuốt nối đường ngang giao cắt, đường ngang*

- Đường Kỳ Vũ (Km3+540,69): Thiết kế thảm bê tông nhựa chặt 16 dày trung bình 5cm vuốt nối đường song hành giao bằng với đường Kỳ Vũ.
- Đường đê Hữu Hồng (Km3+905,65): Thiết kế vuốt nối, giao bằng đường chân đê với đường song hành và bố trí nhánh kết nối hai bên đường song hành lên mặt đê có chiều rộng  $B_{\text{mặt}}=7$ m.
- Thiết kế hoàn trả các đường ngang dân sinh hiện trạng phù hợp với quy mô, kết cấu hiện trạng các đường ngang.
- Kết cấu đường ngang, vuốt nối đường ngang hiện trạng:
  - +Đường ngang mặt bê tông nhựa (KC3): Bê tông nhựa chặt 16 dày 7cm; tưới nhựa thấm bảm  $1,0\text{kg/m}^2$ ; móng cấp phối đá dăm loại I lớp trên dày

15cm; móng cấp phối đá dăm loại II lớp dưới dày 15cm; lớp đỉnh nền đất đầm chặt  $K \geq 0,98$  dày 50cm (đối với nền đắp), dày 30cm đối với nền đào.

+Đường ven hồ và đường vuốt nổi ngang hiện trạng là đường BTXM (KC4): Bê tông xi măng 20MPa dày 18 cm; lớp giấy dầu ngăn cách; móng cấp phối đá dăm loại I lớp trên dày 18cm; đất đầm chặt  $K \geq 0,95$  dày 30cm.

### **2.2.8. Tường chắn gia cố nền đường:**

- Đường dẫn đầu cầu phía Thượng Cát: Bố trí tường chắn dạng L dài 160m bằng BTCT 25MPa bao gồm 8 đốt dài 20,0m, trong đó 04 đốt tường chắn tiếp giáp mố A0 sử dụng móng cọc BTCT (35×35)cm 30MPa, tiếp theo là 04 đốt tường chắn móng nông, và gờ chắn bánh dài 6,1m.

- Bố trí tường chắn BTCT 25MPa đoạn nền đường có chênh lệch cao độ lớn hoặc hạn chế về mặt bằng (nhánh kết nối đường song hành và đê Hữu Hồng - đường chân đê); đoạn tuyến qua ao đình Thượng Cát, dọc theo chỉ giới đường đỏ xây dựng tường chắn đá hộc xây, rọ đá, gạch xây.

## **2.3. Công trình cầu trên tuyến**

### **2.3.1. Cầu chính - Cầu Thượng Cát**

- Cầu Thượng Cát vượt sông Hồng từ Km4+865,7 (trụ P28) đến Km5+645,7 (trụ P32), khẩu độ thông thuyền  $B \times H \geq (50 \times 9,5)$ m (đã được thống nhất với Cục Đường thủy nội địa Việt Nam tại Văn bản số 1126/CĐTND-QLKCHT ngày 07/5/2024), cầu nằm trên đường cong đứng  $R=20.000$ m.

- Cầu được thiết kế dạng cầu dây văng hai mặt phẳng dây gồm 4 nhịp bố trí theo sơ đồ (120+2×270+120)m, chiều dài cầu  $L=780$ m.

#### **2.3.1.1. Kết cấu phần trên:**

- Kết cấu nhịp sử dụng hệ dầm liên tục bằng BTCT dự ứng lực (DUL) 50MPa dạng hai hộp hình thang ngược, chiều cao dầm  $H = 3,0$ m.

+Dầm chủ được tổ hợp từ các đốt dầm, với các chiều dài khác nhau tùy vị trí: Nhịp biên bố trí 15 đốt đúc hẫng, nhịp giữa bố trí 20 đốt đúc hẫng mỗi bên đỉnh trụ, chiều dài mỗi đốt 6,0m (mỗi đốt bố trí 01 dầm ngang để tăng độ cứng dầm theo phương dọc cầu); đốt đỉnh trụ tháp (K0) đúc trên đà giáo dài 24,0m; đốt dầm trên đỉnh hai trụ biên (trụ P28, P32) đúc trên đà giáo 21,0m; đốt hợp long nhịp chính dài 6,0 m, đốt hợp long nhịp biên dài 2,0m.

+Phía trong các đốt dầm bố trí sẵn các ụ neo, việc căng cáp dự ứng lực dọc cầu (căng sau) được thực hiện theo từng đốt đồng bộ với quá trình đúc hẫng.

- Hệ dây văng được bố trí dưới dạng 2 mặt phẳng dây, phân bố dạng nan quạt (semi fan) theo phương dọc cầu.

+Mỗi mặt phẳng dây trên một trụ tháp bố trí 42 cáp dây văng, bó cáp dây văng sử dụng loại tao cáp song song - PSS; cáp dây văng neo vào dầm chủ

kết cấu nhịp qua các khối ụ neo phía ngoài cạnh dầm chủ, cách nhau 6,0 m; cáp dây văng được căng kéo tại đầu neo dưới dầm, đầu cáp neo có lắp hệ thống giảm chấn cho dây văng.

+ Hệ thống dây văng bao gồm bó cáp, neo, ống HDPE, ống khuôn, ống dẫn hướng, ống chống phá hoại, giảm chấn,... theo bộ hoàn chỉnh (kích thước, hình dạng có thể thay đổi bởi nhà cung cấp); cáp dây văng phải được thiết kế, chế tạo, thử nghiệm và lắp đặt theo khuyến nghị của PTI 2018.

- Lớp phủ mặt cầu phần xe chạy từ trên xuống: Bê tông nhựa chặt polyme 16 dày 7cm; nhựa dính bám 0,5kg/m<sup>2</sup>; lớp phòng nước dạng phun. Phạm vi neo cáp: Vữa xi măng tạo dốc 25MPa; lớp phòng nước dạng phun.

- Lan can thép tổ hợp mạ kẽm, gờ lan can BTCT 25MPa; mép ngoài phần xe chạy lắp đặt các máng thép thu nước mặt cầu, thoát trực tiếp xuống sông qua các ống thoát nước PVC D150.

### 2.3.1.2. Kết cấu phần dưới

#### a) Trụ tháp (P29, P30, P31):

- Thân trụ tháp có dạng chữ V, được tạo kiểu dáng kiến trúc với hình tượng cánh chim phù hợp với phương án kiến trúc được phê duyệt. Các trụ tháp được xây dựng bằng BTCT 50 MPa và kết cấu thép (ở khu vực đỉnh trụ tháp).

+ Thân tháp chính (P30) cao 113,87m (tính từ đỉnh bệ tháp), trong đó chiều cao từ mặt cầu lên đến đỉnh tháp là 88,0m; thân tháp biên (P29, P31) cao 103,77m (tính từ đỉnh bệ tháp), trong đó chiều cao từ mặt cầu lên đến đỉnh tháp là 79,0m.

+ Chiều dày thân tháp thay đổi: Trụ tháp chính (P30) từ (16,0×8,4)m tại chân tháp đến (4,39×4,31)m tại đỉnh tháp; trụ tháp biên (P29, P31) từ (12,0×8,4)m tại chân tháp đến (4,31×4,22)m tại đỉnh tháp. Đỉnh trụ tháp bố trí hộp thép cao 20,87m tại tháp chính và 10,77m tại tháp biên.

