



**BACHY SOLETANCHE VIETNAM**



***Underground Expertise***

***CHUYÊN GIA VỀ NỀN MÓNG & CÔNG TRÌNH NGẦM***



• **Building:**

Ho Chi Minh City:

- Harbour View (1995)
- Saigon Centre (1995)
- An Đông 2 (1995)
- Sun Wah Tower (1996)
- Hilton Hotel (1996)
- Saigon Court (1996)
- Sheraton Hotel (1997)
- Nguyễn Du Park Tower (1997)
- Zen Plaza (1997)
- Fideco (2005)
- Nguyễn Phúc Nguyễn Apartment (2005)
- Centec (2006)
- The EverRich (2006)
- A&B (2007)
- Richland Emerald (2008)
- Vincom HCMC – Block B (2008)
- Sunrise City – Plot V (2009)
- Ngoc Lan Apartment (2009)
- An Phu Plaza
- Le Meridien Saigon (2010)
- New Pearl (2010)
- Vietcombank Tower - HCMC (2010)
- Fosco Tower (2010)

Hanoi:

- Prime Centre (1995)
- Sunway Hotel (1997)
- Vietcombank Tower Hanoi (1997)
- Lang Ha Complex Building (1997)
- High-rise building at 101 Lang Ha (2002)
- Management Building of EVN (2003)
- VNPT Tower (2005)
- EVN Towers (2007)

Danang: Golden Square Complex (2008)

• **Dam:**

- Dau Tieng Reservoir (Tay Ninh) (1999, 2000)
- Am Chua Reservoir (Khanh Hoa) (2001)
- Eakao Reservoir (Daklak) (2001)
- Huong Dien Dam (Hue) (2008)

• **Micropile:**

- Bourbon Sugar Mill Factory (Tay Ninh) (2000)
- Kinh Do Bakery (HCMC) (2002)

• **Bridge:** Can Tho Bridge (Can Tho) (2005)

• **Tunnel:** Thu Thiem Tunnel (HCMC) (2005)

• **Waste Water Treatment:**

- Package C - Intermediate Waste Water Pumping Station Project (HCMC) (2005)

# GIỚI THIỆU TỔNG QUÁT

Tập đoàn Soletanche Bachy (Pháp) thành lập từ 1927 là tập đoàn hàng đầu trên thế giới trong lĩnh vực nền móng với kinh nghiệm nhiều năm hoạt động, có hơn 9.000 nhân viên làm việc tại 60 đất nước và công trình hoàn thành trên 100 quốc gia khắp thế giới với doanh thu hàng năm trên 2 tỷ USD.

Từ năm 1993 thông qua các chi nhánh ở Đông Nam Á, Soletanche Bachy đã giới thiệu và ứng dụng các công nghệ nền móng tiên tiến cho các công trình nhà cao tầng tại thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội.

Công ty Bachy Soletanche Việt Nam được Bộ Kế hoạch và Đầu tư cấp giấy phép thành lập số 1768/GP ngày 07/12/1996, là một thành viên của tập đoàn Soletanche Bachy (Pháp), chuyên về nền móng và công trình ngầm ở Việt Nam và các nước trong khu vực.

Đến tháng 9/2001, được sự cho phép của Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bachy Soletanche Việt Nam trở thành công ty 100% vốn nước ngoài.

Bachy Soletanche Việt Nam đã thực hiện 50 công trình trên khắp Việt Nam.

## CÔNG NGHỆ ỨNG DỤNG

- Tường chắn

Áp dụng cho các công trình ngầm như tầng hầm nhà cao tầng, đường hầm, nút giao thông, cầu kè bến cảng, đập thủy điện

- Cọc khoan nhồi / barrette

Cọc khoan nhồi có đường kính từ 0,6m đến 3,0m

Cọc barrette có kích thước tiêu chuẩn 0,6 x 2,8m, 0,8 x 2,8m, 1,0 x 2,8m, 1,5 x 2,8m

- Cọc barrette có phụ vữa

Áp dụng kỹ thuật phụ vữa dọc thân cọc barrette nhằm tăng khả năng chịu lực ma sát và chịu tải cho cọc

- Neo trong đất

Neo ứng suất trước, được giữ trong đất bằng bơm vữa

- Khoan phụ vữa

Bơm vữa để gia cường và/hoặc chống thấm cho nền đất

Bơm vữa với áp suất cao

Bơm vữa chèn lỗ rỗng trong nền đất

Tường ngăn nước

Kỹ thuật thi công như thi công tường chắn đất nhưng có sử dụng vật liệu chống thấm

- Gia cố nền

Cọc đá, đầm rung cho các nhà máy, kho chứa, cảng container, công trình lấn biển...

**LĨNH VỰC HOẠT ĐỘNG:** Nhà thầu nền móng hoạt động trong và ngoài nước trong các lĩnh vực sau:

- Xây dựng nền móng nhà cao tầng và cầu
- Xây dựng đập nước, đập thủy điện, bờ kè bến cảng
- Công trình ngầm, đường hầm, đường xe điện ngầm, bãi đậu ô tô ngầm
- Gia cường đất nền, chống thấm dề, đập
- Chuyển giao kỹ thuật nền móng tiên tiến, hỗ trợ quản lý, giám sát chất lượng, khối lượng và kỹ thuật thi công nền móng

# GENERAL INFORMATION

Soletanche Bachy Group with establishment in 1927 is the leading French underground civil engineering company, whose turnover of more than US\$ 2 billion, with more than 9,000 permanent staffs working in 60 nationalities throughout the world, projects completed in over 100 countries.

Since 1993, by the subsidiaries in South East Asia, Soletanche Bachy Group has brought to Vietnam the advanced techniques in foundation for high-rise buildings in Ho Chi Minh City and Hanoi.

On December 7, 1996, Bachy Soletanche Vietnam (JV), a member of Soletanche Bachy Group (France), got the Investment License No. 1768/GP, specializing in the field of foundation and underground civil engineering in Vietnam and abroad.

In September 2001, with the acceptance of MPI, Bachy Soletanche Vietnam becomes a 100% Foreign Invested Company.

Bachy Soletanche Vietnam has executed 50 projects throughout Vietnam.

## APPLICATIONS:

- **Diaphragm Wall**  
*Used for basement, tunnel, breakwater, port, dam*
  - **Bored Piles/ Barrette Piles**  
*Bored piles from 0.6m to 3.0m in diameter  
Barrettes 0.6 x 2.8m, 0.8 x 2.8m, 1.0 x 2.8m, 1.5 x 2.8m*
  - **Shaft Grouted Barrettes**  
*Enhanced friction achieved by shaft grouting techniques allows a significant increase in bearing capacity*
  - **Ground Anchors**  
*Anchors are sealed to the ground by a sealing-to-the-grout steel pile and grouting*
  - **Grouting**
  - **Cut-off Wall**  
*The technique is the same as the one used to execute diaphragm wall with waterproof additives*
  - **Soil improvement**  
*Stone columns, vibrocompaction for factories, warehouses, container ports, sea encroachment projects...*
- MAIN ACTIVITIES:** Contractor for underground and deep foundation projects in Vietnam and overseas.
- *Foundation for high-rise buildings*
  - *Construction of dams, reservoirs, quays, ports*
  - *Underground civil engineering (underground railway/metro stations, underpasses, car-parks)*
  - *Soil consolidation, rehabilitation of dykes, dams/reservoirs ...*  
*"Know-how" transfer of advanced foundation techniques; quality, quantity and technical consultancy for foundation construction*

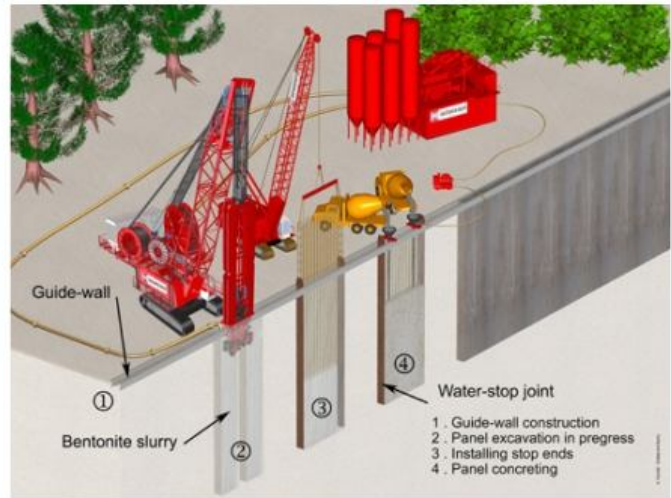


## Diaphragm wall

Diaphragm Wall is now a widely employed technique whereby reinforced concrete retaining walls are cast in-situ from existing ground down to the required depth. A trench is excavated using special equipment and remains open in a stable condition due to the fact that it is kept full of bentonite slurry.

Reinforcement cages are lowered into the trench, after which concrete is introduced at the base by a tremie pipe and the bentonite slurry is progressively displaced and drawn up. The length of the diaphragm wall trenches or "panels" as they are called, depends on design and constructional conditions. By constructing a series of panels, a continuous wall is achieved.

In the past, the joints between panels were usually formed by cylindrical stop end tubes which were lifted out vertically after concreting and before excavation of the adjacent panel. Although this method remains the most appropriate solution, a more recent method in certain circumstances, the patented CWS joint method, has now become an established technique for forming joints and introducing a waterstop between panels, and is now widely used throughout the world.



