

# Thử thách và giải pháp thi công tường vây công trình ngầm đô thị

> LƯU NGUYỄN VŨ\*

Công ty Bachy Soletanche Việt Nam (BSV) đã có giải pháp phù hợp cho việc áp dụng thành công công nghệ thi công tường vây trong công trình ngầm đô thị.

Công ty Bachy Soletanche Việt Nam (BSV) là một Doanh nghiệp 100% vốn nước ngoài, thuộc tập đoàn Soletanche Bachy (Pháp) - chuyên gia công trình ngầm, lĩnh vực chủ yếu là các dự án gắn liền với đất như trung tâm thương mại ngầm, bãi đậu xe ngầm, đường hầm Metro, các công trình cảng biển, bồn chứa, hệ thống ống dẫn, công trình bảo vệ môi trường, công trình đập, bờ kè, ổn định mái dốc và công trình cải tạo...

Ở Việt Nam, công ty Bachy Soletanche đã bắt đầu có mặt từ những năm 1993, trải qua các năm tham gia xây dựng nền móng với hình thức nhà thầu nước ngoài, công ty liên doanh thì đến năm 2001 trở thành công ty 100% vốn nước ngoài và tiếp tục phát triển cho đến nay. Với hơn 95 dự án đã thi công và khoảng 200 nhân viên.

Lĩnh vực hoạt động chuyên môn về thi công công trình ngầm, tường vây, nền móng cho công trình nhà cao tầng, cầu, cảng biển, tuyến metro, hầm người đi bộ, bãi đậu xe ngầm, công trình neo đất, gia cố nền, các công trình ổn định thân đập, đê, kè.

Thông qua nhà thầu Bachy Soletanche Vietnam thi công tường vây đã được áp dụng một cách an toàn và hiệu quả nhất cho các công trình ngầm đô thị như: Nền móng nhà cao tầng (Saigon Center phase 1,2,3, Landmark 81, Vietcombank Tower...); Trạm ga điện ngầm (Nhà ga Bến Thành, ga Nhà hát thành phố); Hầm vượt sông (hầm Thủ Thiêm); Đường nối nhà

ga Metro - trung tâm thương mại ngầm (Vincom Link); Xử lý nước thải, cấp thoát nước (Package C); Bãi đậu xe ngầm (tầng hầm các khu thương mại); Các công trình chứa nước thải, công trình chứa nước mưa.

Công ty đang cùng với công ty mẹ tham gia đấu thầu các dự án cấp nước cho thành phố như dự án SAWACO, dự án nhà máy xử lý nước thải Nhiều Lọc Thị Nghè.

Một số thử thách khi chúng ta xây dựng các công trình ngầm ở trong khu đô thị lớn, trước tiên, đó là về vấn đề về đảm bảo sức khỏe và an toàn cho người lao động đang xây dựng công trình, cũng như cư dân và công trình lân cận. Về mặt môi trường thi công, đó là vấn đề về khí thải, các rung động, tiếng ồn ảnh hưởng đến nhà lân cận; mặt bằng thi công hạn chế khi xây chen trong khu đô thị lớn; điều kiện địa chất, tải trọng của công trình xung quanh tác động lên công trường; công tác tổ chức thi công để đảm bảo giao thông được liên tục, thông suốt.

Ngoài ra, mặt thuận lợi đem lại cũng rất xứng đáng, đó là thỏa mãn được nhu cầu sử dụng của một khu đô thị lớn, khai thác được nguồn tài nguyên không gian ngầm.

Công trình tường vây của nhà ga Trung tâm Bến Thành và đoạn đào mở - lấp lại (Cut & Cover) đường Lê Lợi là một ví dụ điển hình cho việc áp dụng công nghệ thi công tường vây cho công trình ngầm đô thị. Với công trình này, Công ty Bachy Soletanche Vietnam đã tham gia với tư cách là nhà thầu thi công tường vây, cùng với Nhà thầu chính là liên danh Công ty Sumitomo - Mitsui và Công ty Cienco 4.

*\* Phó phòng Kỹ thuật, Công ty Bachy Soletanche Việt Nam*



*Dàn giáo hai tầng, di động.*



*Hình 1. Các giải pháp khắc phục việc nâng cao đỉnh tường dẫn.*

Tường vây khu vực nhà ga trung tâm Bến Thành và đoạn Cut & Cover có chiều dài tổng cộng 1.600 m, được chia thành 370 tấm panel; bao gồm nhiều loại chiều dày và chiều sâu như 1,0m, 1,2m, 1,4m, 1,5m, và 2,0m về chiều dày và 39m, 41m, 47m, 54m đến 58m về chiều sâu.