+ Phạm vi 33,5m phía trên đỉnh tháp chính và trên đỉnh tháp biên bố trí các hốc neo cáp văng cách nhau (1,5÷2,0)m được đặt trước trong quá trình thi công thân tháp, hốc neo cấu tạo dạng hộp thép liên hợp BTCT.

+ Dầm ngang dưới bằng BTCT có hình dạng kích thước phù hợp với phương án kiến trúc được phê duyệt.

+ Liên kết giữa dầm chủ và trụ tháp: không bố trí gối cố định đỡ dầm chủ; sử dụng gối chống gió ngang (dọc cầu và ngang cầu) tại trụ tháp chính (P30) và sử dụng gối chống gió ngang (ngang cầu) và bộ truyền chấn động (STU) theo phương dọc cầu tại trụ tháp biên (P29, P31).

- Bệ trụ tháp BTCT 40MPa, cọc khoan nhồi đường kính D = 2,0m BTCT 30MPa: Bệ trụ tháp chính kích thước ngoài B×L×h = (24,00×44,00×5,0)m, đặt trên hệ móng gồm 36 cọc khoan nhồi, chiều dài dự

kiến: trụ P30 L = 52,0m; trụ P29 L = 50,0m; P31 L=48,5m; bệ trụ tháp và các khối đặc thân tháp bố trí dàn ống thoát nhiệt phục vụ thi công bê tông khối lớn.

*b) Trụ biên (P28, P32):*

- Trụ biên (trụ nổi) chuyên tiếp dầm Super T (cầu dẫn) - dầm hộp (cầu Thượng Cát); thân trụ BTCT 30MPa, bệ trụ và cọc khoan nhồi đường kính D = 2,0m BTCT 30MPa.

- Trụ biên gồm 2 thân được thiết kế với kiểu dáng kiến trúc tương tự như trụ cầu dẫn, tiết diện thân trụ  $B \times L = (12,65 \times 2,0)$ m tại bệ móng và  $B \times L = (20,65 \times 2,0)$ m tại đỉnh thân trụ. Bệ trụ  $B \times L \times h = (24,0 \times 4,0 \times 3,5)$ m đặt trên hệ 05 cọc khoan nhồi, chiều dài dự kiến L = 45,5m với trụ P28, L = 44,0m với trụ P32.

*2.3.1.3. Các chi tiết khác:*

- Gối cầu: sử dụng gối chấu, gối cao su, gối chỏm cầu thép, các thiết bị giảm chấn.

- Khe co giãn cầu chính tại trụ biên: Sử dụng khe co giãn dạng ray mô đun.

- Bố trí hệ thống báo hiệu thông thuyền (biển báo, thước nước ngược, đèn tín hiệu thông thuyền); thang kiểm tra gối cầu; xe kiểm tra kết cấu dầm; thang kiểm tra trụ tháp.

- Hệ thống quan trắc: lắp đặt các thiết bị quan trắc đo ứng suất bê tông (SG), đo lực căng cáp dây văng (LC), đo dao động kết cấu và cáp dây văng (ACC), đo chuyển vị công trình (GPS), trạm GNSS tham chiếu đo chuyển vị (GPS-R), trạm quan sát thông số thời tiết (WS), đo độ nghiêng tháp cầu (TM), đo chuyển vị ảnh vệ tinh (CR), Camera giám sát giao thông (CAM),... Quan trắc 02 giai đoạn (quan trắc tự động tạm thời phục vụ thi công trụ tháp, dầm chủ và dây văng; hoàn thiện hệ thống sử dụng lâu dài, kết nối và quan trắc phục vụ khai thác).

*2.3.1.4. Biện pháp thi công chủ đạo:*

- Công trường phục vụ thi công: Thi công đường công vụ dọc tuyến; bố trí công trường tại hai bờ; thi công công trường bao gồm mố nhô phục vụ thi công, trạm trộn bê tông, bãi gia công, bãi chứa thép và cấu kiện, cầu công vụ phục vụ thi công (từ hai bờ tiếp cận trụ tháp), hệ chống va xô,...

- Trụ tháp: hạ cọc định vị, lắp khung dẫn hướng, hệ sàn công tác, thi công cọc khoan nhồi trên hệ nổi; thi công khung vây cọc ván thép, bơm cát tạo mặt bằng bên trong khung vây, thi công bê tông bịt đáy, lắp đặt khung chống; thi công bệ tháp theo các phân đợt; lắp đặt đà giáo, cầu tháp, thi công tháp

dưới theo các phân đoạn; lắp đặt, thử tải đà giáo, thi công đốt dầm K0 và dầm ngang; thi công thân tháp; thi công đốt tháp thép; hoàn thiện tháp.

- Trụ biên: hạ cọc định vị, lắp khung dẫn hướng, thi công cọc khoan nhồi trên hệ nổi; thi công khung vây, lắp đặt khung chống, thi công bê tông bịt đáy, thi công bê tông bệ trụ, thân trụ; hoàn thiện trụ.

- Kết cấu nhịp: Hoàn thiện đốt K0; lắp đặt và thử tải xe đúc, thi công đúc hằng cân bằng các đốt tiếp theo (di chuyển xe đúc, đổ bê tông đốt dầm, căng cáp DUL dầm, căng kéo cáp văng); lắp đặt, thử tải đà giáo, thi công đốt dầm biên trên trụ neo; thi công đốt hợp long nhịp biên; thi công các đốt đúc hằng tiếp theo; thi công đốt hợp long nhịp giữa; tháo dỡ trụ tạm, thanh thải lòng sông, vi chỉnh cáp văng; thi công lan can, thoát nước, dải phân cách, mặt cầu, chiếu sáng,... hoàn thiện cầu. Quá trình thi công cầu đồng thời đảm bảo giao thông thủy.

### **2.3.2. Cầu đúc hằng vượt đê Hữu Hồng (phía Thượng Cát)**

Cầu vượt đê Hữu Hồng từ Km3+882,5 (trụ P5) đến Km4+29,5 (trụ P8), sơ đồ nhịp (42+63+42)m, tổng chiều dài L = 147,0m, vượt đê tại Km3+960 tính không đảm bảo lớn hơn 4,75m, cầu trong phạm vi đường cong đứng R = 4.500m.

#### **2.3.2.1. Kết cấu phần trên**

- Mặt cắt ngang cầu bao gồm 02 đơn nguyên đặt cạnh nhau (khe nổi 2cm được chèn bằng cao su); dầm dạng dầm hộp 02 sườn bằng BTCT DUL 40MPa; bề rộng mặt dầm trái B = 15,13m, đơn nguyên phải B = 15,65m; chiều cao tại vị trí tim dầm thay đổi h = (2,0÷3,8)m.

- Bố trí 08 đốt đúc hằng mỗi bên đỉnh trụ, chiều dài mỗi đốt (3,0÷3,5)m; đốt đỉnh trụ (K0) đúc trên đà giáo dài 12,0 m; khối hợp long nhịp biên, nhịp giữa (K9) dài 2,0m; khối sát trụ biên (K10) dài 9,5m thi công trên đà giáo. Phía trong các đốt đúc hằng bố trí sẵn các ụ neo, việc căng cáp dự ứng lực dọc cầu (căng sau) được thực hiện theo từng đốt; bố trí hệ thống chiếu sáng duy tu bảo dưỡng lòng dầm hộp.

