

THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHÔNG ĐÀO

CONSTRUCTION OF WATER SUPPLY PIPES BY NON-EXCAVATING METHOD

ThS. Nguyễn Văn Chu
Khoa Kỹ thuật Hạ tầng đô thị – Trường ĐHXD Miền Tây
Email: nguyenvanchu@mtu.edu.vn
Điện thoại: 0983 433 145

Ngày nhận bài: 12/9/2022
Ngày gửi phản biện: 14/9/2022
Ngày chấp nhận đăng: 22/9/2022

Tóm tắt:

Quá trình đô thị hóa ở nước ta đang diễn ra rất nhanh đã làm cho dân số ở các đô thị tăng lên một cách nhanh chóng. Chính vì vậy đòi hỏi hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị ngày càng phải hoàn thiện thì mới đáp ứng được nhu cầu của người dân. Trong quá trình phát triển hệ thống hạ tầng kỹ thuật, việc thi công đường ống cấp nước qua đường gây ảnh hưởng rất nhiều tới các hoạt động giao thông đô thị. Trong bài viết này, tác giả giới thiệu, phân tích và đánh giá về biện pháp thi công đường ống cấp nước bằng phương pháp không đào. Đây là một phương pháp có rất nhiều ưu điểm so với phương pháp thi công truyền thống, giúp cho trong quá trình thi công sẽ không ảnh hưởng tới việc cản trở giao thông và môi trường đô thị.

Từ khóa: Đường ống cấp nước, phương pháp thi công không đào.

Abstract:

The process of urbanization in our country is happening very fast, which has made the population in urban areas increase rapidly. Therefore, it is required that the urban technical infrastructure system is increasingly perfected to meet the needs of the people. In the process of developing the technical infrastructure system, the construction of water supply pipelines across the road greatly affects urban traffic activities. In this article, the author introduces, analyzes and evaluates the method of construction of water supply pipelines by non-excavating method. This is a method with many advantages compared to the traditional construction method, so that during the construction process will not affect the traffic obstruction and the urban environment.

Keywords: Water supply pipe, construction method without digging road.

1. Đặt vấn đề

Một đô thị được coi là văn minh, hiện đại và phát triển thì phải có hệ thống hạ tầng kỹ thuật đồng bộ và hiện đại. Trong đó hệ thống cấp nước là một thành phần rất quan trọng và không thể thiếu trong hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị. Mạng lưới đường ống cấp nước cùng với đường ống thoát nước, cáp điện lực, cáp viễn thông, đường giao thông đô thị cần phải được bố trí một cách hài hòa trong tổng thể quy hoạch chung của đô thị và có mối liên quan mật thiết với nhau trong các vấn đề liên quan tới công tác thi công, quản lý và vận hành các công trình.

Thực tế ở các đô thị của Việt Nam hiện nay thì vấn đề quy hoạch và phát triển hệ thống hạ tầng kỹ thuật còn rất yếu kém và không đồng bộ. Bên cạnh đó, vấn đề quản lý còn chưa tốt dẫn tới việc khi thi công, lắp đặt, sửa chữa các công trình hệ thống hạ tầng kỹ thuật không có sự thống nhất, gây ảnh hưởng rất nhiều đến đời sống, kinh tế và xã hội. Các đơn vị quản lý lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật chưa có được sự phối kết hợp với nhau một cách tốt nhất dẫn tới việc thi công chồng chéo, gây ảnh hưởng lẫn nhau. Cùng với đó là các biện pháp và phương pháp thi công còn lạc hậu theo kiểu truyền thống là đào, cắt đường để thi công, làm ảnh hưởng rất nhiều tới giao thông, cảnh quan và môi trường đô thị.

