

## XÂY DỰNG QUY TRÌNH THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP MÁI TALUY GIA CỐ TẠI KHU B, KHU CÔNG NGHIỆP BỈM SƠN, THANH HÓA

**Đỗ Thị Nụ, Hoàng Văn Tuấn**

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại Thanh Hóa

### **Tóm tắt**

*Trong thi công xây dựng công trình, tính toán khối lượng đào đắp là công việc quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác về khối lượng thi công thực tế, liên quan đến chi phí thực hiện đào đắp. Do vậy, tính toán chính xác khối lượng đào đắp đặc biệt quan tâm trong thi công xây dựng thực tế. Nội dung bài báo đã xây dựng được quy trình thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố bằng phần mềm CIVIL 3D. Nhóm tác giả sử dụng phương pháp thu thập số liệu, khảo sát ngoại nghiệp, xử lý tính toán số liệu, xây dựng quy trình để nghiên cứu. Kết quả của bài báo đã thể hiện được bản khảo sát địa hình, bình đồ đường đồng mức mái Taluy gia cố, bản vẽ trắc dọc mái Taluy, bản vẽ trắc ngang điển hình mái Taluy, bản vẽ khối lượng mái Taluy và tính được khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố tại khu B, Khu công nghiệp Bỉm Sơn, Thanh Hóa. Khối lượng đào đắp mái Taluy được tính theo từng một mặt cắt ngang. Trên từng một mặt cắt ngang thể hiện hai trục cơ bản là trục đứng và trục ngang. Trục đứng thể hiện cho cao độ mà tại đó đường Taluy cắt qua, trục ngang thể hiện khoảng ngang mà tại đó mặt taluy chạy qua hay khoảng cách đến các mặt giạt cơ, giạt cấp.*

**Từ khóa:** Thiết kế; Taluy; Phần mềm CIVIL 3D; Khu công nghiệp Bỉm Sơn; Tỉnh Thanh Hóa.

### **Abstract**

#### ***Building the design process and calculating the volume of excavation and embankment for Taluy roof in Zone B, Bim Son industrial zone, Thanh Hoa***

*In construction work, calculating the volume of earthworks is an important part, directly affect to the accuracy of the actual construction volume, related to the cost of earthworks. Therefore, accurately calculating the volume of excavation and backfilling is especially interested in actual construction. This study aims to build the design process and to calculate the volume of excavation and embankment of the reinforced Taluy roof using CIVIL 3D software. Data collection, field survey, processing and calculation of data, building a process were applied. The article presents the topographic survey, the contour plan of the reinforced Taluy roof, the longitudinal profile of the Taluy roof, the typical cross-sectional drawing of the Taluy roof, the drawing of the volume of the Taluy roof and the calculation volume of excavation and embankment of reinforced Taluy roof in zone B, Bim Son Industrial Park, Thanh Hoa. The volume of excavation and embankment of Taluy roof were calculated according to each cross section. On each cross-section, two basic axes were shown, the vertical axis and the horizontal axis. The vertical axis represents the height at which the rudder line intersects, the horizontal axis shows the horizontal distance at which the rudder surface runs through or the distance to the jerking and jerking surfaces.*

**Keywords:** Designing; Taluy; CIVIL 3D software; Bim Son Industrial Park, Thanh Hoa province.

## 1. Đặt vấn đề

Trong quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước nền kinh tế đang ngày càng phát triển, tốc độ đô thị hóa đang diễn ra rất sôi động. Ngành công nghiệp xây dựng giao thông đang đóng một vị trí và vai trò vô cùng quan trọng trong tiến trình này. Khi quỹ đất đô thị đang ngày hạn hẹp thì việc phát triển giao thông ra các vùng ngoại thành, vùng trung du, vùng núi đang là một hướng đi đúng đắn. Có những tuyến đường chỉ đi qua những vùng đồng bằng, nhưng cũng có rất nhiều các tuyến đường phải thông tuyến qua đồi, núi, những vùng địa hình phức tạp. Khi qua những vùng địa hình đồi núi này đòi hỏi phải có một quá trình nghiên cứu khảo sát thiết kế, tính toán thật chuẩn xác để đảm bảo chi phí đầu tư hợp lý nhất cũng như phải đảm bảo an toàn cho công trình giao thông khi đưa vào sử dụng [1].