- Bố trí 08 đốt đúc hằng mỗi bên đỉnh trụ, chiều dài mỗi đốt (3,0÷3,5)m; đốt đỉnh trụ (K0) đúc trên đà giáo dài 12,0m; khối hợp long nhịp biên, nhịp giữa (K9) dài 2,0m; khối sát trụ biên (K10) dài 9,5m thi công trên đà giáo. Phía trong các đốt đúc hằng bố trí sẵn các ụ neo, việc căng cáp dự ứng lực dọc cầu (căng sau) được thực hiện theo từng đốt; bố trí hệ thống chiếu sáng duy tu bảo dưỡng lòng dầm hộp.

- Lớp phủ mặt cầu từ trên xuống: Bê tông nhựa chặt polyme 16 dày 7cm; nhựa dính bám 0,5 kg/m<sup>2</sup>; lớp phòng nước dạng dạng phun.

- Khe co giãn tại trụ biên dùng khe co giãn răng lược; gối cầu tại trụ biên sử dụng gối chấu; lan can thép tổ hợp mạ kẽm; gờ lan can, bệ đỡ cột đèn

BTCT 25MPa; mép ngoài phần xe chạy lắp đặt các máng thép thu nước mặt cầu, thu nước vào hệ thống thoát nước dọc cánh dầm thoát vào ga thu nước dưới bệ trụ qua các ống thoát nước PVC D300.

#### 2.3.2.2. Kết cấu phần dưới:

Trụ ngàm (P6, P7), trụ biên (P5, P8) gồm 2 thân được thiết kế với kiểu dáng kiến trúc tương tự như trụ cầu dẫn; xà mũ BTCT DUL 40MPa, thân trụ ngàm BTCT 35MPa, thân trụ biên BTCT 30 MPa, bệ và cọc khoan nhồi BTCT 30MPa.

- Trụ ngàm (P6, P7): Trụ dạng chữ Y kiểu dáng cách điệu theo phương án kiến trúc, trong đó Trụ P6 tiết diện thân trụ  $B \times H = (18,0 \times 3,0)$ m tại bệ móng và  $B \times L = (5,5 \times 3,0)$ m tại đỉnh mỗi thân trụ; trụ P7 tiết diện mỗi thân trụ  $B \times H = (7,32 \times 3,0)$ m tại bệ móng và  $B \times H = (5,5 \times 3,0)$ m tại đỉnh thân trụ; bệ trụ  $B \times L \times h = (25,5 \times 12,0 \times 2,5)$ m đặt trên hệ 18 cọc khoan nhồi đường kính  $D = 1,5$ m, chiều dài dự kiến  $L = 43,0$ m với trụ P6 và trụ P7.

- Trụ biên (P5, P8): Trụ P5 tiết diện thân trụ  $B \times H = (16,04 \times 3,0)$ m tại bệ móng và  $B \times H = (4,5 \times 3,0)$ m tại đỉnh mỗi thân trụ, xà mũ trụ  $B \times L = (30,8 \times 3,5)$ m chiều cao  $h = (1,94 \div 2,36)$ m; trụ P8 tiết diện thân trụ  $B \times L = (15,56 \times 3,0)$ m tại bệ móng và  $B \times L = (4,5 \times 3,0)$ m tại đỉnh mỗi thân trụ, xà mũ trụ  $B \times L = (30,8 \times 3,5)$ m chiều cao  $h = (1,99 \div 2,31)$ m; bệ trụ  $B \times L \times h = (20,4 \times 6,0 \times 2,0)$ m đặt trên hệ 12 cọc khoan nhồi đường kính  $D = 1,2$ m; chiều dài dự kiến  $L = 38,0$ m với trụ P5;  $L = 42,0$ m với trụ P8.

#### 2.3.2.3. Biện pháp thi công chủ đạo:

- Công trường phục vụ thi công: Thi công đường công vụ dọc tuyến; bố trí công trường tại hai phía đê; thi công công trường bao gồm trạm trộn bê tông, bãi gia công, bãi chứa thép và cấu kiện, bãi đúc,...

- Trụ cầu: San ủi tạo mặt bằng, thi công cọc khoan nhồi; thi công cọc ván thép, đào đất hố móng kết hợp lắp đặt khung chống; thi công bệ trụ, thân trụ; hoàn thiện trụ.

- Kết cấu nhịp: lắp đặt và thử tải đà giáo, thi công đốt đỉnh trụ K0; tháo dỡ đà giáo đốt K0, lắp dựng và thử tải xe đúc hẫng; tiến hành đúc hẫng cân bằng các cặp đốt từ trụ ra; thi công trụ tạm, thi công các khối đúc trên đà giáo; hợp long nhịp biên; hợp long nhịp giữa; thi công mặt cầu, lan can, chiếu sáng,...; hoàn thiện cầu. Quá trình thi công cầu đồng thời đảm bảo giao thông đường bộ trên mặt đê.

### 2.3.3. Cầu đúc hẫng vượt đê Tả Hồng (phía Thiên Lộc)

Cầu vượt đê Tả Hồng từ Km7+44,3 (trụ P67) đến Km7+191,3 (trụ P70), sơ đồ nhịp  $(42+63+42)$ m, tổng chiều dài  $L = 147,0$ m; vượt đê tại Km7+110 tĩnh không đảm bảo lớn hơn 4,75m.

#### 2.3.3.1. Kết cấu phần trên:

- Mặt cắt ngang cầu bao gồm 02 đơn nguyên đặt cạnh nhau (khe nối 2cm được chèn bằng cao su); dầm dạng dầm hộp 02 sườn bằng BTCT DUL 40MPa; bề rộng mặt dầm trái  $B = 15,13\text{m}$ , đơn nguyên phải  $B = 15,65\text{m}$ ; chiều cao tại vị trí tim dầm thay đổi  $h = (2,0 \div 3,8)\text{m}$ .

- Bố trí 08 đốt đúc hẫng mỗi bên đỉnh trụ, chiều dài mỗi đốt  $(3,0 \div 3,5)\text{m}$ ; đốt đỉnh trụ (K0) đúc trên đà giáo dài 12,0 m; khối hợp long nhịp biên, nhịp giữa (K9) dài 2,0 m; khối sát trụ biên (K10) dài 9,5 m thi công trên đà giáo. Phía trong các đốt đúc hẫng bố trí sẵn các ụ neo, việc căng cáp dự ứng lực dọc cầu (căng sau) được thực hiện theo từng đốt; bố trí hệ thống chiếu sáng duy tu bảo dưỡng lòng dầm hộp.

- Lớp phủ mặt cầu từ trên xuống: Bê tông nhựa chặt polyme 16 dày 7cm; nhựa dính bám 0,5kg/m<sup>2</sup>; lớp phòng nước dạng dạng phun.

- Khe co giãn tại trụ biên dùng khe co giãn răng lược; gối cầu tại trụ biên sử dụng gối chấu; lan can thép tổ hợp mạ kẽm; gờ lan can, bê đỡ cột đèn BTCT 25MPa; mép ngoài phần xe chạy lắp đặt các máng thép thu nước mặt cầu, thu nước vào hệ thống thoát nước dọc cánh dầm thoát vào ga thu nước dưới bệ trụ qua các ống thoát nước PVC D300.