Construction Of Diaphragm Wall

## Tường chắn

Ngày nay, tường chắn bê tông cốt thép được thi công tại chỗ từ mặt đất hiện hữu đến độ sâu yêu cầu là một kỹ thuật được ứng dụng rất phổ biến để thi công vách công trình ngầm. Một rãnh được đào bằng thiết bị đặc biệt và được giữ mở trong điều kiện ổn định bằng dung dịch bentonite.

Các lồng thép được hạ xuống trong rãnh đào và sau đó bê tông được bơm vào từ dưới đáy rãnh bằng ống đổ bê tông (tremie pipe) đặt sát đáy hố đào, từ đó dung dịch bentonite bị đẩy dần lên và được rút đi. Chiều dài của rãnh đào tường chắn, (hay còn gọi là panel), phụ thuộc vào thiết kế và điều kiện thực tế thi công. Bằng cách xây dựng một dãy các panel nối tiếp nhau, người ta có được một tường chắn liên tục.

Trước đây, những mối liên kết giữa các panel thường được tạo ra bởi những ống hình trụ và phải được rút ra theo phương thẳng đứng sau khi đổ bê tông và trước khi đào tấm panel kế cận. Mặc dù trong một vài trường hợp, phương pháp này vẫn còn được sử dụng, một phương pháp mới, phương pháp dùng cốt pha thép CWS – đã được cấp bằng sáng chế độc quyền cho Soletanche Bachy – trở thành một kỹ thuật thi công những mối nối có gắn gioăng ngăn nước đã được kiểm nghiệm và hiện đang được sử dụng rộng rãi khắp thế giới.

## Barrettes

This technique is derived from the diaphragm wall technique. The excavation tools are the same and the excavation is also done under the protection of bentonite slurry. A barrette pile is made of one or many "bites" of the diaphragm wall grabs. The end product is a rectangular, T, or H ... cast in situ pile.

Where soil characteristics allow, it is also possible to use many geometrical configurations in order to obtain a bearing element with the desired shape.

Barrettes are used in lieu of normal piles as bearing elements. They have the added advantage of providing a high inertia section that can be orientated in relation with the horizontal forces acting in the structure.

Barrettes can be designed as end bearing and/or skin friction piles. A number of large scale tests have recently been successfully carried out at Vietcombank Tower, Apartment at 101 Lang Ha, EVN Towers (Hanoi), Saigon Centre, The EverRich, Vincom Block B, Sunrise City Plot V and Le Meridien Saigon (HCMC) demonstrated the efficiency of this form of foundation.



## Cọc Barrette

Kỹ thuật này dựa trên kỹ thuật thi công tường chắn. Thiết bị đào tương tự và việc đào cũng thực hiện dưới sự bảo vệ của dung dịch bentonite. Cọc barrette được hình thành bằng việc đào một hoặc nhiều lần kích thước gầu ngoạm. Sản phẩm cuối cùng là một cọc chế tạo tại chỗ hình chữ nhật, chữ T, hoặc chữ H.

Tùy thuộc vào tính chất của đất, người ta có thể thi công kết hợp nhiều dạng hình học khác nhau để đạt được một kết cấu chịu lực với hình dạng mong muốn.

Cọc barrette được sử dụng như một cọc thông thường làm kết cấu chịu lực. Cọc barrette còn có thêm ưu điểm là có moment quán tính lớn có thể hướng theo phương lực ngang tác động vào kết cấu.

Cọc barrette có thể thiết kế như cọc chịu lực ở mũi và/hoặc lực ma sát thân cọc hoặc kết hợp cả hai. Một số thí nghiệm thử tải quy mô lớn đã được thực hiện thành công tại công trình Vietcombank Tower, tòa nhà tại 101 Láng Hạ, Tháp EVN (Hà Nội), cao ốc Saigon Centre, dự án The EverRich, Vincom Khu B, Sunrise City Lô V và Le Meridien Saigon (TP. HCM) đã chứng minh tính hiệu quả của loại móng cọc này.



## Bored piles

Two techniques are commonly used for execution of large diameter piles:

- Drilling under bentonite
- Temporary casing

Both techniques allow the execution of very large piles, up to 3.0m in diameter. The pile seating onto rock is usually performed by means of heavy chisels.

Where large boulders have to be drilled through or excavation through rock is required, large rotary turn-tables equipped with drill heads are used. Such machines are also capable of under-reaming and bellling-out into rock.

Bachy Soletanche Vietnam first applied the "Reverse Circulation Drill" (RCD) system for the construction of bored piles with 2.5m in diameter and 98m depth for Can Tho Bridge Project in 2005 - a record in Vietnam.



## Cọc tròn

Có hai kỹ thuật được dùng thông dụng để thi công cọc có đường kính lớn:

- Khoan với dung dịch bentonite
- Dùng ống chống giữ vách tạm thời

Cả hai kỹ thuật cho phép việc thi công cọc lớn, đường kính lên đến 3.0m. Khi gặp các lớp đá, người ta cần phải dùng đến thiết bị búa đục nặng.

Nơi mà những tảng đá lớn phải được khoan xuyên qua hoặc việc đào xuyên qua được yêu cầu, người ta sử dụng các thiết bị khoan xoay lớn trang bị những đầu khoan phá đá. Những thiết bị như thế cũng có khả năng mở rộng đầu cọc trong đá.

Bachy Soletanche Việt Nam đã ứng dụng công nghệ khoan phản tuần hoàn (RCD) trong việc thi công cọc khoan nhồi cho móng trụ Bắc Cầu Cần Thơ với đường kính 2,5m và sâu đến 98m, hiện giữ kỷ lục về độ sâu ở Việt Nam.



## Shaft grouted barrettes

The shaft grouted barrette technique is the same as the plain barrette technique. However, during the steel cage fabrication, steel pipes with rubber sleeves ("tube-a-manchette") at 1m interval will be fixed into the steel cage. Not over 48 hours after concreting of the barrette, the sleeves will be cracked under the high pressure of water.

Each steel pipe will be grouted by using a high-pressure pump until the stop criteria. Before that, grouting pressure and volume are set by computerized automated plant called SINNUS®, which is invented by Soletanche Bachy. After successful grouting, the steel pipes will be filled with cement grout from the bottom upwards using tremie method.

Enhanced friction achieved by shaft grouting techniques allows a significant increase in bearing capacity. Hence, the number of barrettes would be reduced and founding depth of barrette would be shortened. Consequently, steel and concrete materials used in barrettes are reduced significantly.

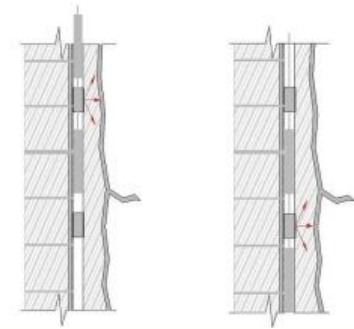
Shaft grouted barrette technique is an advanced foundation technique that has been firstly and successfully used by Bachy Soletanche Vietnam for several projects in Vietnam such as Vincom HCMC - Block B, Sunrise City Plot V, Ngọc Lan Apartment in Ho Chi Minh City; Golden Square in Danang...



Grouting layer after completion



Tube-a-manchette Installation



Grouting process

## Cọc barrette có phụt vữa thân cọc

Kỹ thuật thi công cọc barrette có phụt vữa dọc thân cọc tương tự như kỹ thuật thi công cọc barrette thông thường. Tuy nhiên, trong giai đoạn gia công lồng thép, người ta đặt vào lồng thép các ống thép được bao bằng các vòng cao su (tube-a-manchette) có khoảng cách từ vòng này đến vòng kia là 1m. Không quá 48 giờ sau khi đổ bê tông cọc barrette, các vòng cao su bên ngoài ống phụt vữa này được mở ra bằng áp lực nước.

Mỗi ống thép sẽ được phụt vữa bằng bơm áp lực cao cho đến khi đạt tiêu chuẩn về áp lực và lượng vữa yêu cầu. Áp lực và hàm lượng vữa sẽ được xác định chính xác bằng một hệ thống kiểm soát tự động SINNUS® do tập đoàn Soletanche Bachy sáng chế. Sau khi quá trình bơm phụt hoàn tất, các ống thép sẽ được lấp đầy bằng vữa xi măng theo phương pháp vữa dâng từ đáy lên.

Kỹ thuật phụt vữa dọc thân cọc barrette nhằm tăng khả năng chịu lực ma sát và khả năng chịu tải cho cọc. Vì vậy giảm thiểu số lượng cọc, rút ngắn chiều dài thân cọc và tiết kiệm vật liệu xây dựng.

Bachy Soletanche Việt Nam là công ty đầu tiên áp dụng phương pháp này vào thi công cho các công trình cao tầng như Vincom Tp.HCM – Khu B, Sunrise City – Lô V, chung cư Ngọc Lan tại Thành phố Hồ Chí Minh; Golden Square tại Đà Nẵng...