Địa chất trong phạm vi tầng hầm khu vực nhà ga và đoạn đào mở nằm trong phạm vi lớp cát phù sa pha sét, có khả năng chịu lực trung bình, hệ số thấm tương đối cao, ảnh hưởng trực tiếp đến công tác bơm hạ nước ngầm trong giai đoạn thi công đào đất. Phía bên dưới là lớp sét cứng bắt đầu phân bố ở độ sâu 30 - 45m, khả năng chịu lực khá. Đây là lớp cách nước hiệu quả nhằm giảm thiểu rủi ro thủy lực trong giai đoạn đào mở cũng như giữ ổn định nền đất xung quanh công trình.

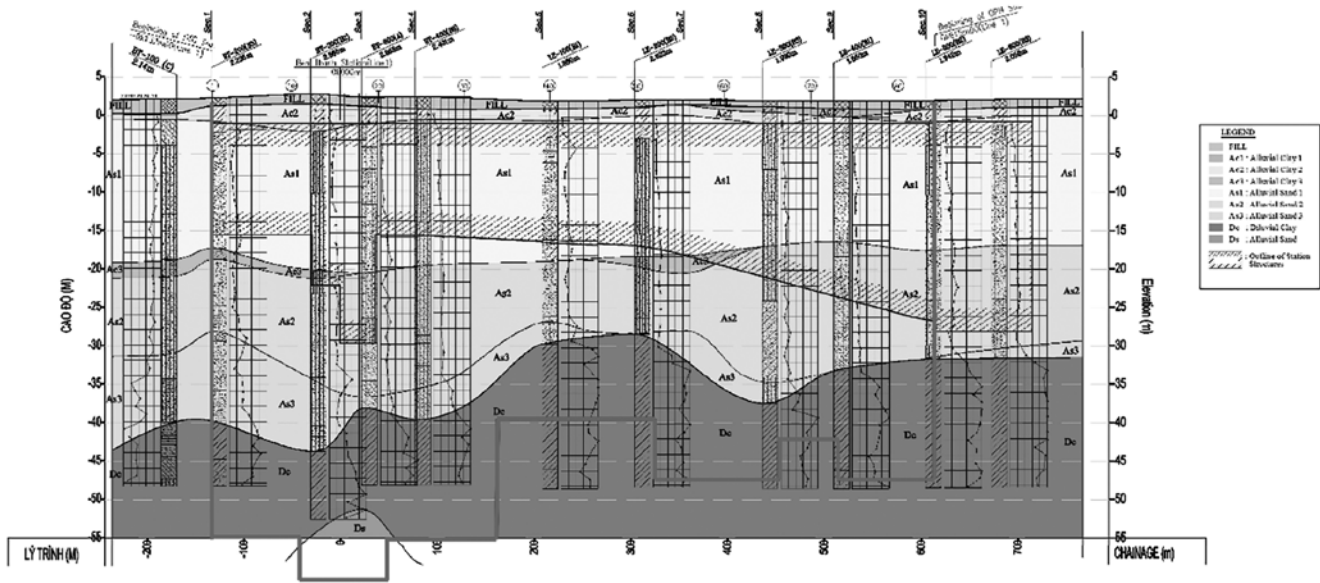
Ổn định hố đào là một trong những mối quan tâm trong thi công tường vây. Về mặt lý thuyết, ổn định hố đào được tính toán dựa trên sự cân bằng áp lực giữa tác nhân giữ ổn định như sức kháng cắt của đất, áp lực dung dịch đào và tác nhân gây mất ổn định như áp lực đất chủ động của đất, phụ tải mặt đất.

Trong thi công nhà ga Bến Thành và đoạn Cut & Cover, do các yếu tố gây mất ổn định chiếm ưu thế, tường dẫn cần phải nâng cao hơn 1.0m so với mặt đất trên công trường. Các giải pháp như làm sàn công tác di động trên đỉnh tường dẫn, sàn dốc cho xe đổ bê tông, tường dẫn lắp ghép... nhằm khắc phục các yếu tố bất lợi gây ra bởi việc nâng cao tường dẫn, được đưa ra kịp thời và hiệu quả.