#### 2.3.3.2. Kết cấu phần dưới:

Trụ ngàm (P68, P69), trụ biên (P67, P70) gồm 2 thân được thiết kế với kiểu dáng kiến trúc tương tự như trụ cầu dẫn; xà mũ BTCT DUL 40MPa, thân trụ ngàm BTCT 35MPa, thân trụ biên BTCT 30MPa, bệ và cọc khoan nhồi BTCT 30MPa.

- Trụ ngàm (P68, P69): tiết diện thân trụ  $B \times H = (18,06 \times 3,0)\text{m}$  tại bệ móng đối với trụ P68  $B \times H = (17,17 \times 3,0)\text{m}$ , trụ P69 và  $B \times H = (5,5 \times 3,0)\text{m}$  tại đỉnh mỗi thân trụ; bệ trụ  $B \times L \times h = (25,5 \times 12,0 \times 2,5)\text{m}$  đặt trên hệ 18 cọc khoan nhồi đường kính  $D = 1,5\text{m}$ ; chiều dài dự kiến  $L = 41,0\text{m}$ .

- Trụ biên P67 bao gồm 02 đơn nguyên, tim cách nhau 26,5m, mỗi đơn nguyên: tiết diện thân trụ  $B \times H = (16,53 \times 3,0)\text{m}$  tại bệ móng và  $B \times H = (4,5 \times 3,0)\text{m}$  tại đỉnh mỗi thân trụ; xà mũ trụ  $B \times L = (26,34 \times 3,5)\text{m}$  chiều cao  $h = (1,76 \div 2,03)\text{m}$ ; bệ trụ  $B \times L \times h = (20,4 \times 6,0 \times 2,0)\text{m}$  đặt trên hệ 12 cọc khoan nhồi đường kính  $D = 1,2\text{m}$ ; chiều dài dự kiến  $L = 42,0\text{m}$ .

- Trụ biên P70 tiết diện thân trụ  $B \times H = (15,31 \times 3,0)\text{m}$  tại bệ móng và  $B \times H = (4,5 \times 3,0)\text{m}$  tại đỉnh mỗi thân trụ; xà mũ trụ  $B \times L = (30,5 \times 3,5)\text{m}$  chiều cao  $h = (1,99 \div 2,30)\text{m}$ ; bệ trụ  $B \times L \times h = (20,4 \times 6,0 \times 2,0)\text{m}$  đặt trên hệ 12 cọc khoan nhồi đường kính  $D = 1,2\text{m}$ ,  $L = 41,0\text{m}$  với trụ P70.

#### 2.3.3.3. Biện pháp thi công chủ đạo:

- Công trường phục vụ thi công: Thi công đường công vụ dọc tuyến; bố trí công trường tại hai phía đê; thi công công trường bao gồm trạm trộn bê tông, bãi gia công, bãi chứa thép và cấu kiện, bãi đúc,...

- Trụ cầu: San ủi tạo mặt bằng, thi công cọc khoan nhồi; thi công cọc ván thép, đào đất hố móng kết hợp lắp đặt khung chống; thi công bộ trụ, thân trụ, xà mũ trụ; hoàn thiện trụ.

- Kết cấu nhịp: lắp đặt và thử tải đà giáo, thi công đốt đỉnh trụ K0; tháo dỡ đà giáo đốt K0, lắp dựng và thử tải xe đúc hẫng; tiến hành đúc hẫng cân bằng các cặp đốt từ trụ ra; thi công trụ tạm, thi công các khối đúc trên đà giáo; hợp long nhịp biên; hợp long nhịp giữa; thi công mặt cầu, lan can, chiếu sáng,...; hoàn thiện cầu. Quá trình thi công cầu đồng thời đảm bảo giao thông đường bộ trên mặt đê.

#### 2.3.4. Cầu dẫn

- Đoạn cầu dẫn phía Thượng Cát phạm vi từ Km3+684,1 (mố A0) đến Km3+882,5 (trụ P5) và từ Km4+29,5 (trụ P8) đến Km4+865,7 (trụ P28), gồm 25 nhịp, sơ đồ nhịp:  $(39,1+3\times 40,0+39,1)\text{m} + (39,1+4\times 40,0+42,5+6\times 45,0+42,5+6\times 40,0+42,0)\text{m}$ .

- Đoạn cầu dẫn phía Thiên Lộc phạm vi từ Km5+645,7 (trụ P32) đến Km7+44,3 (trụ P67) và từ Km7+191,3 (trụ P70) đến Km7+579,7 (mố A79), gồm 42 nhịp dầm super T, sơ đồ nhịp  $(39,4+33\times 40,0+39,1)\text{m} + (41,6+5\times 45,0+42,5+40,0+39,1)\text{m}$ .

##### 2.3.4.1. Kết cấu phần trên:

- Mặt cắt ngang cầu rộng  $B = 31,0\text{m}$  (riêng đoạn từ trụ P22 - P28, trụ P61 đến trụ P67, trụ P73 đến trụ P77 mặt cắt mở rộng để vượt nối với nút giao liên thông trong tương lai). Bề rộng phần xe chạy  $(2\times(3\times 3,75)+2\times 3,0)\text{m}$ , phần còn lại gồm gờ lan can, dải an toàn và dải phân cách giữa. Mặt cắt ngang bố trí 13 phiến dầm super T BTCT DƯL 50 MPa, khoảng cách giữa các dầm 2,4 m.

- Dầm Super T (loại cắt khác và loại thường) bằng BTCT DƯL 50 MPa, chiều dài dầm  $(34,9\div 38,2)\text{m}$ , chiều cao dầm 1,75 m, bản mặt cầu bằng BTCT 35 MPa đổ tại chỗ có chiều dày tối thiểu 17,5 cm.

+Đoạn trụ P22 (Km4+623,7) đến trụ P28 (Km4+865,7) mặt cắt ngang thay đổi từ  $B = 55,0\text{m}$  (24 phiến dầm/02 đơn nguyên) về  $B = 31,0\text{m}$  (14 phiến dầm/01 đơn nguyên).

+Đoạn trụ P61 (Km6+805,1) đến trụ P67 (Km7+44,3) mặt cắt ngang thay đổi từ  $B = 31,0\text{m}$  (16 phiến dầm/02 đơn nguyên) đến  $B = 53,0\text{m}$  (22 phiến dầm/02 đơn nguyên).

+Đoạn trụ P73 (Km7+322,94) đến trụ P77 (Km7+500,5) mặt cắt ngang thay đổi từ  $B = 38,0\text{m}$  (16 phiến dầm/02 đơn nguyên) đến  $B = 31,0\text{m}$  (15 phiến dầm/02 đơn nguyên).

- Lớp phủ mặt cầu từ trên xuống: Bê tông nhựa chặt polyme 16 dày 7 cm; tưới nhựa dính bám 0,5 kg/m<sup>2</sup>; lớp phòng nước dạng dạng phun. Khe co

giãn sử dụng khe răng lược, bố trí 04 vị trí liên tục nhiệt /01 khe co giãn; gối cầu dùng gối chấu; lan can thép tổ hợp mạ kẽm, gờ lan can BTCT 25 MPa; mép ngoài phần xe chạy lắp đặt các máng thép thu nước mặt cầu, thu nước vào hệ thống thoát nước dọc cánh dầm thoát vào ga thu nước dưới bệ trụ qua các ống thoát nước PVC D300.

#### 2.3.4.2. Kết cấu phần dưới:

- Trụ cầu dẫn được thiết kế với kiểu dáng kiến trúc phù hợp với phương án kiến trúc đã được phê duyệt; trụ dạng thân đặc bằng BTCT 30MPa.