2. Những hạn chế của việc thi công đường ống cấp nước bằng phương pháp đào hở

Phương pháp “đào hở” khi thi công

các công trình hạ tầng kỹ thuật là một phương pháp thi công theo kiểu truyền thống. Biện pháp thi công kiểu đào hở là sử dụng các loại dụng cụ hoặc máy đào đất để cắt ngang mặt đất và khoét sâu xuống đến độ sâu cần thiết để thi công lắp đặt các loại đường ống cấp thoát nước hoặc các loại đường dây cáp ngầm của ngành điện lực, viễn thông...Phương pháp này tuy đơn giản nhưng với sự phát triển của các đô thị và mật độ giao thông đông đúc như hiện nay thì phương pháp này có rất nhiều nhược điểm và hạn chế. Đó là:

- Rất dễ gây sạt lở đất, làm ảnh hưởng tới các công trình lân cận và mất an toàn lao động trong quá trình thi công;
- Trong suốt thời gian thi công phải hạn chế hoặc không cho người và phương tiện qua lại khu vực đang thi công, làm ảnh hưởng tới giao thông qua lại;
- Thời gian thi công kéo dài, phát sinh bụi bẩn, bùn đất ảnh hưởng đến môi trường và giao thông;
- Cần một lượng lớn nhân công lao động;
- Ở những nơi chật hẹp, dân cư đông đúc, mật độ giao thông qua lại liên tục thì chỉ có thể thi công vào ban đêm;
- Có thể phải tăng chiều dài tuyến ống, phát sinh vật tư, chi phí lắp đặt do không thể đi tắt qua các công trình hoặc vật cản trên mặt đất, làm phát sinh chi phí thi công, lắp đặt.
- Phải vận chuyển đất thừa và hoàn trả mặt bằng hiện trạng như ban đầu sau khi thi công xong.

- Đặc biệt phương pháp thi công này không thể thực hiện được ở những khu vực là di tích lịch sử, văn hóa, danh lam thắng cảnh hoặc những nơi bị điều chỉnh bởi Luật Di sản... vì luật không cho phép làm ảnh hưởng.

Để khắc phục những hạn chế và nhược điểm của phương pháp nêu trên thì việc tìm kiếm một giải pháp thi công mới không làm ảnh hưởng tới hiện trạng và các hoạt động khác ở trên mặt đất của khu vực đang thi công là một vấn đề rất cần thiết và cấp bách.

3. Thi công đường ống cấp nước bằng công nghệ không đào

Công nghệ thi công không cần đào (Technology without digging) hiện đã được các nước phát triển trên thế giới ứng dụng rộng rãi trong thi công các công trình hệ thống hạ tầng kỹ thuật trong đô thị như thi công đường ống cấp, thoát nước; thi công đường cáp ngầm (cáp viễn thông, cáp điện lực; thi công các tunnel kỹ thuật.

Công nghệ thi công lắp đặt đường ống cấp thoát nước không cần đào là sử dụng các thiết bị máy móc thi công hiện đại để khoan kích đẩy ống hoặc khoan kéo ống đi xuyên qua trong lòng đất ở dưới một độ sâu nhất định cách mặt đất mà không cần phải đào khoét từ trên bề mặt đất như dùng máy đào hoặc cuốc, xẻng để đào đất tạo thành các rãnh để lắp đặt đường ống rồi sau đó mới lấp kín lại.

Ở Việt Nam hiện nay công nghệ không đào cũng đã được áp dụng để

thi công một số công trình trọng điểm ở một số đô thị lớn. Đối với lĩnh vực thi công đường ống cấp nước hiện nay, có hai phương pháp không đào được áp dụng đó là:

- Công nghệ khoan kích ống ngầm (Pipe Jacking);

- Công nghệ khoan định hướng ngang (Horizontal Directional Drilling-HDD).

Một số công trình đường ống cấp nước ở Việt Nam được thi công xây dựng bằng phương pháp khoan ngầm định hướng tiêu biểu là:

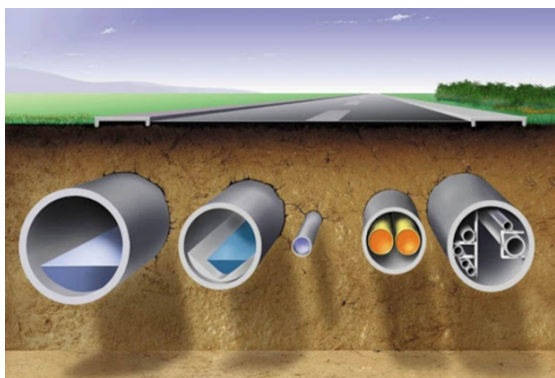
- + Công trình thi công đường ống HDPE D900mm dài 370m, xuyên qua sông Hàn ở độ sâu 19m của Công ty Cổ phần cấp nước Đà Nẵng (năm 2019)