## Anchors

### Soil Anchors

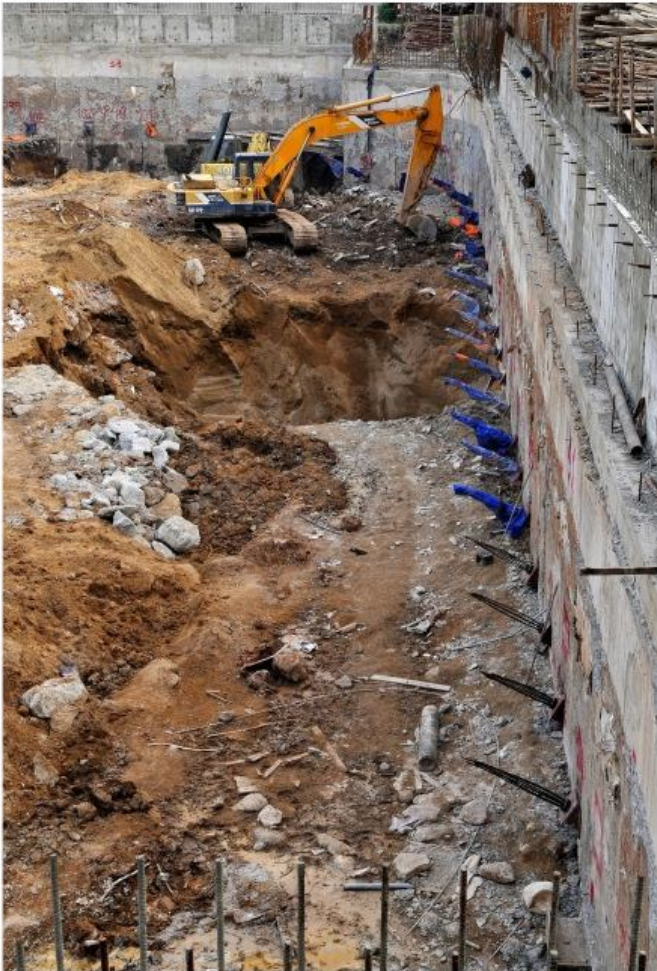
The TM anchor (Soletanche Bachy Patent) consists of a steel pipe sealed to the ground. The anchor cable itself is then sealed inside this pipe.

The IRP anchor (Soletanche Bachy Patent) enables to grout several times under pressure by the use of a sleeved tube pipe.

### Rock Anchors

TMS anchors (Soletanche Bachy Patent) developed designs for the execution of rock anchors.

Soletanche Bachy has extensive experience in the construction of anchored retaining structures. The installation details and the degree of anchor protection is chosen to suit the required anchor life.



## Neo

### Neo trong đất

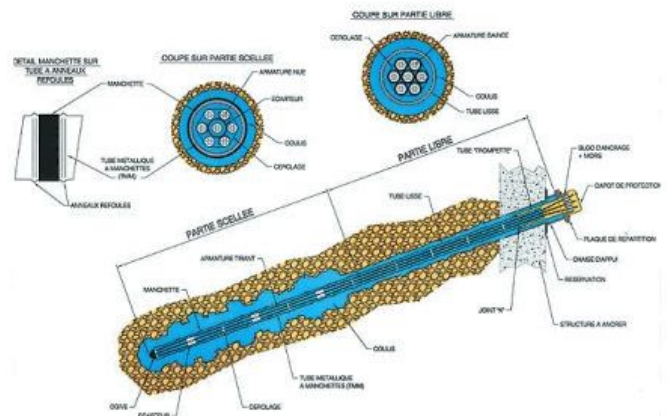
Neo TM (bản quyền của Soletanche Bachy): bao gồm việc neo một ống thép vào trong đất. Sau đó sợi cáp neo được neo chặt bên trong ống thép nói trên.

Neo IRP (bản quyền của Soletanche Bachy): cho phép bơm vữa nhiều lần dưới áp suất bằng việc sử dụng các ống có lỗ được bọc màng cao su bên ngoài.

### Neo trong đá

Neo TMS (bản quyền của Soletanche Bachy) được phát triển và áp dụng cho neo trong nền đá.

Soletanche Bachy có rất nhiều kinh nghiệm về việc xây dựng các kết cấu tường chắn có neo trong đất. Các chỉ tiết lắp đặt và mức độ bảo vệ neo được chọn phù hợp với yêu cầu tuổi thọ của neo.



Structural detail of anchor



## Cut-off walls

*Slurry cut-off walls are generally formed by the excavation of a trench using diaphragm wall equipment.*

*In such projects, the bentonite slurry that is used to maintain trench stability in diaphragm wall construction is replaced by a slow-setting cement-bentonite based slurry.*

*During excavation, this slow-setting slurry maintains stability of the trench; in the long-term, it provides a continuous impermeable cut-off membrane within the ground.*

*The slurry wall system has been used many times by Bachy Soletanche to form cut-off walls bellow dams and similar structures and is today finding common usage in other applications:*

- *A combined earth-retaining and water cut-off wall may be formed by placing sheet-piles or pre-cast concrete panels into the slurry during the liquid phase.*
- *Where a sheet-pile wall cannot be driven due to obstructions (i.e. boulders), or where percussion driving is unacceptable, the slurry wall method may be used to allow construction to proceed.*



## Tường ngăn nước

Thông thường tường ngăn nước được đào bởi thiết bị đào tường chắn đất.

Trong những công trình như vậy, dung dịch bentonite được dùng để ổn định rãnh đào được thay thế bằng vữa xi măng – bentonite ninh kết chậm.

Trong khi đào, vữa xi măng – bentonite duy trì sự ổn định rãnh đào, về lâu dài, sau khi ninh kết vữa này trở thành màng chống thấm trong lòng đất.

Hệ thống tường ngăn nước đã được Bachy Soletanche áp dụng rất phổ biến để tạo màng chống thấm bên dưới đập và các kết cấu tương tự. Ngày nay tường ngăn nước còn được áp dụng trong các ứng dụng khác:

- Một sự kết hợp giữa tường chắn đất và tường ngăn nước có thể được thực hiện bằng cách đặt cừ thép hoặc các panel đúc sẵn trong vữa khi còn ở thể lỏng.
- Khi cừ thép không thể đóng xuống được do chướng ngại vật (ví dụ: đá lăn, đá tảng) hoặc ở những nơi không cho phép sử dụng búa đóng, phương pháp tường vữa có thể được áp dụng để thi công.



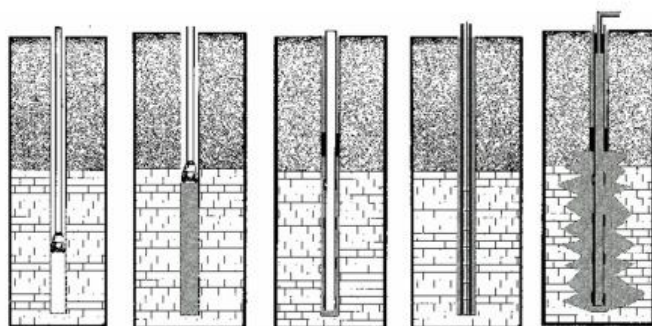
## Micro – Piles

Micro-piles are small diameter piles which generally consist of a steel bearing element, placed into a borehole with small diameter from 0.1m to 0.4m and later bonded to the ground by high pressure cement grouting, carried out in several stages using the sleeve-tube method.

The steel bearing element can be conventional steel bars, tubes, I-beams, rails or any other steel section.

The small diameter allows such pipes to be executed with site investigation rigs. The method is often used for underpinning building or for any structures in a confined space. It is also often used for piling structures in inaccessible areas where access for conventional piling rigs is impossible or very expensive. It is an economical solution where large or numerous obstructions have to be overcome before reaching founding strata.

Bachy Soletanche Vietnam has successfully applied this technique whose the steel bearing in diameter of 127mm, and 30m deep for the reinforced foundation of Tay Ninh Bourbon Sugar Mill.



Micro-piles Execution



## Cọc tiết diện nhỏ

Cọc tiết diện nhỏ thường bao gồm lõi thép chịu lực đặt trong lỗ khoan có đường kính nhỏ (từ 0,1m đến 0,4m) và được liên kết với đất bằng vữa xi măng dưới áp suất cao. Lõi thép chịu lực có thể là thanh thép thường, ống thép, thép hình, ray đường sắt hoặc bất kỳ tiết diện nào.

Đường kính cọc nhỏ cho phép cọc được thi công bằng máy khoan nhỏ. Phương pháp thường dùng cho cọc móng công trình hoặc cho kết cấu bất kỳ trong không gian hạn chế. Cọc tiết diện nhỏ cũng thường được dùng cho những công trình cọc nhỏ khi máy khoan cọc nhỏ bình thường không thể vào được. Đây là giải pháp kinh tế khi phải khoan trong điều kiện có nhiều chướng ngại vật.

Bachy Soletanche Việt Nam đã ứng dụng thành công cọc tiết diện nhỏ với lõi là ống thép tròn đường kính 127mm, sâu 30m cho công trình gia cố sửa chữa móng máy Nhà máy đường Bourbon Tây Ninh.



## Khoan phụ

Khoan phụ là kỹ thuật bơm vữa vào đất. Loại vữa phụ thuộc vào tính chất tự nhiên của đất cần được xử lý và mục đích của việc xử lý.

Các loại đất được xử lý có thể thay đổi từ đá rỗng, nứt gãy, đá cuội phù sa đến đất cát và phù sa.

Người ta có thể sử dụng nhiều phương pháp và nhiều loại vữa khác nhau.

### 1. Khoan phụ trong đá nứt nẻ (H.1)

Thường được thực hiện theo từng giai đoạn từ trên xuống. Sau mỗi giai đoạn bơm vữa, việc khoan lại được thực hiện xuyên qua tầng đã xử lý trước đó để bắt đầu giai đoạn tiếp theo.

#### Hỗn hợp vữa

Đối với khoan phụ vết nứt trong đá, vữa xi măng bình thường hoặc vữa xi măng-bentonite thường được sử dụng. Tuy nhiên, người ta có thể xử lý trước với keo hoặc thêm vào các chất phụ gia để lấp các vết nứt nhỏ trước.