+ Tiết diện thân trụ tại đáy bệ có chiều rộng thay đổi phụ thuộc chiều cao; thân trụ có chiều dày 1,5m đối với trụ có chiều cao  $H \leq 14,5\text{m}$  và dày 1,8m đối với trụ có chiều cao  $H > 14,5\text{m}$ ; đối với trụ có xà mũ mở rộng theo phương dọc cầu, thân trụ có chiều dày 2,5m.

+ Trụ thông thường, mặt cắt ngang  $B = 31\text{m}$  bố trí 01 trụ; trụ mở rộng, mặt cắt ngang  $B = (31 \div 55)\text{m}$  bố trí 02 trụ.

+ Xà mũ trụ BTCT DUL 40MPa, chiều cao  $H = 2,73\text{m}$  tại vị trí trụ liên tục nhiệt và  $H = 2,63\text{m}$  tại vị trí khe co giãn; bề rộng xà mũ  $B = 3,3\text{m}$  tại nhịp  $L \leq 40\text{m}$  và được mở rộng theo phương dọc cầu tại các nhịp  $L > 40\text{m}$ .

+ Trụ cầu đặt trên hệ cọc khoan nhồi BTCT 30MPa đường kính  $D = 1,2\text{m}$  số lượng (12 ÷ 16) cọc/trụ, chiều dài dự kiến  $L = (28,0 \div 44,0)\text{m}$ .

- Mố cầu (A0, A79) dạng mố chữ U BTCT 30MPa, đặt trên hệ 14 cọc khoan nhồi BTCT 30MPa đường kính  $D = 1,2\text{m}$ , chiều dài dự kiến  $L = 34,0\text{m}$  với mố A0,  $L = 36,0\text{m}$  với mố A79; sau mố đặt bản giảm tải bằng BTCT 25MPa.

#### 2.3.4.3. Biện pháp thi công chủ đạo:

- Biện pháp thi công chủ đạo: San ủi tạo mặt bằng; thi công cọc khoan nhồi, trụ cầu; đúc dầm tại bãi đúc tại hiện trường, vận chuyển dầm bằng thiết bị chuyên dụng, lắp đặt dầm bằng phương pháp cầu lắp; thi công dầm ngang, mặt cầu, khe co giãn, bản liên tục, lan can,... hoàn thiện cầu.

*Lưu ý: chiều dài các cọc khoan nhồi và cọc ép là dự kiến dựa theo hồ sơ khảo sát địa chất và bảng tính kết cấu. Đối với cọc khoan nhồi, trong quá trình khoan cọc, chủ đầu tư và nhà thầu thi công cần đối chiếu kết quả khoan tại hiện trường với hồ sơ khảo sát, kết quả thí nghiệm sức chịu tải cọc để quyết định chiều dài thực tế của cọc. Đối với cọc ép, cần tiến hành ép thử cọc để quyết định chiều dài cọc trước khi sản xuất đại trà.*

### 2.4. Hệ đường, bó vỉa, đan rãnh, dải phân cách

Bố trí hệ đường tại đường song hành, đường đầu cầu phía xã Thiên Lộc cho người đi bộ kết hợp xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị (như cây xanh, chiếu sáng, thoát nước, hào kỹ thuật, ...).

- Hệ lát gạch block tự chèn 16MPa dày 6 cm trên lớp đệm cát vàng dày 5cm, móng cát vàng gia cố xi măng 8% dày 10cm. Hệ đường bố trí tâm lát

dùng bước, tấm lát dải dẫn hướng (gạch BTXM 25MPa tạo nhám) đảm bảo người gặp khó khăn khi tiếp cận có thể tiếp cận sử dụng.

- Bó vỉa hè, tấm đan rãnh bằng BTXM 25MPa đúc sẵn, trên lớp vữa xi măng (VXM) M100 dày 2 cm, lớp móng BTXM 12,5MPa dày 10 cm; kích thước (B×H) cụ thể như sau: bó vỉa vát (26×23)cm; bó vỉa thẳng (18×22)cm; tấm đan rãnh (B×H×L) = (30×50×6)cm.

- Bó vỉa dải phân cách bằng BTXM 25MPa đúc sẵn, trên lớp VXM M100 dày 2 cm, lớp móng BTXM 12,5MPa dày 10 cm; kích thước (B×H) = (20×53)cm; đỉnh bó vỉa cao hơn mặt đường 30cm; phạm vi dải phân cách giữa đắp đất màu trồng cây dày 50cm.

- Bó gáy hè, khóa hè bằng BTXM 16MPa trên lớp móng BTXM 12,5MPa dày 10cm; một số đoạn có chênh lệch cao độ lớn sử dụng tường chắn đá học xây, rọ đá, gạch xây.

## **2.5. Hệ thống thoát nước**

### **2.5.1. Thoát nước mưa**

- Đoạn đường đầu cầu phía Thượng Cát: Xây dựng 02 tuyến cống D800 dưới đường song hành (từ đường đê Hữu Hồng về đường Kỳ Vũ), thu nước về vị trí đầu nối với tuyến cống dọc thuộc dự án “Xây dựng tuyến đường Vành đai 3,5 đoạn từ cầu Thượng Cát đến Quốc lộ 32”.

- Đoạn đường đầu cầu phía xã Thiên Lộc: Xây dựng 02 tuyến cống B×H= (0,8×0,6)m, (1,0×0,8)m, (1,5×1,5)m dưới đường, thu nước về vị trí cửa xả (cống ngang Km7+960; cống ngang hồ quy hoạch Km8+254).

- Đoạn nhánh nối Quốc lộ 23B đi cầu Thượng Cát: Xây dựng 01 tuyến cống B×H= (0,6×0,4)m dưới đường, thu nước về giếng thăm tuyến cống bên trái đoạn đường đầu cầu phía xã Thiên Lộc.

- Rãnh khẩu độ B = 0,3m trong đường cong bố trí dốc siêu cao bao gồm rãnh dải phân cách giữa Km7+680 ÷ Km8+230, rãnh dải phân cách biên bên phải Km7+840 ÷ Km8+380, rãnh dải phân cách biên bên trái Km8+230 ÷ Km8+330; thu nước về cống ngang hồ quy hoạch tại lý trình Km8+254.

- Hệ thống thoát nước dọc thu nước mặt đường bằng cửa thu, thoát về vị trí cửa xả; bố trí giếng thăm kết hợp thu nước có cấu tạo ngăn mùi, khoảng cách bố trí các giếng thu thăm theo tính toán tùy vị trí.

- Kết cấu: Cống tròn bằng BTCT 25Mpa đúc sẵn đặt trên các đế BTCT 20Mpa đúc sẵn; Cống hộp bằng BTCT 30Mpa đúc sẵn đặt trên lớp BTXM 8Mpa; Rãnh bằng BTCT 20Mpa đúc sẵn trên lớp BTXM 8Mpa; giếng thăm thu kết hợp bằng BTCT 20Mpa bán lắp ghép.

### **2.5.2. Thoát nước thải**

- Hệ thống thống công thoát nước thải dọc được bố trí trên vỉa hè theo định hướng hạ tầng kỹ thuật do Viện quy hoạch xây dựng Hà Nội cấp.