- + Công trình thi công tuyến ống HDPE D710mm dài 340m, đi qua sông Vàm Cỏ Tây và tuyến ống HDPE D630mm, dài 460m đi qua sông Vàm Cỏ Đông của Công ty Cổ phần đầu tư hạ tầng nước DNP Long An (năm 2019)

- + Công trình khoan ngầm qua đường cao tốc TP HCM – Trung Lương kéo ống HDPE D800, dài 120m và công trình khoan ngầm qua QL1A kéo ống HDPE D1000mm, dài 35m của Công ty Cổ phần đầu tư xây dựng TNG thi công.

3.1. Công nghệ khoan kích ống ngầm

Khoan kích ống ngầm là một kỹ thuật dùng để thi công lắp đặt đường ống ở trong lòng đất mà không phải dùng biện pháp đào mương hở để đặt đường ống xuống mương.



Hình 3.1. Mô phỏng đường ống xuyên qua trong lòng đất bằng công nghệ khoan kích ống ngầm [1].

Công nghệ khoan kích ống ngầm đã xuất hiện trên thế giới cách đây khoảng 40 năm, tuy nhiên ở Việt Nam công nghệ này cũng mới chỉ được ứng dụng trong khoảng 10 năm trở lại đây. Công ty TNHH MTV thoát nước đô thị thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội là hai đơn vị đi đầu trong cả nước về áp dụng công nghệ này để thi công lắp đặt đường ống qua đường.

3.1.1. Quy trình thi công bằng phương pháp này được thực hiện theo các bước như sau:

- 1- Khảo sát điều kiện địa hình, địa chất và đo đạc xác định vị trí thi công;
- 2- Thi công giếng kích và giếng nhận (giếng kích là giếng để đặt máy khoan và kích đẩy ống, giếng nhận là giếng đối diện với giếng kích được dùng để đón nhận ống sau khi được kích đẩy sang);
- 3- Lắp đặt tường chịu lực (tường kích), các bộ phận khung kích, hệ thống ray đỡ và kích thủy lực, điều chỉnh kích thủy lực cho đúng với tâm tuyến ống và độ dốc

theo thiết kế;

4- Lắp đặt hệ thống dẫn hướng để xác định các điểm được chỉ định theo thiết kế, trong suốt quá trình thi công cần liên tục kiểm tra sự chính xác của tâm tuyến đào thực tế và tất cả các sai lệch cần phải được điều chỉnh ngay lập tức;

5- Lắp đặt thiết bị đào: thiết bị đào được hạ xuống giếng kích, lắp vào vị trí quy định trên hệ thống ray đỡ và điều chỉnh cho phù hợp với các yêu cầu thiết kế;



Hình 3.2. Thiết bị đào và kích ống được đưa xuống giếng kích [2].

6- Liên kết vòng đệm kích với thiết bị đào;

7- Đẩy thiết bị đào qua cửa hầm đã chuẩn bị trước tại giếng kích, bắt đầu quá trình đào, ép và đẩy đất đào về phía giếng kích để đưa lên mặt đất;

8- Co các đầu kích lại, tạo ra một khoảng trống để lắp đặt các đốt ống cống vào khoảng trống đó;

9- Lắp đặt đốt ống cống vào rãnh kích đẩy;

10- Liên kết bản kích đẩy với đốt ống cống và đốt ống cống với thiết bị đào (đốt

ống cống được lắp đặt trực tiếp sau thiết bị đào);

11- Đẩy đốt ống cống về phía trước, đào, vận chuyển đất ra giếng kích và đưa lên mặt đất;

12- Thực hiện tương tự với các đốt cống tiếp theo cho đến khi đạt được độ dài đường ống như thiết kế. Trong quá trình thi công, vữa bôi trơn sẽ được bơm

vào để giảm ma sát giữa bề mặt ngoài của ống với lỗ đào và bùn sẽ được hút ra ngoài qua hệ thống bơm hút bùn;

14- Tại giếng nhận thu hồi lại thiết bị đào, tại giếng kích thu hồi lại thiết bị kích, rãnh kích, các trạm kích trung gian...;

15- Dọn dẹp mặt bằng thi công theo quy định.



Hình 3.3. Ống được kích đẩy vào bên trong, xuyên qua đường [3].