### 2. Khoan phụ trong đất (H.2)

Thường được thực hiện thông qua các ống thép có khoan lỗ và bọc màng cao su (sleeved tube) được gắn trong lỗ khoan bằng vữa xi măng-bentonite.

Việc bơm vữa được thực hiện bởi một nút chặn kép (H.3) cho phép cô lập khu vực bơm vữa bất kỳ. Vữa được bơm xuyên vào đất sau khi luồn qua màng cao su đã bị giãn nở bởi áp lực cao.

Ưu điểm chính của phương pháp này là cho phép bơm vữa nhiều lần tại một cao trình nào đó mà không cần phải khoan lại, và do đó cho phép việc khoan và bơm vữa được tiến hành một cách độc lập.

Nếu thực hiện đúng kỹ thuật, bơm vữa với ống thép sẽ cho kết quả rất cao trong đất, nhưng phương pháp này không được ứng dụng trong đá khi độ cứng của đá có thể ngăn cản sự giãn nở của màng cao su để vữa thoát ra ngoài và xuyên qua lỗ khoan trên ống thép.

#### Hỗn hợp vữa

Có nhiều loại vữa được dùng phụ thuộc vào thành phần hạt của đất cần được xử lý như vữa xi măng-bentonite, keo silica, các loại nhựa hóa học ...



## Soil Improvement

Generally, weak and soft soils underneath any structures need improving before the structures can be built on them.

Based on a grain analysis of different soils, we may apply suitable method for soil improvement (see chart below):

- Soils in zones A and B can be compacted by Vibro Compaction (also called "Vibroflotation").
- Soils in zones C and D can be improved by Stone Columns.

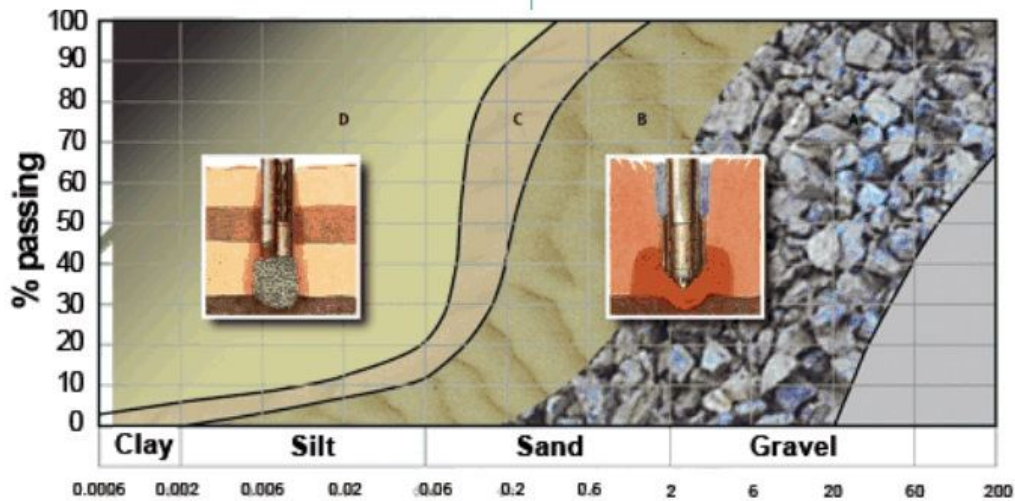


Chart of grain size distribution in different soils

### I. Vibro Compaction

Vibro Compaction is a technique for deep compaction of granular soils. Natural deposits as well as artificially reclaimed sands can be compacted to a depth of up to 70m. The intensity of compaction can be varied to meet bearing capacity criteria. Other improvement effects such as reduction of both total and differential settlements are achieved.

The compaction process consists of flotation of sand particles by vibration. They are then rearranged in a denser state. After the compaction, the ratio of horizontal to vertical effective stress is increased significantly; the permeability of the soil is reduced 2 to 50 fold, depending on many factors; the friction angle typically increases by 10 degrees; and the stiffness modulus can be increased 2 to 5 fold.

## Gia Cố Nền

Thông thường, các lớp đất yếu bên dưới các công trình cần được gia cố trước khi tiến hành xây dựng các công trình bên trên. Dựa trên việc phân tích kích thước cỡ hạt có trong các loại đất khác nhau, người ta có thể áp dụng phương pháp gia cố nền phù hợp như hình dưới đây:

- Đất trong khu vực A và B: áp dụng phương pháp Đầm rung.
- Đất trong khu vực C và D: áp dụng phương pháp Cọc đá.

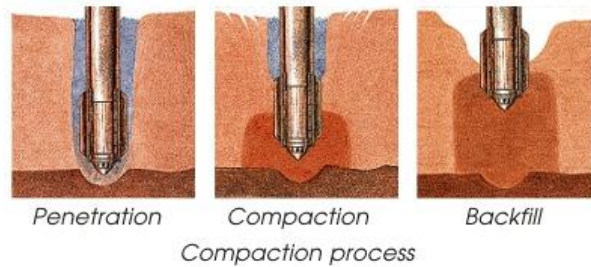
### I. Đầm rung

Phương pháp đầm rung là một kỹ thuật rung sâu để làm chặt các loại đất hạt rời. Phương pháp này có thể giúp đầm sâu đến 70m trong đất tự nhiên hay cát đắp nhân tạo. Tùy thuộc vào khả năng chịu tải và độ lún cho phép của nền đất mà người ta quyết định mức độ đầm chặt khác nhau.

Quá trình đầm rung làm cho các hạt cát tách rời nhau do xung động của thiết bị đầm, sau đó các hạt cát sẽ sắp xếp lại ở một trạng thái chặt hơn. Kết quả là sau khi được đầm chặt, ứng suất trong đất được tăng lên đáng kể; hệ số thấm giảm từ 2 đến 50 lần tùy theo thiết kế; góc ma sát có thể tăng lên đến 10 độ; và mô đun độ cứng có thể tăng từ 2 đến 5 lần.

## Soil Improvement

## Gia Cố Nền



Land Based Vibro Compaction

### II. Stone Columns

The stone column is possibly the most "natural" foundation system in existence. Stone columns consist entirely of gravel, a substance that is found naturally in the subsoil. No additives are mixed into the stone columns. They are therefore not only environmentally neutral but also more durable than any other foundation system that would involve the use of cement or steel.

Stone Columns can be used as foundation elements ('stone piles') for a wide range of building types from multi-story buildings to oil tank foundations or as ground improvement, liquefaction prevention, embankment and slope stabilization.

Stone Columns have been successfully used on large infrastructure projects like earth dams, highway embankments, airport runways, port facilities and under large industrial structures such as oil tanks and silos. They are a common choice for foundations in liquefiable soils in earthquake prone area.



Offshore Vibro Compaction

### II. Cọc đá

Cọc đá có thể được xem là một hệ nền móng "tự nhiên" nhất hiện nay do được cấu tạo hoàn toàn bằng các hạt sỏi đá kích thước nhỏ - là một thành phần tự nhiên có trong đất. Do người ta không trộn bất kỳ chất phụ gia nào trong thành phần của cọc đá trong suốt quá trình thi công nên cọc đá là một phương pháp không chỉ tốt cho môi trường mà còn có thời hạn sử dụng lâu bền hơn so với các loại nền móng có thành phần xi măng hoặc sắt thép.

Cọc đá có thể được dùng như là một hệ móng cọc ("móng cọc đá") cho các công trình dân dụng và công nghiệp, hoặc được dùng để gia cố nền, chống lún hoá đất và ổn định mái dốc.

Phương pháp cọc đá đã được ứng dụng thành công trong các dự án hạ tầng như đập đất, đường băng, mái đắp đường cao tốc, các công trình cảng hoặc được dùng gia cố nền dưới các kết cấu công nghiệp như bồn hoặc bể chứa xăng dầu. Cọc đá cũng thường được chọn làm nền móng cho các nền đất có tính lún hoá trong các khu vực chịu ảnh hưởng của động đất.

## Soil Improvement

### a. Wet Stone Columns

The Wet Stone Column Method is used:

- Where the compaction of sandy and gravelly layers is required and those layers are located above the water table.
- Where particularly clean stone columns are required. The flushing water cleans the columns during installation.
- Wherever the treated soil type does not lead to too large problems of handling the mud in the process water.
- Where space is available for a 500 m<sup>2</sup> settling pond.
- Where the installation crew has sufficient experience in the more demanding installation methodology.



Installation

Penetration

Completion

Wet stone column installation

### b. Dry Stone Columns

Dry Stone Columns are particularly useful if washout of soil to the surface is to be prevented or where handling of process water for the Wet Stone Columns method is problematic.

The Dry Stone Column Method is used:

- Where washout of soil to the surface is to be prevented (due to potential contamination of soil and/or difficulties in removing the washout).
- Where water for flushing is unavailable.
- In areas where space is a limiting factor.
- Where the soil type does not allow for water flushing (i.e. peat, liquid soil).



## Gia Cố Nền

### a. Cọc đá ướt

Phương pháp cọc đá ướt được áp dụng:

- Nơi các lớp đất cần đầm chặt nằm trên mực nước ngầm.
- Nơi có quy định về mức độ sạch của cọc đá. Việc sử dụng nước sẽ rửa sạch cọc đá trong quá trình thi công.
- Nơi mà quá trình thi công cọc đá ướt không gây ra các vấn đề có liên quan đến việc xử lý bùn do quy trình thi công có sự tham gia của nước.
- Nơi có mặt bằng thi công rộng rãi để có thể bố trí một hố thu nước khoảng 500m<sup>2</sup>.
- Nơi đòi hỏi một đội ngũ thi công có nhiều kinh nghiệm do quy trình thi công cọc ướt có độ phức tạp cao hơn.