- Trên hè phải tuyến: Từ Km3+500 đến Km3+900 bố trí tuyến công tròn BTCT D400, hướng thoát nước về phía đầu tuyến (thiết kế sẵn giếng thăm chờ đầu nổi trên đường Kỳ Vũ); Từ Km8+440 đến Km8+680 bố trí tuyến công D400 thoát về trạm bơm chuyển bậc phía cuối tuyến theo quy hoạch. Trước mắt trạm bơm chuyển bậc chưa được đầu tư thi công đồng bộ, thiết kế giếng thăm chờ đầu nổi.

- Trên hè trái tuyến từ Km8+100 đến Km8+610 bố trí tuyến công tròn BTCT D300 hướng thoát về phía cuối tuyến, đầu nối với tuyến công ngang BTCT D600 thoát nước thải ngang đường tại Km8+608,79 theo quy hoạch, thoát về trạm bơm chuyển bậc bên phải tuyến nêu trên.

- Trung bình 38m bố trí 01 vị trí giếng thăm thoát nước thải.

- Tại các khu vực tuyến qua khu dân cư, thu gom nước thải từ nhà dân bằng hệ thống ống nhựa uPVC DN160, đầu nối vào tuyến ống thoát nước thải theo quy hoạch. Trước mắt, hệ thống thoát nước thải theo quy hoạch chưa được thi công đồng bộ, đầu nối các tuyến ống nhựa thoát tạm vào hệ thống thoát nước mưa. Sau này, khi hệ thống thoát nước thải quy hoạch của khu vực được thi công đồng bộ, các điểm đầu nối thoát tạm này được bịt lại, đảm bảo vệ sinh môi trường.

- Kết cấu: Cống tròn bằng BTCT 25Mpa đúc sẵn; cống được đặt trên các đế BTCT 20Mpa đúc sẵn; giếng thăm bằng BTCT 20Mpa bán lắp ghép.

### **2.5.3. Cống thoát nước ngang**

- Theo định hướng quy hoạch, trên khu vực tuyến có 02 vị trí tuyến công ngang đường bằng BTCT khẩu độ BxH = (2,5x2,0)m tại lý trình Km7+960 và BxH = (2,0x2,0)m tại lý trình Km8+254. Các cống hộp được sản xuất tại nhà máy, riêng một số đốt đặc biệt được thi công đổ tại chỗ và bố trí các lỗ thăm để thuận tiện cho công tác nạo vét, duy tu.

- Cống ngang được đặt trên lớp bê tông đệm 8Mpa, móng cống được gia cố bằng hệ cọc tre chiều dài 2,5m/cọc, mật độ 25cọc/m<sup>2</sup>. Cống bằng BTCT 30Mpa.

### **2.5.4. Hoàn trả kênh mương thủy lợi**

- Hoàn trả kênh tưới thủy lợi theo thỏa thuận với địa phương bằng tuyến mương cải gạch xây trên hè tại mép chỉ giới bên trái tuyến (từ Km3+570 đến Km3+610), bên phải tuyến (từ Km3+570 đến Km3+595) và tại Km3+570 bằng tuyến công hộp BTCT ngang đường khẩu độ BxH = (0,8x0,6)m.

- Hoàn trả tuyến thoát nước xung quanh hồ Thượng Cát bằng tuyến rãnh gạch xây BxH = (0,4 x 0,6)m, đầu hoàn trả vào tuyến rãnh xung quanh hồ hiện trạng.

- Công hộp đúc sẵn bằng BTCT 30MPa; Mương, rãnh hoàn trả bằng gạch xây VXM M100, lớp bê tông lót móng 8Mpa.

- Thiết kế cải các tuyến kênh, mương khu vực mô cầu:

- + Kênh Việt Thắng đoạn qua khu vực mô cầu tại Km7+551,61 hoàn trả bằng tuyến kênh đất, kích thước đáy kênh B = 5,5m, độ dốc mái kênh 1:1,5.

- + Mương đất đoạn qua khu vực mô cầu tại Km7+573,39 hoàn trả bằng tuyến mương đất, kích thước đáy mương B = 1,0m, độ dốc mái mương 1:1.

## **2.6. Hào kỹ thuật**

- Xây dựng hệ thống hào kỹ thuật dọc tuyến đường song hành và đoạn đường đầu cầu phía xã Thiên Lộc, kích thước BxH = (1,1x1,5)m dưới kết cấu lát hè. Thân hào BTCT đúc sẵn, mỗi nối hào sử dụng BTCT đổ tại hiện trường. Hào có cấu tạo nắp mở được để thuận tiện cho công tác lắp đặt cũng như duy tu bảo dưỡng.

- Tại các phạm vi giao cắt với các đường ngang, với các đường ống hạ tầng kỹ thuật khác, hào được thay thế bằng hệ thống cống cáp kỹ thuật, bao gồm 04 ống HDPE D195/150 cho cáp điện trung thế và 08 ống HDPE D130/110 sử dụng cho cáp thông tin.

- Trung bình trên tuyến cứ 50-100m bố trí 01 hố ga hào kỹ thuật. Tại vị trí các hố ga bố trí bộ phận tiếp đất, bố trí thoát nước cho hệ thống hào.

- Kết cấu thân hào kỹ thuật, tấm nắp bằng BTCT 20MPa đúc sẵn, hố ga bằng BTCT 20MPa đổ tại chỗ. Nắp ga hào bằng gang loại 6 cánh.

- Tại các vị trí có nhà dân hiện trạng và quy hoạch khu dân cư sau này, bố trí hệ thống ganivo + cống cáp phụ để chờ sẵn phục vụ đầu nối cho các hộ dân cư. Ganivo bằng gạch xây VXM M75, kích thước 0,3x0,3x0,3m; cống cáp phụ bằng HDPE D90.

## **2.7. Cây xanh**

- Thiết kế cây xanh dọc trên hè đường trồng cây Sao đen tạo bóng mát, trồng với khoảng cách 12,0m/cây, thân cây cách mép bó vỉa 1,0m.

- Trồng cỏ lá tre tại dải phân cách giữa đường dưới gầm cầu phía Thượng Cát và dải phân cách giữa tuyến chính và đường gom phía Thiên Lộc. Riêng dải phân cách giữa phía Thiên Lộc, trồng cây bóng mát và cây bụi tạo cảnh quan, gồm: Cây Bàng lá nhỏ, Tường vi, Chuối Ngọc, Bạch Trinh...

- Đảo giao thông nút giao cuối tuyến giao với Quốc lộ 23B: Trên hè trồng cây bóng mát (Sao đen); trồng cây tạo cảnh quan phạm vi giữa đảo (phối hợp trồng cây Bàng Lá nhỏ, Hồng lộc, Lan ý, Bạch thiên hương, Cỏ lạc).

- Cây bóng mát (Sao đen, Bàng lá nhỏ) đường kính thân cây (10÷15) cm tại vị trí cao 1,3 m từ gốc, chiều cao cây  $\geq 5$  m.
- Ô trồng cây có kích thước phủ bì (1,4 × 1,4)m, bó gốc cây bằng bó via BTXM 20MPa kích thước (15×10)cm.

## **2.8. Hệ thống điện chiếu sáng**

### **2.8.1. Hệ thống điện chiếu sáng giao thông**

- Quy mô chiếu sáng giao thông được xác định theo tiêu chuẩn đường trục chính đô thị có dải phân cách giữa (theo QCVN 07-7:2023/BXD) với các thông số: độ chói trung bình  $L_{tb} \geq 1,5$ Cd/m<sup>2</sup>; độ đồng đều độ chói chung  $U_0 \geq 0,4$ ; độ đồng đều độ chói dọc  $U_d \geq 0,7$ ; độ tăng ngưỡng tối đa  $TI \leq 10$  %; chỉ số độ rọi hè đường  $SR \geq 0,5$ .