3.1.2. Ưu điểm của công nghệ khoan kích ống ngầm:

- Công nghệ này giúp cho việc thi công không làm ảnh hưởng đến bề mặt của hạ tầng kỹ thuật đô thị phía trên như: Giao thông, đường sá, cầu cống..., nên không làm ùn tắc giao thông, không làm ảnh hưởng đến đời sống dân cư trong khu vực thi công do không cần giải phóng mặt bằng.

- Việc đào ngầm giúp giảm thiểu rủi ro về mất an toàn lao động, mất an toàn

trong thi công so với đào mở.

- Có thể thi công ở những độ sâu khác nhau.

- Giảm thiểu khối lượng công tác đào đắp, công tác tái lập mặt bằng sau thi công.

- Ít ảnh hưởng đến các công trình hạ tầng kỹ thuật khác.

- Không gây tiếng ồn, bụi bẩn, bùn đất làm ảnh hưởng đến đời sống của người dân quanh khu vực thi công, đến môi trường tại địa phương.

Bảng so sánh khi thi công lắp đặt đường ống cấp nước bằng phương pháp đào hở và phương pháp khoan kích ống ngầm [4].

Đặc điểm công trình ngầm	Tuyến ống đường kính trong 600mm, sâu 4m, dài 100m		Tuyến ống đường kính trong 1200mm, sâu 4m, dài 100m	
Phương án	Đào hở	Kích ống	Đào hở	Kích ống
Bề rộng hố đào	1400mm	760mm	2350mm	1450mm
Độ rộng tái lập	1700mm	Không	2650mm	Không
Thể tích đào trên một mét tuyến ống (một mét dài)	6,1m ³	0,5m ³	10,28m ³	1,65m ³
Khối lượng đất cát san lấp (tính cho một mét dài)	11,9 tấn	Không	18,27 tấn	Không

3.2. Công nghệ khoan ngang định hướng

Khoan ngang định hướng (Horizontal Directional Drilling, viết tắt là HDD) là phương pháp thi công lắp đặt đường ống ngầm nói chung và ống cấp nước nói riêng bằng cách khoan ngầm có kiểm soát, có thể điều khiển hướng mũi khoan theo hướng được định sẵn.

So với các phương pháp khác, thì phương pháp thi công bằng công nghệ không đào ra đờn tương đối muộn nhưng nó đã có bước phát triển mạnh mẽ trong những năm gần đây.

Việc áp dụng công nghệ thi công này đã tạo ra bước đột phá trong việc thi công xây dựng các công trình ngầm thuộc hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị như đường cáp điện lực, cáp viễn thông và đặc biệt hữu ích đối với việc thi công các đường ống cấp nước và thoát nước trong đô thị

vì mật độ xây dựng và giao thông hiện nay rất cao.



Hình 3.4. Mô phỏng lỗ khoan xuyên qua đường khi các phương tiện giao thông vẫn qua lại trên bề mặt của đường [5]

3.2.1. Phương pháp và trình tự thi công khoan ngang định hướng được thực hiện như sau:

*** Công tác chuẩn bị trước khi tiến hành thi công**

- Dựa vào hồ sơ thiết kế, thi công mạng lưới hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật có sẵn tại nơi dự định lắp đặt đường ống

ngầm, được cung cấp bởi các cơ quan liên quan để thăm dò điều kiện địa tầng nơi tuyến ống sẽ đi qua.

- Căn cứ vào điều kiện địa tầng đã thu thập được, tiến hành đo đạc địa hình, địa mạo để xác định khoảng cách và vị trí dự

kiến bắt đầu khoan, phương vị từ trên mặt đất, bố trí các mốc dọc có ghi cao độ theo hướng tuyến để thể hiện cao trình cần khoan đi qua, làm cơ sở điều chỉnh hành trình của mũi dẫn hướng trong quá trình thi công.



Hình 3.5. Máy khoan và cần khoan [6]

- Thăm dò địa chất khu vực thi công: công tác này được thực hiện bởi các mũi khoan khảo sát địa chất dọc theo hướng tuyến, nhằm xác định các thông tin địa tầng như: điều kiện địa chất, địa chất thủy văn khu vực dự kiến lắp đặt lắp đặt đường ống ngầm.