### b. Cọc đá khô

Cọc đá khô là phương pháp đặc biệt hữu ích ở những công trình mà người ta không cho phép xói rửa bề mặt hoặc ở những nơi không thể áp dụng được phương pháp thi công cọc đá ướt.

Phương pháp cọc đá khô được áp dụng:

- Nơi bề mặt đất không cho phép sự xói rửa (ở nơi đất có nguy cơ ô nhiễm cao hoặc việc xử lý đất bị trôi do xói rửa gặp nhiều khó khăn).
- Nơi không có sẵn nguồn nước sử dụng cho thi công.
- Nơi bị giới hạn về mặt bằng thi công.
- Trong các loại đất mà người ta không thể áp dụng việc phun nước trong quá trình thi công (ví dụ: đất bùn, đất có độ lỏng cao).



Installation

Penetration

Completion

Dry stone column installation





**NHỮNG CÔNG TRÌNH TIÊU BIỂU**  
**TYPICAL JOB REFERENCES**

## Harbour View Tower



35 Nguyen Hue, District 1, Ho Chi Minh City  
 Client: Vietcombank – Bonday Co. Ltd.  
 Building: 19 storeys + 2-level basement

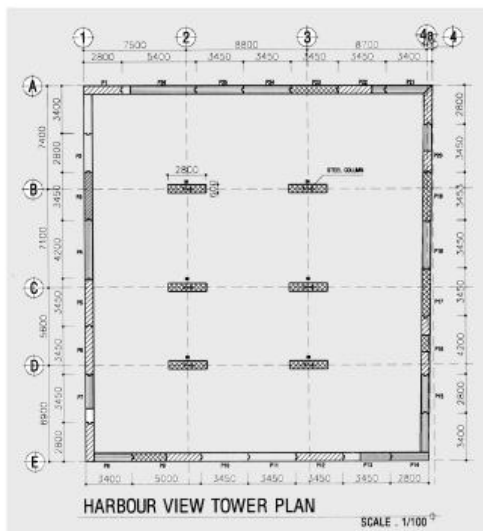
### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm wall**

- 3,200m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 22 m deep

#### **Barrettes**

- 6 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 44.5m to 46.5m deep



## Saigon Centre



65 Le Loi, District 1, Ho Chi Minh City  
 Client: Keppel – Land Watco 1 Co., Ltd.  
 Building: 25 storeys + 3-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm wall**

- 7,480m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 40 m deep

- 900m<sup>2</sup> diaphragm wall 1.0m thick, 40m deep

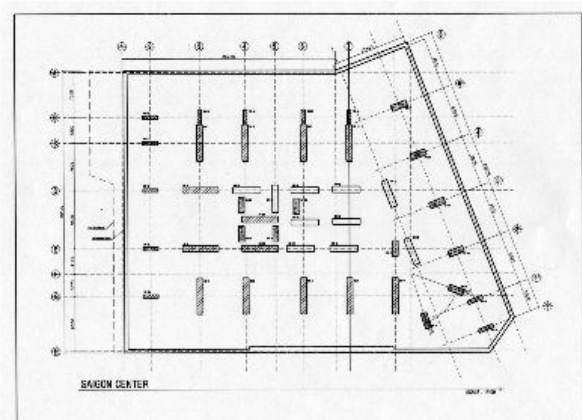
#### **Barrettes**

- 12 nos. barrettes 1.2 x 6.0m, 50m deep max

- 11 nos. barrettes 1.2 x 5.0m, 50m deep max

- 12 nos. barrettes 1.2 x 2.8m, 50m deep max

- 11 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 50m deep max



## Sunway Hotel



19 Pham Dinh Ho, Hoan Kiem District, Hanoi

Client: Sunway Hotel Hanoi Joint Venture

Building: 9 storeys + 2-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm wall**

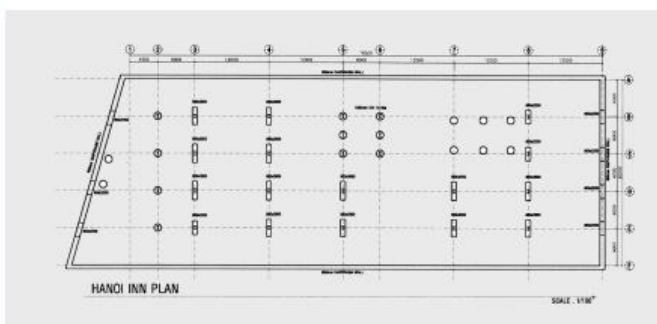
- 1,130m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick

#### **Barrettes**

- 7 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 48m deep

#### **Bored Piles**

- 30 nos. bored piles diameter 1.0m, 1.2m, 1.4m, 1.5m, 1.7m



## Sunwah Tower

115 Nguyen Hue, District 1, Ho Chi Minh City

Client: Sunwah

Main Contractor: Shimizu Coporation

Building: 26 storeys

### WORKS QUANTITIES:

#### **Barrettes**

- 17 nos. barrettes 2.8 x 0.6m

- 22 nos. barrettes 2.8 x 1.0m

- 9 nos. barrettes 2.8 x 1.2m



## Vietcombank Tower



198 Tran Quang Khai, Hoan Kiem District, Hanoi

Client: Vietcombank Tower 198 Ltd.

Building: 22 storeys + 2-level basement

### **WORKS QUANTITIES:**

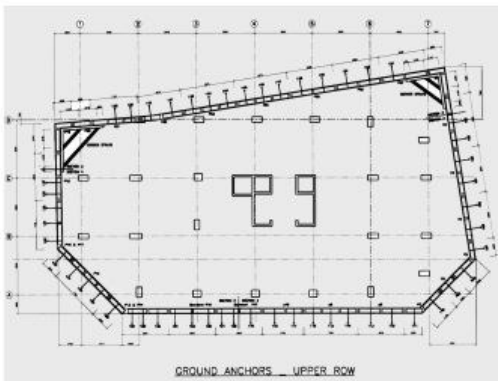
#### **Diaphragm Wall**

- 2,500m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.8m thick, 18m deep
- 110 nos. ground anchors,  
average length 25m per anchor

#### **Barrettes**

- 58 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, average depth 55m

This is the first project applied ground anchors to retain the diaphragm wall during basement excavation. There are some methods to retain the diaphragm wall. Ground anchors is one of these methods and bring many benefits such as time-saving, space-saving especially for projects with spacious layout plan.



## Bourbon Sugar Mill

Tan Hung Village, Tan Chau District, Tay Ninh Province

Client: Sucrierie de Bourbon Tay Ninh S.A.R.L.

### **WORKS QUANTITIES:**

#### **Reinforced Foundation**

#### **Micro-piles**

- 34 nos. micro-piles 127mm diameter, 30m deep
- 54 nos. micro-piles 127mm diameter, 34m deep

#### **Grouting**

- Total of Drilling Holes: 80 nos.
- Volume of Grout: 4,080 L

This is the project to consolidate the existing foundation, especially based foundation for plant and equipment by applying micro-piles in small diameter of 127mm, 30m to 34m long.

## Dau Tieng Reservoir

Dau Tieng Reservoir, Tay Ninh Province

Client: Ministry of Agriculture & Rural Development.

### WORKS QUANTITIES:

#### At section Canal no. 1 to H23

##### \* Cut-off wall:

Width: 0.6m  
 Length: 183.5m  
 Depth: 33m average  
 Total of volume: 3,630m<sup>3</sup>

##### \* Grouting at canal no. 1:

Section of grouting: 13.5m  
 Total of boreholes: 27  
 Total length of drilling: 423m  
 Volume of grout: 149m<sup>3</sup>

#### Main Dam:

#### At section H23 to H30+220

##### \* Cut-off wall:

Width: 0.6 m  
 Total of volume: 8,138 m<sup>3</sup>  
 Total length of drilling: 78 m  
 Volume of grout: 24 m<sup>3</sup>

#### Secondary

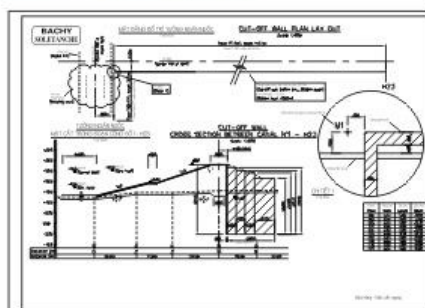
#### Dam - Suoi Da

##### \* Cut-off wall:

Width: 0.6 m  
 Total of volume: 2,668 m<sup>3</sup>

##### \* Grouting linking COW to sheet pile and to canal no. 2:

Total length of drilling: 184 m  
 Volume of grout: 63 m<sup>3</sup>



## Standard Residential Apartments, Offices and Service Center (Lang Ha)



101 Lang Ha, Dong Da District, Hanoi

Client: Hanoi Construction Company no. 5

Building: 27 storeys + 2-level basement

### WORKS QUANTITIES:

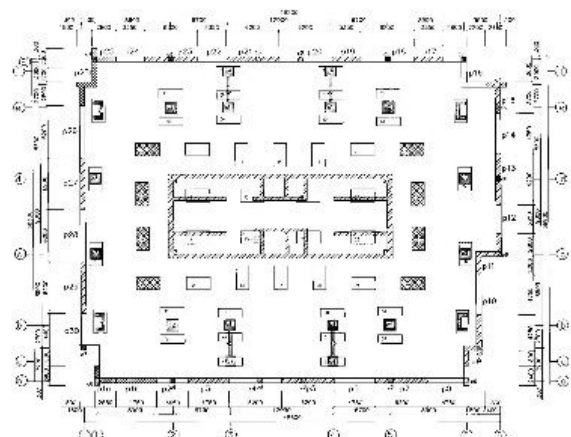
#### Diaphragm Wall

- 3,000m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 15m deep

#### Barrettes

- 20 nos. barrettes 1.0x 2.8m, 43m deep

- 34 nos. barrettes 1.5x 2.8m, 43m deep



## Management Building Electricity of Vietnam



18 Tran Nguyen Han, Hanoi

Client: PMU for EVN Telecommunications, Information and Operation Centre

Main contractor: Joint Name with Ho Chi Minh Museum Construction Co.