Ở Việt Nam, khi xây dựng các tuyến đường giao thông mới hoặc mở rộng, nâng cấp đường giao thông đang có tại vùng núi, giải pháp đào sườn đồi núi nhằm đảm bảo mặt ngang đường luôn được lựa chọn. Việc đào đất quy mô lớn đã tác động quá nhiều đến điều kiện cân bằng tự nhiên vốn có, thay đổi địa hình, phá vỡ thảm thực vật, lộ nhiều bề mặt đất đá, thay đổi dòng chảy... Đây là lý do chính dẫn đến hiện tượng sụt trượt xảy ra rất phổ biến và phức tạp trên các hệ thống đường giao thông vùng núi [1].

Trong khu vực đất của khu công nghiệp Bim Sơn, Thanh Hóa có các hộ dân sinh sống, nằm ven đường Trần Hưng Đạo và đường dân sinh gần nhà máy xi măng Bim Sơn, các nhà dân ở đây chủ yếu là nhà bán kiên cố tầng thấp. Giao thông bên ngoài khu

đất của dự án: Phía Tây đường Quốc lộ 1A và tuyến đường sắt Bắc - Nam, phía Nam là đường Trần Hưng Đạo. Giao thông nội bộ khu công nghiệp Bim Sơn, đã có sẵn tuyến đường phục vụ cho nhà máy xi măng Bim Sơn và Nhà máy xi măng Long Sơn chạy qua phía Bắc khu đất và chia một phần giữa khu đất. Có tuyến đường sắt từ Ga Bim Sơn vào nhà máy xi măng Bim Sơn. Các tuyến đường còn lại đa phần là đường dân sinh, đường mòn, đường cấp phối. Các tuyến đường quy hoạch xây dựng mới được xây dựng theo thiết kế phân lô, phân khu. Riêng đường vào nhà máy xi măng Bim Sơn và nhà máy xi măng Long Sơn được nhà máy xi măng Long Sơn đầu tư với mặt đường bê tông hai làn. Đường Trần Hưng Đạo kéo dài được xây dựng mới với mặt đường nhựa thảm, đoạn đường Trần Hưng Đạo từ Quốc lộ 1A đi vào nhà máy xi măng Bim Sơn mặt đường xi măng do đã xây dựng từ lâu và lưu lượng xe qua lại nhiều nên đã xuống cấp, mặt đường hẹp gây khó khăn cho giao thông đi lại.

Nhược điểm: Địa hình không đồng đều, nên khối lượng san lấp tương đối lớn.

Ưu điểm: Vị trí thi công san nền nằm sát trục giao thông chính thuận lợi cho vận chuyển vật liệu, máy móc thiết bị.

- Khối lượng đào phải được đo bóc theo nhóm, loại công tác, loại bùn, cấp đất, đá, độ sâu đào, bề rộng của hố đào, điều kiện thi công, biện pháp thi công (thủ công hay cơ giới).

- Khối lượng đắp phải được đo bóc theo nhóm, loại công tác, theo loại vật liệu đắp (đất, đá, cát,...), cấp đất đá, độ dày của lớp vật liệu đắp, độ chặt yêu cầu khi đắp, điều kiện thi công, biện pháp thi công (thủ công hay cơ giới).

## Nghiên cứu

- Khối lượng công tác đào, đắp được tính theo kích thước trong bản vẽ thiết kế, tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu, không tính thêm độ nở ròi, co ngót hoặc hao hụt.

- Trường hợp đào đất để đắp thì khối lượng đất đào bằng khối lượng đất đắp nhân với hệ số chuyển đổi từ đất đào sang đất đắp. Trường hợp mua đất rời để đắp thì khối lượng đất rời dùng để đắp được xác định căn cứ vào khối lượng đất đo tại nơi đắp nhân với hệ số toi xộp của đất (bằng khối lượng thể tích khô của đất theo yêu cầu thiết kế chia cho khối lượng thể tích khô xộp ngoài hiện trường) [3].