*** Trình tự các bước thi công:**

Quy trình thi công ống cấp nước bằng phương pháp khoan định hướng ngầm được thực hiện qua 3 công đoạn chính như sau:

1- Thi công lỗ khoan dẫn hướng: mũi khoan dẫn hướng là mũi khoan nhỏ có kích thước từ 60 -120 mm (hình 3.6) được khoan trước có tác dụng tạo lối mở, dẫn đường được thực hiện từ mặt đất, trùng với phương hướng tuyến theo một góc nghiêng đã được xác định trước (hình 3.4). Tại vị trí điểm đến (điểm mũi khoan lên

khỏi mặt đất, nằm trên hướng tuyến thiết kế), tiến hành đào giếng để thu nhận mũi khoan dẫn hướng tới. Các mũi khoan dẫn hướng ngoài tác dụng như một mũi khoan thông thường còn được lắp đặt cảm biến có chức năng phát tín hiệu để có thể xác định chính xác vị trí mũi khoan trong suốt hành trình khoan. Trong quá trình khoan, kết hợp với số liệu về tình hình địa chất, hiện trạng, các kỹ thuật viên có thể điều chỉnh các tham số như: tốc độ khoan, góc phương vị, góc lệch so với hướng tuyến thiết kế... để tránh chướng ngại vật (nếu có). Việc ổn định vách lỗ khoan được thực hiện bằng cách bơm dung dịch Bentonite thông qua cần khoan tại các lỗ nhỏ trên mũi khoan bởi bơm áp lực cao là một bộ phận của máy khoan được đặt trên mặt đất.



Hình 3.6. Các loại mũi khoan dùng để khoan định hướng ngang [7]

2- Rút cần khoan và mở rộng lỗ khoan: sau khi hoàn tất công tác khoan định hướng, mũi khoan dẫn hướng được tháo ra và lắp vào đầu cần khoan mũi khoan doa hay còn gọi là mũi khoan mở rộng có dạng hình nón. (hình 3.7). Mũi khoan mở rộng có độ cứng lớn, khả năng chống mài mòn cao do trên bề mặt lưỡi cắt được hàn các hạt vonfram theo hình xoắn ốc. Việc mở rộng lỗ khoan được thực hiện bằng cách kéo rút ngược cần khoan, kết hợp xoay mũi khoan doa để mở rộng lỗ khoan. Giống như mũi khoan định hướng, trong quá trình khoan mở rộng, dung dịch Bentonite được bơm với áp lực cao từ trên mặt đất xuống thông qua cần khoan

ra các lỗ nhỏ được bố trí trên các bề mặt rãnh cắt có tác dụng giúp tránh kẹt mũi khoan, làm giảm nhiệt độ do ma sát khi khoan, tăng tốc độ và khả năng ổn định vách lỗ khoan, hạn chế hiện tượng sập lở vách lỗ khoan. Sau khi mũi khoan doa được kéo về đến vị trí máy khoan (điểm xuất phát), mũi khoan doa mới có đường kính bằng với đường kính ống cần lắp đặt sẽ được lắp vào cần khoan để tiếp tục mở rộng lỗ khoan cho đến khi lỗ khoan đạt đến đường kính thiết kế (theo kinh nghiệm, lỗ khoan mở rộng có đường kính bằng 1,5D, với D - là đường kính ống cần lắp đặt).



Hình 3.7. Mũi khoan doa mở rộng lỗ [7]

3- Thi công kéo ống qua lỗ khoan ngầm: sau khi quá trình mở rộng lỗ khoan hoàn thành, kỹ thuật viên cần làm sạch lỗ khoan, kiểm tra độ ổn định của vách khoan và đảm bảo không có vật cản trong lỗ khoan mới. Trước khi tiến hành kéo rút ống cần được kiểm tra kỹ các thông số: chủng loại, đường kính, chất lượng các mối hàn và đặc biệt lưu ý đến các hư hỏng có thể có trong quá trình vận chuyển. Lỗ khoan sau khi mở rộng có đường kính lớn hơn so với đường kính ống dự định lắp đặt. Trong lỗ khoan có lớp bùn bôi trơn, vừa làm giảm lực cản khi kéo rút ống lại vừa giảm ma sát gây mài mòn ống. Đối với công đoạn thi công này, kỹ thuật viên vận hành máy khoan cần chú ý điều chỉnh lực kéo và tốc độ kéo phù hợp nhằm phòng tránh các hư hỏng ống có thể xảy ra.