Building: 5 storeys + 2-level basement

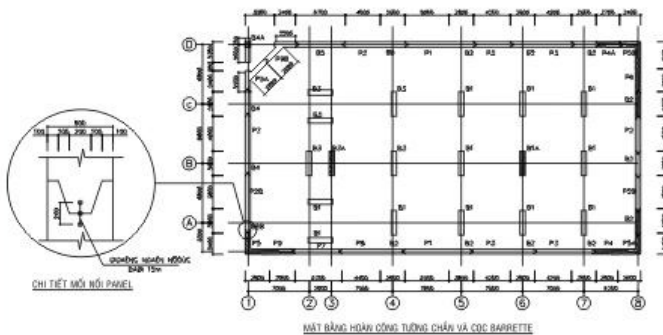
### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 1,556m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 12m, 22m and 30m deep

#### Barrettes

- 12 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 22m deep
- 6 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 30m deep



## Can Tho Bridge – Main Bridge North Pylon

Can Tho City, Vietnam

Client: My Thuan Project Management Unit,  
Ministry of Transport

Main contractor: TKN Joint Operation

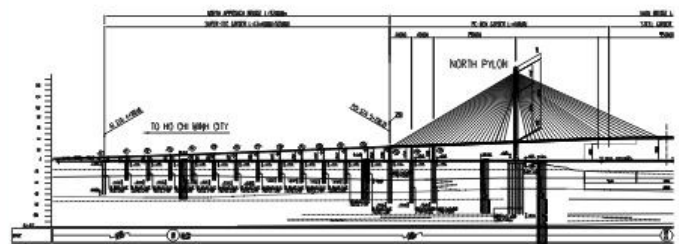
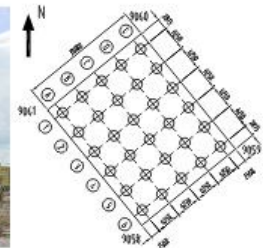
### WORKS QUANTITIES:

#### Bored Piles

- 31 nos. bored piles, diameter 2.5m,  
98m deep

Can Tho bridge is the longest suspension bridge in Vietnam (2,750m) linking two banks of Hau Giang river which is one part of Mekong river. Two main pylons prop the Asian-longest -500m span of bridge reinforced with steel and concrete.

The North Pylon is supported by a cap with 31 nos. bored piles of diameter 2.5m, depth of each pile is 98m from ground level. These piles are the deepest constructed in Vietnam. Two sets of specialist reverse circulation drilling (RCD) equipment was brought from Hong Kong to execute the piles. Toe grouting was specified to ensure a good contact at the base.



## VNPT TOWER

57 Huynh Thuc Khang, Hanoi

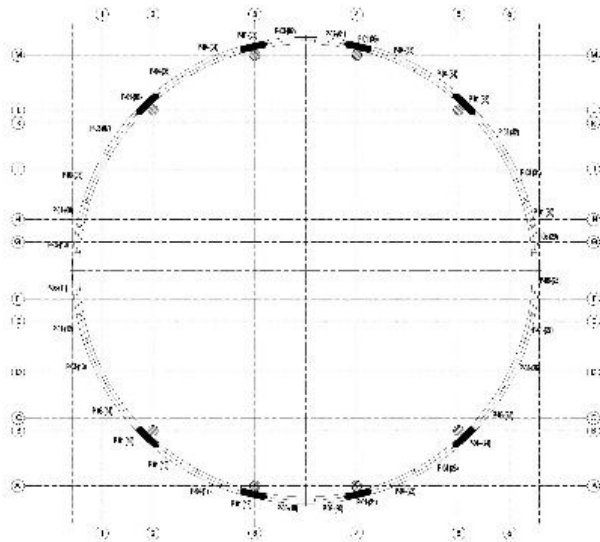
Client: PMU of Development & Operation Center of Informatics and Telecommunications Services

Building: 25 storeys + 2-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall & Barrettes

- 5,052m<sup>2</sup> diaphragm wall & barrettes, 0.8m thick, 55m deep



## Thu Thiem Tunnel East – West Highway Project

Ho Chi Minh City, Vietnam

Client: People's Committee of Ho Chi Minh City - East – West Highway and Water Environment Project Management Unit

### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall & Barrettes for the Cut and Cover Tunnel and Approach

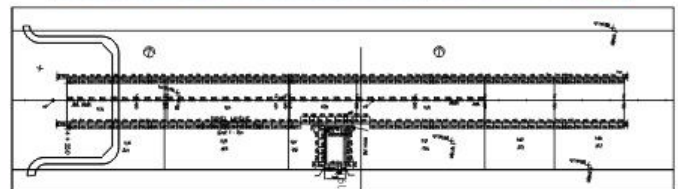
- 6,069m<sup>2</sup> diaphragm wall, 1.0m thick, 35m deep

- 58,707m<sup>2</sup> diaphragm wall, 1.2m thick, 35m deep

- 8,765m<sup>2</sup> barrettes 0.8 x 2.8m, 35m deep

The 1,490m underwater Thu Thiem Tunnel with six lanes separated by an 80cm-wide divider in the middle is part of 21.9km Saigon East-West Highway Project

The immersed tunnel comprises four sections, each 98m long, 23.3m wide and 9m high. In addition, construction of the immersed tunnel also includes two approach roads of nearly 1km long at each of the two mouths of the tunnel.



## FIDECO Tower

81-85 Ham Nghi, District 1, Ho Chi Minh City  
 Client: Foreign Trade Development & Investment Corp.  
 of Ho Chi Minh City  
 Building: 25 storeys + 2-level basement

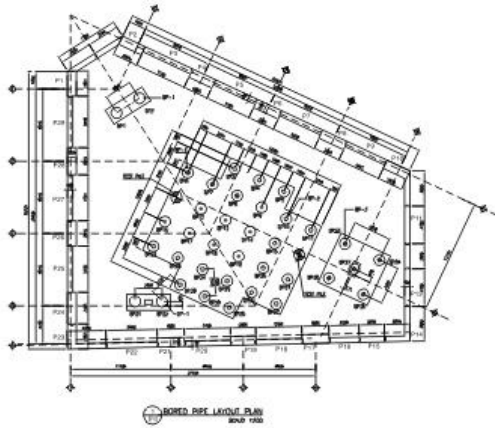
### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall & Barrettes

- 3,130m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.6m thick, 20m deep
- 1,510m<sup>2</sup> diaphragm wall, 1.0m thick, 42m deep

#### Bored Piles

- 37 nos. bored piles, 1.2m diameter, 42m deep



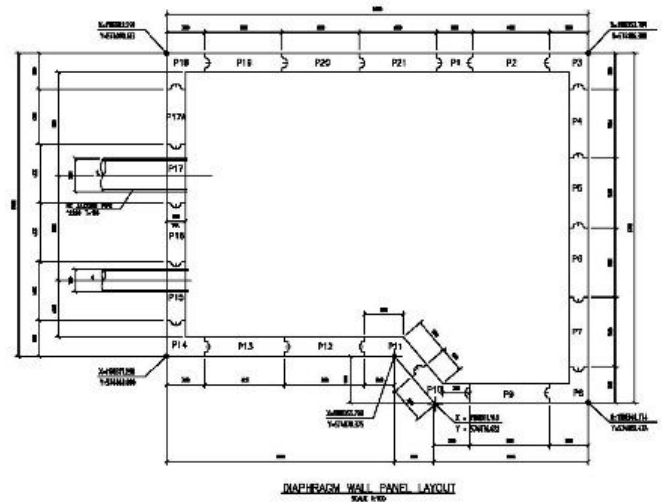
## Intermediate Waste Water Pumping Station – Package C

Cao Lo, District 8, Ho Chi Minh City  
 Client: PMU of East West Highway & Water Environment  
 Main contractor: N.E.S JV

### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 4,049m<sup>2</sup> diaphragm wall, 1.5m thick, 36.5m deep





## Centec Tower



72-74 Nguyen Thi Minh Khai, District 3, Ho Chi Minh City

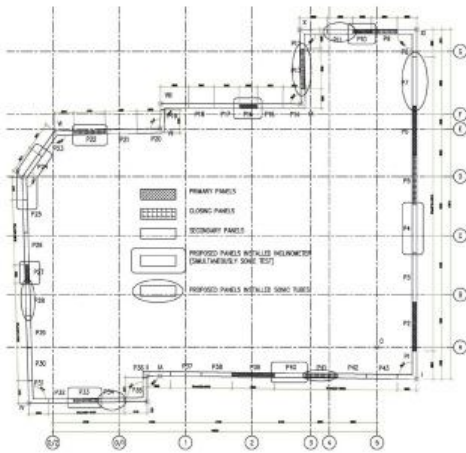
Client: SPN Corporation

Building: 23 storeys + 3-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 5,273m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.6m thick, 25m deep



## Nguyen Phuc Nguyen Apartment

167 Nguyen Phuc Nguyen, District 3, Ho Chi Minh City

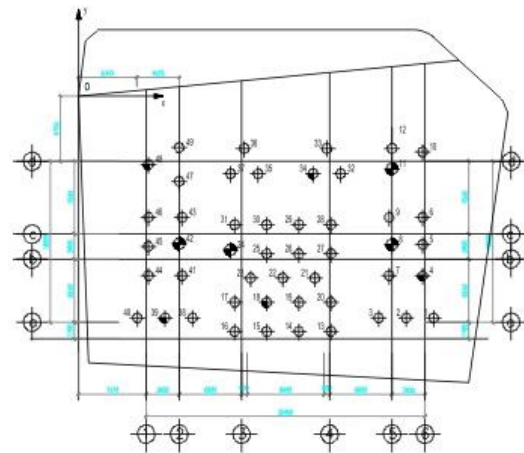
Client: Savimex Corporation

Building: 18 storeys + 1-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### Bored Piles

- 45 nos. bored piles, 1.0m diameter, 50.15m deep
- 4 nos. bored piles, 1.2m diameter, 45m deep



## The EverRich

940B 3/2 street, District 11, Ho Chi Minh City

Client: Phat Dat Construction and Real Estate Corp.