- Khối lượng đào, đắp khi đo bóc không bao gồm khối lượng các công trình ngầm chiếm chỗ (đường ống kỹ thuật, cống thoát nước,...). Trong khối lượng đào không tính riêng khối lượng các loại đất/đá mà khác với cấp đất/đá đang thực hiện đo bóc nếu khối lượng đó nhỏ hơn 1 m<sup>3</sup> [3].

- Đối với công tác đào, đắp móng công trình nhà cao tầng, công trình thủy công, trụ cầu, mố cầu, hầm, các công trình theo tuyến, nền đất yếu thì trong phần mô tả đào, đắp cần ghi rõ biện pháp thi công phục vụ đào, đắp như làm cừ chống sụt lở,...(nếu có).

- Việc tận dụng vật liệu sau khi đào (nếu có), phương án vận chuyển vật liệu đào ra khỏi công trình cần được ghi cụ thể trong phần mô tả của khoản mục công việc.

Trong thi công xây dựng công trình, tính toán khối lượng đào đắp là công việc quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác về khối lượng thi công thực tế, liên quan đến chi phí thực hiện đào đắp. Do vậy, tính toán chính xác khối lượng

đào, đắp đặc biệt quan tâm trong thi công xây dựng thực tế.

Hiện nay, có nhiều phần mềm tính toán ứng dụng cho phép tính toán khối lượng đào đắp được dễ dàng, chính xác như Nova, TDT, Civil 3D,... Tuy nhiên, quy trình các bước chung trong thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp chưa được rõ ràng, cần thiết được chuẩn hóa và xây dựng hoàn thiện, nên nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng quy trình thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố tại khu B, khu công nghiệp Bim Sơn, Thanh Hóa.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### *- Phương pháp thu thập số liệu*

Phương pháp này dựa trên các nguồn thông tin thu thập được từ những tài liệu, tư liệu, số liệu nghiên cứu có liên quan trước đây như: Các loại bản đồ địa hình tỷ lệ nhỏ dạng giấy cũng như dạng số, đặc điểm điều kiện tự nhiên, đặc điểm điều kiện địa chất,... Từ đó đánh giá theo yêu cầu và mục đích của nghiên cứu để lựa chọn các thông tin một cách có chọn lọc phục vụ công tác nghiên cứu.

### *- Phương pháp khảo sát ngoài nghiệp*

Phương pháp được thực hiện bằng cách khảo sát thực tế về địa hình, địa chất cảnh quan khu vực. Đối chiếu các thông tin, số liệu có chính xác không chỗ nào cần thay mới hay cần chỉnh sửa bổ xung từ đó có được các thông tin, số liệu chính xác và chi tiết nhất.

### *- Phương pháp xử lý tính toán số liệu*

Phương pháp này dựa trên các số liệu khảo sát đo đạc ngoài thực địa kết hợp với nghiên cứu các tiêu chuẩn kỹ thuật, các quy phạm trong thiết kế, tính toán để áp

dụng thực hiện vào trong công tác thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy được chính xác và hiệu quả nhất.

*- Phương pháp xây dựng quy trình*

Phương pháp này dựa trên các bước thực hiện công tác thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái taluy từ đó xây dựng nên quy trình chung.

### 3. Các tiêu chuẩn áp dụng

#### 3.1. Tiêu chuẩn thiết kế

- Quy chuẩn 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị [5];

- TCXD 7957-2008: Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước - Mạng lưới bên ngoài và công trình [6];

- Tiêu chuẩn thiết kế. Tải trọng và tác động TCVN 2737 - 1995;

- Kết cấu xây dựng và nền - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5573 - 2011;

- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế: 5574 - 2012;

- Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN5573:2012 [4];

- Các quy trình, quy phạm hiện hành khác.