- Phạm vi cầu chính và cầu dẫn thông thường: Bố trí cột thép cao 13m cần kép vươn 2,5m, lắp 02 chóa đèn chiếu sáng đường phố LED 180W ở dải phân cách giữa; khoảng cách trung bình là 40m/cột.

- Đối với các đoạn mở rộng trên cầu dẫn có mặt cắt ngang lòng đường 35m và 52m: Bố trí cột thép cao 13m cần kép vươn 2,5m, lắp 02 chóa đèn chiếu sáng đường phố LED 100W (180W tương ứng) ở dải phân cách giữa; và cột thép cao 13m cần đơn vươn 1,5 m, lắp 01 chóa đèn chiếu sáng đường phố LED 100W (80W tương ứng) đối xứng hai bên đường; khoảng cách trung bình là 40m/cột.

- Đối với đường song hành hai bên cầu phía Thượng Cát: Bố trí cột thép cao 9m cần đơn vươn đơn 1,5m lắp 01 chóa đèn chiếu sáng đường phố LED 100W và trên thân cột lắp đèn cầu, bóng Led 12W một phía bên đường; khoảng cách trung bình là 33m/cột.

- Đối với đường phía Thiên Lộc: Bố trí cột thép cao 13m cần kép vươn 2,5m; lắp 02 chóa đèn chiếu sáng đường phố LED 200W ở dải phân cách giữa; khoảng cách trung bình là 40m/cột.

- Cấp cấp nguồn cho các tủ chiếu sáng giao thông được cấp nguồn từ trạm biến áp xây mới T1 (250kVA - 35(22)/0,4kV) và trạm biến hiện có (Đại Đồng 1, Đại Đồng 6), sử dụng loại cáp Cu/XLPE/PVC được luồn trong ống HDPE chôn ngầm.

### **2.8.2. Hệ thống chiếu sáng kiến trúc**

- Chiếu sáng kiến trúc thiết kế cho khu vực cầu chính từ trụ P28 đến trụ P32.

- Phương án chiếu sáng:

+Chiếu sáng trụ tháp: Sử dụng đèn pha LED RGBW - 150W, 300W chiếu sáng phía cạnh ngoài (hướng ra sông), cạnh bên (hướng vuông góc mặt sông), cạnh bên trong (giáp với mặt cầu) và toàn bộ chân trụ tháp.

+Chiếu sáng hệ dây văng: Sử dụng đèn pha LED RGBW - 150W chiếu sáng bề mặt dọc cáp mỗi sợi cáp dây văng. Tại vị trí sợi cáp văng dài nhất bố trí tăng cường thêm 01 đèn LED pha biến đổi màu sắc RGBW 300W để chiếu sáng tăng cường phần trên cùng của trụ tháp.

- Các đèn chiếu sáng dây văng sẽ được lắp bổ sung các bộ phụ kiện chắn sáng nhằm chắn các tia sáng phát ra xung quanh bộ đèn, giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các phương tiện tham gia giao thông trên cầu; tập trung luồng sáng theo hướng chiếu, tăng cường hiệu quả chiếu sáng.

### **2.8.3. Hệ thống chống sét - báo không:**

- Định mỗi thân trụ tháp P29, P30, P31 lắp đặt 01 bộ đèn báo không CTB - Type A 20W cùng với kim thu sét chủ động ESE loại phát tia tiên đạo (02 bộ/trụ); đoạn giữa thân tháp bố trí đèn báo không CTB - Type B 30W theo các hướng (04 đèn/trụ).

- Hệ thống dây thoát sét cho mỗi kim thu gồm 01 lộ dây đồng bọc Cu/PVC  $1 \times 70 \text{mm}^2$  luồn trong ống nhựa PVC DN25 đặt bên trong lòng trụ tháp, được nối với cốt thép chờ cọc khoan nhồi.

### **2.8.4. Hệ thống chiếu sáng duy tu bảo dưỡng**

- Chiếu sáng duy tu bảo dưỡng trụ tháp: Bên trong lòng trụ tháp, bố trí các đèn tuýp LED 9W với khoảng cách (3,5 ÷ 4,0)m lắp đặt dọc theo thân trụ tháp.

- Chiếu sáng duy tu bảo dưỡng lòng dầm hộp cầu chính: Theo phương dọc cầu, trong lòng dầm hộp bố trí các đèn tuýp LED - 18W với khoảng cách trung bình 6,0m.

- Chiếu sáng duy tu bảo dưỡng lòng dầm hộp cầu dẫn: Tại phạm vi cầu đúc hẫng từ trụ P5 đến trụ P8 và từ trụ P67 đến trụ P70, trong lòng dầm hộp bố trí các đèn tuýp LED - 18W với khoảng cách trung bình 4,0m.

### **2.8.5. Đường dây trung thế và trạm biến áp**

- Xây mới 01 trạm biến áp T1 công suất 250 kVA - 35(22)/0,4kV đặt tại hệ đường song hành trái (lý trình Km3+930) gần đường hành lang chân đê Hữu Hồng. Cấp nguồn cho trạm biến áp từ cột trung thế gần nhất thuộc lộ đường dây 374E1.6.

- Sử dụng loại trạm biến áp 01 cột hợp bộ 02 khối có kết cấu gọn nhẹ và hạn chế diện tích chiếm chỗ. Trạm biến áp là một khối thống nhất gồm có 03 phần: máy biến áp, phần hạ thế và phần trung thế được tích hợp trên một trụ thép, thuận tiện trong việc nâng cầu và di chuyển một cách dễ dàng.

- Thiết kế hệ thống đường dây trung thế là đường dây ngầm từ vị trí đầu nối đến vị trí trạm biến áp xây dựng mới. Cáp ngầm trung thế sử dụng loại 35kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W  $3 \times 240 \text{mm}^2$ .

## 2.9. Hệ thống đèn tín hiệu giao thông

Tổ chức giao thông điều khiển bằng đèn tín hiệu kết hợp sơn kẻ đường và biển báo tại Nút giao Quốc lộ 23B (Km8+731,16):

- Tận dụng các cột đèn, tủ điều khiển hiện trạng tại nút giao hiện có, bổ sung các cột đèn tín hiệu giao thông mới để đảm bảo thông tin, phân luồng đối với tuyến đường mới kết nối vào khu vực nút giao.

- Bố trí các cột đèn tín hiệu giao thông (cột cao 6,2m vưon 4m; cột cao 6,2m vưon 7m; cột đèn cao 4,4m; cột đèn cao 2,9m) lắp đèn 3 màu 3×D300 (LED), đèn mũi tên xanh 3 màu LED 3×D300 (LED), đèn đi bộ 1×D300 (LED), đèn đếm lùi 1×D300 (LED), đèn đếm lùi 1×D400 (LED); hệ thống đèn tín hiệu được đấu nối với tủ điều khiển tín hiệu giao thông hiện có; cấp cấp nguồn, cáp điều khiển được luồn trong ống HDPE chôn ngầm.