Building: 27 storeys + 2-level basement

### WORKS QUANTITIES:

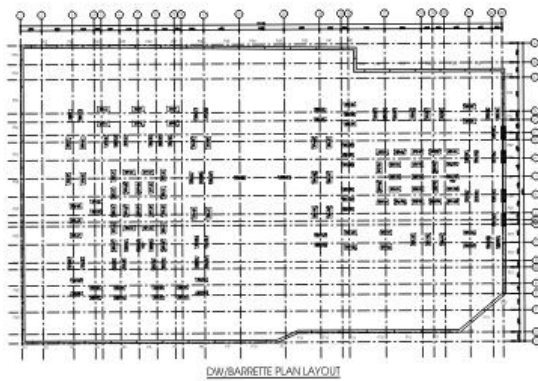
#### Diaphragm Wall

- 7,585m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.6m thick, 20.8m deep

#### Barrettes

- 79 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 54m deep max

- 75 nos. barrettes 1.2 x 2.8m, 54m deep max



## EVN Towers

11 Cua Bac, Ba Dinh District, Hanoi

Client: EVN Project Management Unit

Building: 2 towers: 33 storeys & 29 storeys + 3-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 9,430m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.8m thick, 28m deep

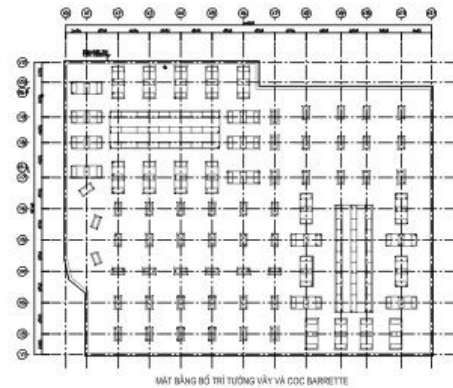
#### Ground Anchors

- 194 nos. ground anchors, 16m to 18m long

#### Barrettes

- 67 nos. barrettes 1.5 x 2.8m, 36m to 46m deep

- 119 nos. barrettes 1.2 x 2.8m, 36m to 46m deep





## Golden Square Complex

211 Nguyen Chi Thanh, Hai Chau District, Danang

Client: Dong A Land Joint Stock Company

Building: 3 towers with 21 storeys, 27 storeys and 38 storeys + 2-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm Wall**

- 12,266m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.6m thick, 29m deep

#### **Plain Barrettes**

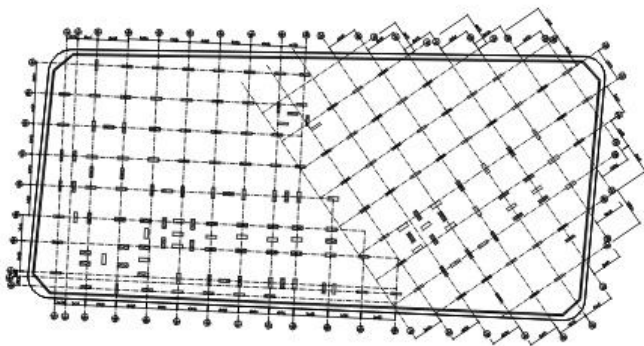
- 83 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 43.5m deep max

#### **Shaft grouted barrettes**

- 25 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 42m deep max

- 74 nos. barrettes 1.0 x 2.8m, 47m deep max

- 2 nos. barrettes 1.5 x 2.8m, 47m deep max



## Sunrise City - Plot V

Plot V, Bac Nam Highway, District 7, Ho Chi Minh City

Client: NOVA Land Investment Joint Stock Company

Building:

6 blocks of apartment with 31 – 34 storeys + 2 level-basement + 5-level podium

### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm Wall**

- 18,358m<sup>2</sup> diaphragm wall, 0.8m thick, 50m deep

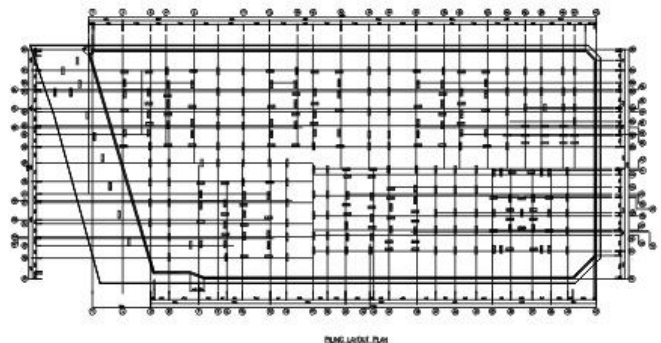
#### **Plain Barrettes**

- 111 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 53m deep max

#### **Shaft grouted barrettes**

- 126 nos. barrettes 1.0 x 2.8m, 72m deep max

- 38 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 61.2m deep



## Richland Emerald Tower



116, 117, 118 Bai Say, District 6, Ho Chi Minh City

Developer: Thai Thinh Capital

Building: 28 storeys + 2-level basement

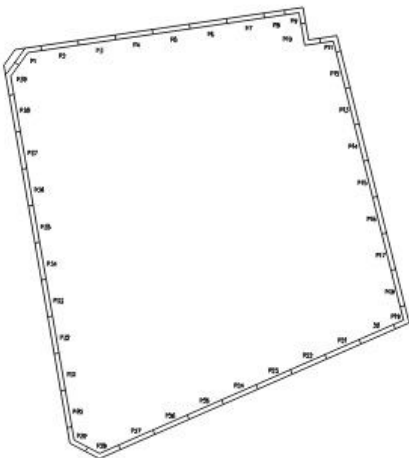
### WORKS QUANTITIES:

#### **02 Test Barrettes**

- 1 no. shaft grouted barrette 0.8x2.8m, 46m deep, max loading 1,200 tons
- 1 no. shaft grouted barrette 0.8x2.8m, 52m deep, max loading 1,850 tons

#### **Diaphragm Wall**

- 4,092m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.8m thick, 18m deep



## Vincom Ho Chi Minh City – Block B

70 Le Thanh Ton, District 1, Ho Chi Minh City

Client: Vincom Joint Stock Company

Building: 28 storeys + 6-level basement

### WORKS QUANTITIES:

#### **02 Test Barrettes**

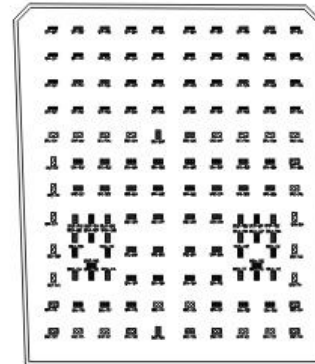
- 1 no. shaft grouted barrette 0.8x2.8m, 56m deep, loading 2,960 tons
- 1 no. shaft grouted barrette 0.8x2.8m, 58m deep, loading 3,060 tons

#### **Diaphragm Wall**

- 20,350m<sup>2</sup> diaphragm wall 1.2m thick, 48m deep

#### **Shaft grouted barrettes**

- 10 nos. shaft grouted barrettes 1.5 x 2.8m, 60m deep
- 36 nos. shaft grouted barrettes 1.5 x 2.8m, 70m deep
- 52 nos. shaft grouted barrettes 1.5 x 2.8m, 78m deep
- 40 nos. shaft grouted barrettes 1.5 x 2.8m, 54m deep



## Ngoc Lan Apartment

Phu Thuan Ward, District 7, Ho Chi Minh City

Client: Savimex Corporation

Building: 18 storeys

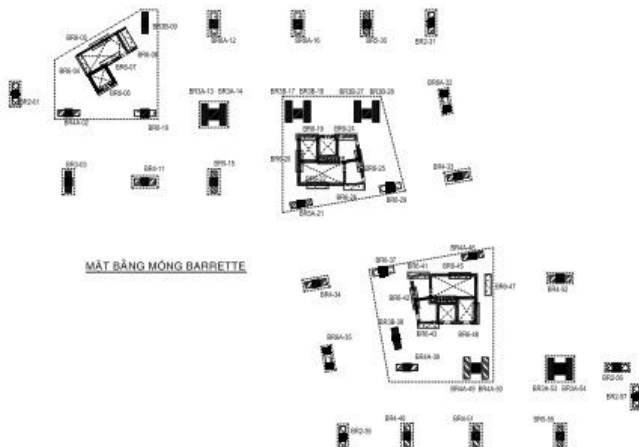
### WORKS QUANTITIES:

#### **02 Test Barrettes**

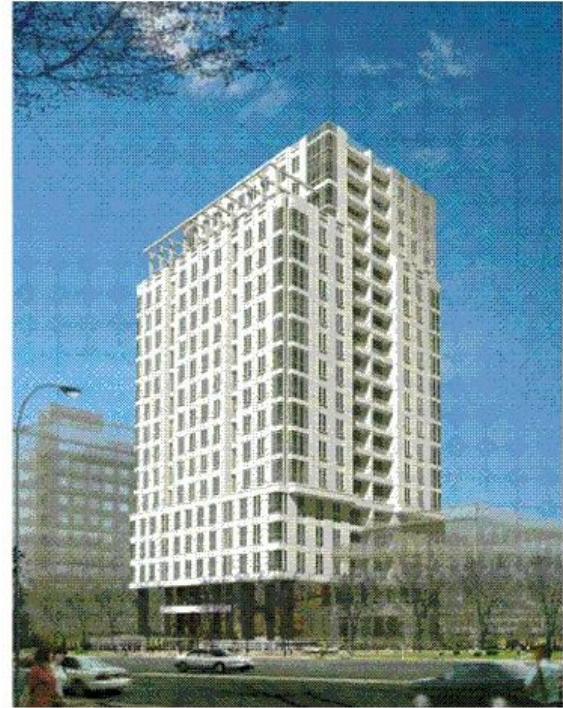
- 2 nos. shaft grouted barrettes 0.8 x 2.8m,  
53m deep, max loading 3,000 tons

#### **Shaft grouted barrettes**

- 55 nos. shaft grouted barrettes 0.8 x 2.8m,  
55m deep max



## An Phu Plaza



117-119 Ly Chinh Thang, District 3, Ho Chi Minh City

Client: An Phu Joint Stock Company

Building: 18 storeys + 2-level basement

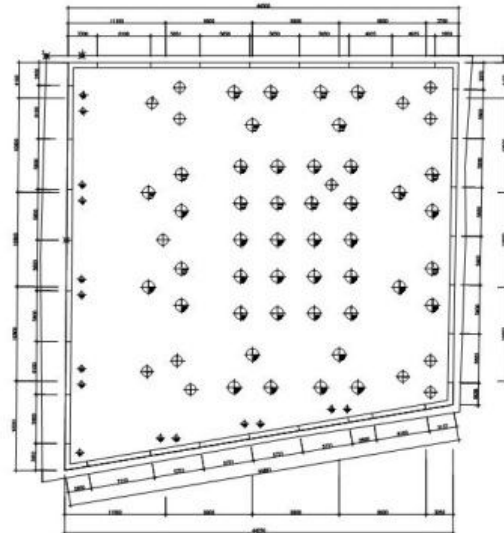
### WORKS QUANTITIES:

#### **Diaphragm Wall**

- 3,168 m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6 m thick,  
16.5m - 21.5m deep

#### **Bored Piles**

- 70 nos. bored piles, 0.6m to 1.4m diameter,



## Le Meridien Saigon



3C Ton Duc Thang, District 1, Ho Chi Minh City

Client: Tien Phuoc and 990 Co., Ltd.

Building: 23 storeys + 3-level basement

### **WORKS QUANTITIES:**

#### **Test Barrette**

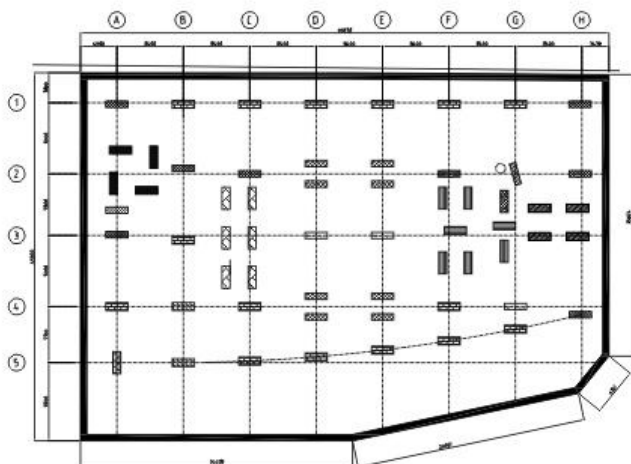
- 1 no. barrette 0.8 x 2.8m, 57.5m deep,  
max loading 2,700 tons

#### **Diaphragm Wall**

- 8,350m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.8m thick, 38.5m deep

#### **Barrettes**

- 23 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 65m deep
- 36 nos. barrettes 1.0 x 2.8m, 77m deep



## New Pearl

192 Nam Ky Khoi Nghia, District 3, Ho Chi Minh City

Client: Era Real Estate Joint Stock Company

Building: 18 storeys + 2-level basement

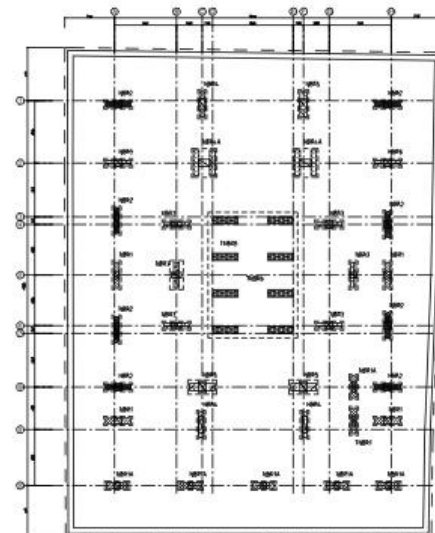
### **WORKS QUANTITIES:**

#### **Diaphragm Wall**

- 5,312m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 29.3m deep

#### **Barrettes**

- 20 nos. barrettes 0.6 x 2.8m, 40m deep
- 9 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 40m deep
- 6 nos. barrettes 1.5 x 2.8m, 40m deep



## Vietcombank Tower Ho Chi Minh City

05 Me Linh Square, District 1, Ho Chi Minh City

Client: Vietcombank – Bonday – Ben Thanh Joint Venture Co., Ltd.

Building: 35 storeys + 4-level basement

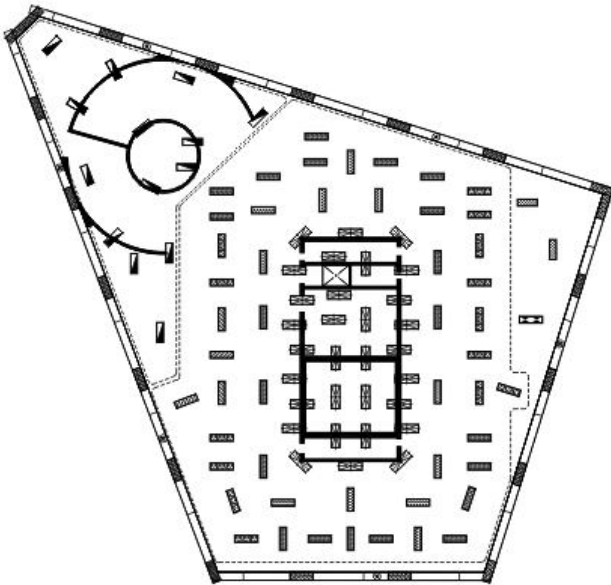
### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 7,196m<sup>2</sup> diaphragm wall 1.0m thick,  
50m deep max

#### Barrettes

- 51 nos. barrettes 0.8 x 2.8m, 55m - 67m deep
- 30 nos. barrettes 1.0 x 2.8m, 70m deep
- 16 nos. barrettes 0.8 x 2.4m, 50m - 53m deep



## Fosco Tower

64 Pho Duc Chinh, District 1, Ho Chi Minh City

Client: Service Company to Foreign Missions (Fosco)

Building: 17 storeys + 2-level basement

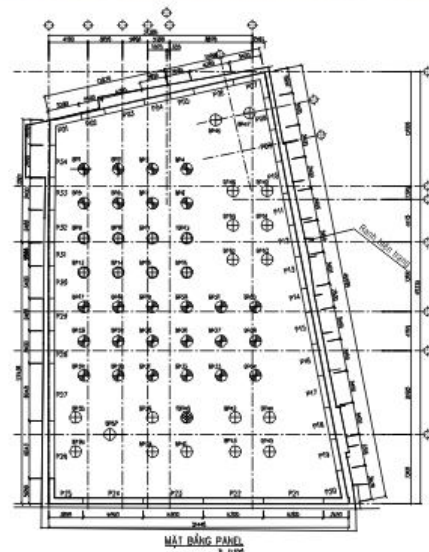
### WORKS QUANTITIES:

#### Diaphragm Wall

- 3,188m<sup>2</sup> diaphragm wall 0.6m thick, 22m deep

#### Bored Piles

- 51 nos. bored piles, diameter 1.2m,  
48m deep max







**Build on us**



## **BACHY SOLETANCHE VIETNAM**

### **BACHY SOLETANCHE VIETNAM**

ITAXA HOUSE, 6<sup>th</sup> Floor, 126 Nguyen Thi Minh Khai,  
District 3, Ho Chi Minh City, Vietnam  
Tòa nhà ITAXA, lầu 6, 126 Nguyễn Thị Minh Khai,  
Quận 3, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam  
Tel.: (84.8) 3930 5782 Fax: (84.8) 3930 5783  
Email: [info@bachy-soletanche.vn](mailto:info@bachy-soletanche.vn)  
Website: [www.bachy-soletanche.vn](http://www.bachy-soletanche.vn)

A SUBSIDIARY OF  **SOLETANCHE BACHY**