Mối nối giữa hai tấm tường vây cạnh nhau được áp dụng công nghệ lắp đặt gioăng chống thấm, phát triển bởi Tập đoàn Soletache Bachy (Pháp), phát huy hiệu quả trong thi công tường vây. Nhằm đảm bảo tính ngăn nước cho tường vây, theo yêu cầu của dự án, gioăng chống thấm phải được đặt từ đỉnh tường đến ngàm vào lớp đất sét bên dưới, đến gần chân tường. Theo đó chiều dài của thanh cốt pha CWS (Coffrage avec Water Stop) lắp đặt gioăng ngăn nước có chiều sâu lên đến 52m, và tải trọng hơn 40 tấn.

Công tác đảm bảo độ thẳng đứng tường vây xuất phát từ công tác quan trắc độ thẳng đứng trong giai đoạn đào. Công ty đã đưa vào áp dụng thành công hệ thống kiểm soát độ thẳng đứng tự động, theo thời gian thực, được lắp đặt trên gàu đào. Hệ thống này giúp cho người thợ đào và bộ phận kỹ sư, kỹ thuật theo dõi và có điều chỉnh ngay lập tức trong trường hợp hố đào bị lệch ra khỏi độ thẳng đứng cho phép. Hệ thống đã mang lại hiệu quả cao, giúp rút ngắn tiến độ nhờ phản ứng kịp thời và giúp phát hiện sớm, khắc phục sớm các sai số.

Ngoài ra, các yếu tố khác, như sự phức tạp của lồng thép, kết cấu chịu lực bên trong tường vây, hay chiều dài nối lồng thép trên miệng hố đào lớn hơn 4,3m, cao hơn tầm với của người công nhân là các thử thách xuyên suốt dự án. Lần đầu tiên trong công tác thi công tường vây, Công ty Bachy Soletanche Vietnam áp dụng hệ giàn giáo 2 tầng, di động, giúp công nhân và kỹ sư thao tác nối lồng thép với mối nối dài trên 4m, đồng thời kiểm soát chất lượng tường vây ngay tại miệng hố đào.



Hình 1. Mặt cắt địa chất công trình.

No	Parameter	Test method	Specification
1	Temperature (°C)	ASTM	≤ 35 °C
2	Slump (mm)	AASHTO T119	200±20
2a	Slump extension		≥ 160mm at 5 Hours
3	Flow table (mm)	BSEN 12330-S	550-650
4	Viscosity (s)	ASTM	≤ 8 seconds
5	Bleeding rate (ml/min)	ASTM C232	< 0.1 ml/min
6	Bleeding by filter press (ml)		≤ 20ml

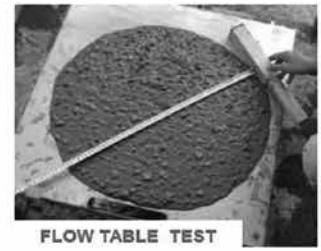
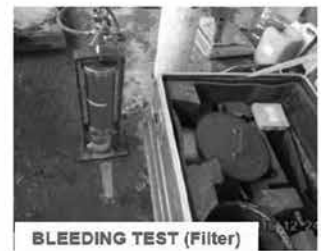


Table with 2 columns: Test Name and Results. The table contains detailed data for various tests including temperature, slump, flow table, viscosity, and bleeding rate.



Quản lý chất lượng bê tông tại công trường.

Khâu kiểm soát chất lượng, kiểm soát đầu vào, đầu ra, từ dung dịch đào tường vây cho đến vật liệu bê tông, cốt thép, chất lượng từng tấm tường vây, đều phải được thực hiện một cách nghiêm túc và đầy đủ. Bên cạnh yêu cầu chất lượng chung của dự án, với kinh nghiệm lâu năm trong thi công tường vây của mình, nhà thầu còn áp dụng thêm bộ tiêu chí kỹ thuật riêng, nhằm tăng thêm 1 cấp trong việc kiểm soát

chất lượng với mục tiêu đáp ứng cao nhất có thể về chất lượng công trình và tiến độ cho dự án.