- Hồ ga kéo cáp: Móng BTXM 20 MPa dày 15cm; tường ga xây gạch không nung xây và VXM M100; cổ ga BTXM 20MPa kết hợp khung thép gia cường miệng ga; tấm đan BTCT 20MPa dày 10cm sử dụng thép góc gia cường nắp.

## 2.10. Tổ chức giao thông

Thiết kế vạch sơn, biển báo, biển chỉ dẫn, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024/BGTVT và Tiêu chuẩn quốc gia về trang thiết bị an toàn giao thông đường bộ TCVN 12681:2019.

## 2.11. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

Hệ thống chữa cháy gồm: Hệ thống cấp nước chữa cháy (trạm bơm cứu hỏa, tuyến ống cấp nước cứu hỏa, ống dẫn nước mềm, lăng phun nước,...), hệ thống các trụ cứu hỏa và hệ thống chữa cháy ban đầu (gồm bình chữa cháy xách tay loại 4,0kg bột và bình khí CO2 loại 5,0kg).

### 3. Giới thiệu về gói thầu:

- Tên gói thầu: Gói 22/BH: Bảo hiểm công trình xây dựng

- Giá trị dự toán gói thầu (bao gồm thuế GTGT là 10%) : 26.833.677.000 đồng. Việc giảm thuế GTGT theo quy định của Chính phủ sẽ được thực hiện trên cơ sở thực hiện và khối lượng thực tế được nghiệm thu.

- Nội dung gói thầu: Cung cấp dịch vụ bảo hiểm xây dựng công trình - Dự án thành phần 2: Đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu Thuộc Dự án đầu tư xây dựng cầu Thượng Cát và đường hai đầu cầu.

- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước, qua mạng.

- Phương thức lựa chọn nhà thầu: 01 giai đoạn, 01 túi hồ sơ.

- Loại hợp đồng: Theo tỷ lệ phần trăm

- Thời gian bảo hiểm: Theo tiến độ thi công xây dựng và thời gian bảo hành công trình (dự kiến 50 tháng)

## II. Phạm vi bảo hiểm

Doanh nghiệp bảo hiểm thực hiện trách nhiệm bồi thường cho các tổn thất của công trình trong thời gian xây dựng phát sinh từ mọi rủi ro, trừ các trường hợp loại trừ trách nhiệm bảo hiểm theo quy định tại khoản 2 Điều 34 Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 của Chính phủ

### III. Các yêu cầu về bảo hiểm

<b>Điều khoản</b>	<b>Nội dung yêu cầu</b>
Loại hình bảo hiểm	Bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng
Người được bảo hiểm	- Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình giao thông Thành phố Hà Nội. - Các nhà thầu và các bên khác có quyền lợi và nghĩa vụ liên quan trong dự án được mua bảo hiểm
Thời hạn bảo hiểm	Theo tiến độ thi công xây dựng và thời gian bảo hành công trình (dự kiến 50 tháng) Trong trường hợp thời hạn hoàn thành, nghiệm thu công trình xây dựng và cung cấp, lắp đặt thiết bị công trình kéo dài quá thời hạn bảo hiểm nêu tại Điều này, Bên mua bảo hiểm sẽ thông báo cho Bên bảo hiểm bằng văn bản và Bên bảo hiểm sẽ gia hạn thời gian bảo hiểm theo yêu cầu của Bên mua bảo hiểm. Khi đó, thời hạn bảo hiểm tự động kéo dài theo thông báo của Bên mua bảo hiểm mà bên bảo hiểm không được tính bổ sung thêm bất kỳ phí bảo hiểm nào.
Trách nhiệm bảo hiểm	Trách nhiệm của doanh nghiệp bảo hiểm bắt đầu từ lúc khởi công công trình.
Đối tượng bảo hiểm	Bảo hiểm cho mọi rủi ro, tổn thất bất ngờ hoặc không lường trước được đối với tất cả các tổn thất của công trình trong thời gian xây dựng các hạng mục công trình, thuộc Gói 27/XL: Thi công xây dựng công trình và Gói 28/QTCT: Quan trắc công trình
Địa điểm bảo hiểm	tại Quận Bắc Từ Liêm và huyện Đông Anh (nay là phường Thường Cát và xã Thiên Lộc), thành phố Hà Nội.
Nguyên tắc bồi thường bảo hiểm	Theo quy định tại Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 của Chính phủ và sẽ được quy định cụ thể trong quá trình hoàn thiện hợp đồng.

<p>Giá trị bảo hiểm</p>	<p>Tổng giá trị: <b>5.979.428.559.000</b> (đã bao gồm thuế VAT 10%); trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gói 27/XL với giá trị là 5.930.951.559.000 đồng, trong đó</li> <li>+ Chi phí xây dựng của gói thầu: 5.323.499.862.000 đồng</li> <li>+ Chi phí khác có liên quan đến gói thầu: 61.091.654.000 đồng</li> <li>+ Chi phí dự phòng: 546.360.043.000 đồng</li> <li>- Gói 28/QTCT với giá trị là 48.477.000.000 đồng.</li> </ul>
<p>Điều kiện bảo hiểm</p>	<p>Theo quy định tại Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 của Chính phủ và sẽ được quy định cụ thể trong quá trình hoàn thiện hợp đồng.</p>
<p>Điều khoản khác, giới hạn trách nhiệm và các điều khoản bổ sung (ĐKBS)</p>	<p>Do nhà thầu đề xuất phù hợp với phạm vi, yêu cầu kỹ thuật của gói thầu.</p> <p>Tuân thủ Luật kinh doanh bảo hiểm số 08/2022/QH15 ngày 16/6/2022, Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06 tháng 09 năm 2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng; Quy tắc bảo hiểm mọi rủi ro trong hoạt động đầu tư xây dựng do Bên bảo hiểm ban hành.</p> <p>Các ĐKBS, nội dung chi tiết của từng điều khoản và giới hạn trách nhiệm của các ĐKBS do Nhà thầu tự đề xuất miễn là đảm bảo không gây bất lợi cho Chủ đầu tư, người được bảo hiểm không phải trả cho bên bảo hiểm bất kỳ một khoản phí bổ sung nào khác cho các ĐKBS. Trường hợp nhà thầu đề xuất thêm ĐKBS phải kèm theo nội dung diễn giải chi tiết của từng điều khoản và giới hạn trách nhiệm của các ĐKBS.</p>
<p>Mức khấu trừ</p>	<p>Theo quy định tại Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/9/2023 của Chính phủ và sẽ được xem xét cụ thể trong quá trình hoàn thiện hợp đồng.</p>

Các nội dung khác được quy định tại Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06 tháng 09 năm 2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng và căn cứ vào năng lực kinh nghiệm của nhà thầu để đề xuất giá dịch vụ phù hợp.

#### **IV. Giải pháp và phương pháp luận:**

Nhà thầu chuẩn bị đề xuất giải pháp, phương pháp luận tổng quát thực hiện dịch vụ theo các nội dung quy định tại Chương V, gồm các phần như sau:

1. Giải pháp và phương pháp luận;
2. Kế hoạch công tác.

#### **V. Yêu cầu khác:**

Trường hợp các E-HSDT được xếp hạng ngang nhau và sau khi xét ưu tiên theo quy định tại Mục 28.3 E-CDNT thuộc chương I của E-HSMT mà vẫn có nhà thầu xếp hạng ngang nhau thì ưu tiên xếp hạng cao hơn cho các nhà thầu như sau:

Ưu tiên: Đề xuất mức tạm ứng bồi thường lớn nhất.