3.2.2. Những lưu ý khi thi công đường ống cấp nước bằng phương pháp khoan ngang định hướng:

1- Công nghệ này chỉ áp dụng được đối với loại ống HDPE khi thi công đường ống

cấp nước đi qua sông, kênh, rạch hoặc đi qua đường ở những nơi có nhiều công trình xây dựng, đường ống phải đặt sâu.



Hình 3.8. Mũi khoan nối với ống trước khi kéo ống [8]

2- Đối với ống cấp nước bằng gang chỉ có thể áp dụng trong trường hợp thi công ống đi qua đường nhưng với chiều dài ngắn $\leq 6\text{m}$ và lỗ khoan đi thẳng (thông thường rất ít khi áp dụng).

3- Ống HDPE trước khi thi công lắp đặt phải được hàn kín và phải thử áp lực đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ở trên bờ xong mới được thi công.



Hình 3.9. Ống được kéo vào lỗ khoan [8]

4- Một số yếu tố quyết định đến quy trình và hiệu quả của công nghệ Khoan ngang định hướng (Horizontal Directional Drilling) [9] đó là:

- Độ sâu thi công đường ống $< 50\text{m}$;
- Phạm vi đường kính ống áp dụng là

từ 50mm đến 1200mm;

- Chiều dài thi công hợp lý là từ 12m cho đến 800mm;

- Điều kiện địa chất phù hợp khi thi công là loại đất từ cấp II đến đất cấp IV, cấu trúc địa chất càng đồng nhất càng tốt;

Hiện nay chưa có một cơ sở nào cũng như tài liệu nào xác định chính xác về bán kính uốn mong muốn khi kéo ống nhưng theo kinh nghiệm từ thực tế thì góc kéo so với mặt phẳng nằm ngang có thể tới 30° thì vẫn có thể kéo được ống.

Công nghệ định vị để theo dõi mũi khoan trong quá trình thi công là công nghệ GPS và công nghệ ra đa xuyên lòng đất truyền tín hiệu từ mũi khoan lên thiết bị định vị theo dõi trên mặt đất.

Bên cạnh những yếu tố trên thì đội ngũ nhân viên vận hành máy móc thiết bị thi công phải được đào tạo bài bản về chuyên môn.

3.2.3. Ưu nhược điểm của công nghệ thi công không đào bằng phương pháp khoan ngang định hướng:

* Ưu điểm:

- Do mặt cắt lỗ khoan hình tròn, chôn sâu vì vậy nên ít chịu rủi ro về lún bề mặt và ảnh hưởng đến các công trình dọc theo tuyến ống.

- Tiết kiệm được kinh phí giải phóng mặt bằng, di dời các công trình, vật cản. Rút ngắn được chiều dài tuyến ống so với phương pháp đào hở do có thể đi tắt vượt các chướng ngại vật.

- Ngăn chặn được sự xâm nhập, thẩm

thấu của nước ngầm do sử dụng ống HDPE có độ bền cao, dễ cung ứng; các mối nối ống được hàn nhiệt kín, thuận tiện cho việc vận hành, quản lý.

- Việc chuẩn bị mặt bằng phục vụ thi công nhanh chóng, đơn giản.

- Vật liệu phục vụ thi công tương đối phổ biến.

- Thời gian thi công nhanh nên tiết kiệm được nhân công và nhanh chóng đưa công trình vào làm việc phục vụ nhu cầu sử dụng.

- Giảm tối thiểu việc chỉnh trang mặt bằng và không phát sinh nhiều bụi, tiếng ồn làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

* Nhược điểm và hạn chế:

Bên cạnh những ưu điểm nổi so với phương pháp thi công hở thì phương pháp này cũng còn vài nhược điểm sau:

- Vốn đầu tư ban đầu tương đối cao, vì các loại máy và thiết bị phục vụ công tác thi công đều phải nhập khẩu từ nước ngoài.

- Phải có đội ngũ kỹ thuật viên được đào tạo lành nghề để thao tác máy móc, thiết bị thi công.