Tiêu chí về sức khỏe, an toàn lao động là mối quan tâm hàng đầu của công ty và người lao động cũng như tất cả các bên liên quan của dự án. Các cuộc họp đầu ca, trao đổi công việc, vấn đề kỹ thuật, an toàn lao động của công nhân, kỹ sư, cấp quản lý được thực hiện hằng ngày. Ngày hội an toàn

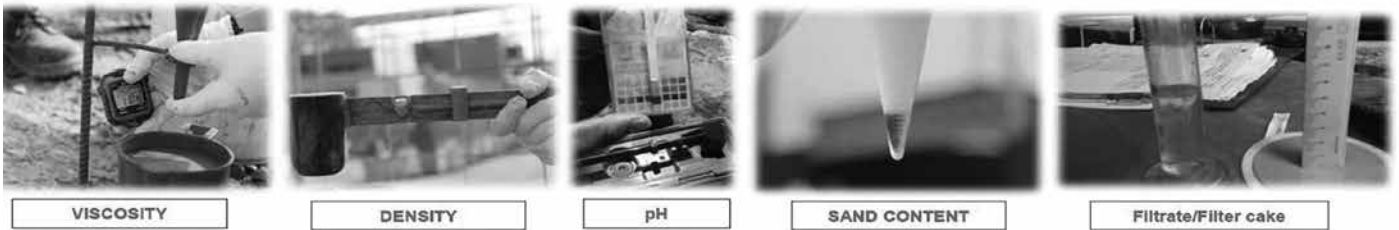


Hình 3. Thanh cốt pha lắp đặt giằng ngăn nước.

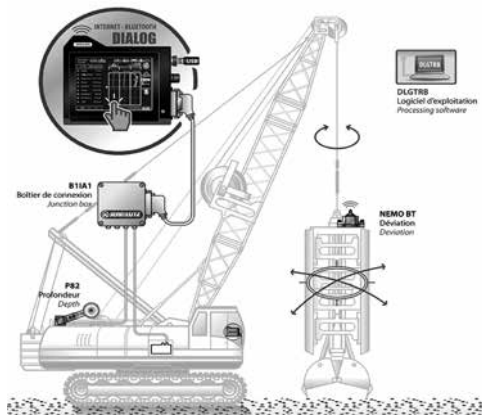


Hình 5. Hệ giàn giáo 2 tầng, di động lắp đặt trên đỉnh tường.

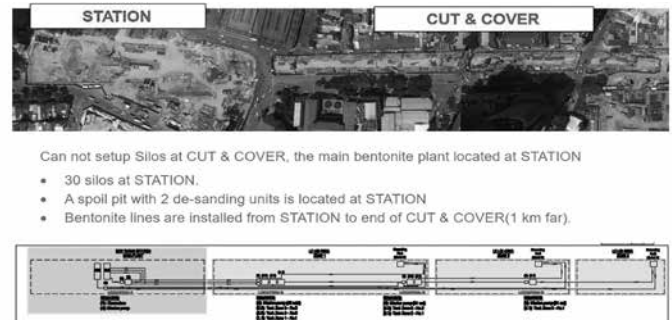
Measured	Fresh mud	Working mud	Before concreting
Viscosity (s)	30 to 50	N/A	30 to 50
Density	1.015 to 1.10	< 1.25	< 1.15
pH	9.5 to 12	N/A	9.5 to 12
Sand content (%)	≤ 3%	N/A	≤ 1%
Shear strength (10minute gel strength)	4-40 N/m2	N/A	N/A



Quản lý chất lượng dung dịch đào (Bentonite)



Hình 4. Công nghệ kiểm soát độ thẳng đứng tự động.



Bố trí trạm trộn - Trạm bơm trong không gian hẹp

được thực hiện định kỳ, là điểm nhấn trong công tác an toàn lao động. Thành quả là hơn một triệu giờ làm việc an toàn đã được ghi nhận trong suốt thời gian thi công tường vây của dự án. Niềm vui của công ty đạt được là đã xây dựng thành công hệ tường vây chất lượng, đúng tiến độ, đáp ứng yêu cầu khách hàng và là sự an toàn, sức khỏe và là nụ cười trên môi người lao động.

Tường vây là một giải pháp an toàn và hoàn toàn phù hợp cho kết cấu tường chắn trong các công trình ngầm đô thị, thỏa mãn yêu cầu khắt khe về mặt chịu lực và yêu cầu của dự án. Đó là lời giải cho các thách thức về mặt địa chất, mặt bằng thi công chật hẹp trong đô thị, an toàn của công trình lân cận, đảm bảo giao thông liên tục, quản lý chất lượng và an toàn, sức khỏe cho người lao động.❖