- Đối với các tuyến ống nằm trong các khu phố cổ hoặc liên quan tới di tích lịch sử...chịu ảnh hưởng bởi các Luật di sản, Luật quy hoạch nên quá trình phê duyệt dự án sẽ phức tạp, cần nhiều thời gian cho việc cấp phép.

4. Kết luận

Qua những đánh giá phân tích về ưu nhược điểm của các phương pháp thi

công đường ống cấp nước bằng các công nghệ không đào ở trên ta thấy rằng đây đều là những công nghệ rất hiện đại và tiên tiến. Tuy nhiên nếu so sánh một cách kỹ lưỡng thì có thể thấy rằng ngoài những ưu điểm chung là khi thi công không phải đào hở thì mỗi công nghệ đều có những ưu điểm và hạn chế riêng so với công nghệ kia. Chẳng hạn với công nghệ khoan kích ống ngầm thì có thể thi công kích đẩy ống bằng ngang qua đường với những ống có đường kính rất lớn, chiều dài đường ống thi công dài hay ngắn đều được. Nhưng nhược điểm là chỉ áp dụng được với những loại ống cứng và đường ống chỉ có thể đi ngang bằng khi thi công. Còn đối với phương pháp khoan ngang định hướng thì có ưu điểm hơn so với phương pháp kích ngầm là có thể khoan và kéo ống qua bất kỳ địa hình ngầm nào và có thể kéo được cả các loại ống cứng cũng

như ống mềm. Tuy nhiên nó cũng có vài hạn chế so với phương pháp kích ngầm là khó thi công ở những đoạn đường ngắn, chật hẹp. Khi thi công những đường ống cứng, có kích thước lớn thì việc kéo ống sẽ khó khăn hơn.

Tóm lại, tuy rằng vẫn có vài điểm còn hạn chế nhưng với tốc độ đô thị hóa như hiện nay thì việc ứng dụng các công nghệ này vào trong lĩnh vực thi công đường ống cấp thoát nước là hết sức cần thiết. Đặc biệt đối với khu vực Đồng bằng sông Cửu Long là nơi có nền đất yếu và địa hình nhiều sông ngòi và kênh rạch thì việc áp dụng công nghệ khoan ngang định hướng để thi công lắp đặt đường ống cấp nước qua sông, qua kênh rạch sẽ đem lại hiệu quả cao cả về mặt kỹ thuật cũng như kinh tế đối với các công ty cấp thoát nước hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- [1]. <http://lapduan.com/khoan-ngam/he-thong-khoan-kich-ngam.html> [Truy cập ngày 25/08/2022]
- [2]. <http://udc.com.vn/vi/dich-vu/khoan-kich-ong> [Truy cập ngày 25/08/2022]
- [3]. <http://www.gtccsg.com/vn/tin-tuc/details/cong-nghe-khoan-kich-ngam-cua-nhat-ban-418> [Truy cập ngày 25/08/2022]
- [4]. <https://www.dongloi.com.vn/vi/tin-tuc/724-su-dung-khoan-kich-ngam-trong-thi-cong-cong-thoat-nuoc-tai-viet-nam.html> [Truy cập ngày 26/08/2022]
- [5]. <http://postroikavrn.ru/gorizontálnoe-búrenie-prokladka-gazoprovoda.html> [Truy cập ngày 25/08/2022]
- [6]. <http://ngoichuongmart.com/ky-thuat-khoan-ngam-hdd/khoan-ngam-keo-ong-hdd-quy-tac-ky-thuat-va-loi-khuyen-cua-chuyen-gia.html> [Truy cập ngày 26/08/2022]
- [7]. https://www.alibaba.com/product-detail/10-5-8-Inch-IADC537-TCI_1600261962979.html?spm=a2700.wholesale.0.0.57c43848DFuU8D [Truy cập ngày 26/08/2022]

[8]. <http://khoanngam.com.vn> [Truy cập ngày 25/08/2022].

[9]. Bùi Đức Chính – Phạm Thanh Tùng, “Lựa chọn công nghệ phù hợp khi xây dựng công trình ngầm theo kỹ thuật đào kín”- Tuyển tập công trình Hội nghị khoa học công nghệ và môi trường năm 2009, Viện Khoa học và Công nghệ GTVT, Hà Nội, 30/10/2009.