#### 3.2. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

- Tiêu chuẩn TCVN 4055:2012 Công trình xây dựng - Tổ chức thi công;

- Tiêu chuẩn TCVN 4252:2012 Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;

- Tiêu chuẩn TCVN 4447:2012 Công tác đất. Thi công và nghiệm thu;

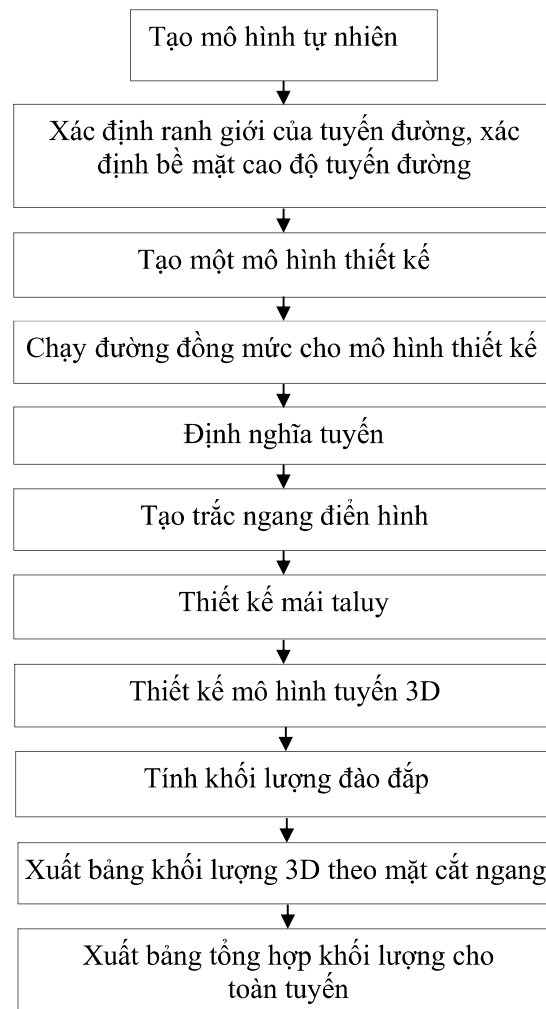
- Tiêu chuẩn TCVN 9361:2012 Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu [4];

- Công tác hoàn thiện trong xây dựng - thi công và nghiệm thu;

- Quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng hiện hành khác của Nhà nước.

### 4. Kết quả nghiên cứu

#### 4.1. Xây dựng quy trình thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố bằng phần mềm CIVIL 3D



**Hình 1: Quy trình thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố bằng phần mềm CIVIL 3D**

Phần mềm Civil 3D là bước khảo sát thiết kế với hệ thống tám chống thấm HDPE có độ nhám và được đục lỗ, còn được gọi là Geocell sở hữu nhiều tính năng ưu việt [2].

## Nghiên cứu

### *\* Tối ưu giải pháp xây dựng mái Taluy*

Được kiểm chứng qua nhiều công trình lớn trong và ngoài nước. Civil 3D không chỉ có những ưu điểm như: thi công đơn giản, vật liệu dễ gia công lắp đặt, gọn nhẹ, dễ vận chuyển mà nó còn mang lại hiệu quả rất lớn cho các công trình thi công mái dốc có độ dốc lớn. Độ bền công trình cao, không bị ảnh hưởng khi thời tiết thay đổi [2].

### *\* Giải pháp bài toán kinh tế*

Giảm được 10 - 20% chi phí so với phương án khung bê tông trồng cỏ, tấm bê tông lắp ghép.

Tiết kiệm chi phí nhân công.

Tiết kiệm chi phí máy móc, công nghệ.

### *\* Thân thiện môi trường*

Thân thiện là một ưu điểm được đánh giá cao của Civil 3D trong các ứng dụng xây dựng hiện nay. Không chỉ được sản xuất từ loại vật liệu HDPE không gây hại cho môi trường. Civil 3D còn cho phép chèn đất để trồng cây, giúp tái tạo tự nhiên tại khu vực xây dựng [2].

Bằng cách kết hợp trồng cây, đặc biệt là loại cỏ Vetiver để làm đẹp cho công trình, hỗ trợ xây dựng cảnh quan, phát triển du lịch. Quan trọng hơn là giúp cho mái dốc Taluy được bảo vệ tốt hơn nhờ cấu trúc rễ ăn sâu, đan xen trong đất và có thể chịu lực bằng 1/6 lần so với bê tông. Giúp hạn chế sạt lở, xói mòn.

Từ ưu điểm về tính năng dễ dàng thi công, không cần sử dụng nhiều máy móc trong thi công đã giúp quá trình thi công

không tạo ra quá nhiều khí thải. Giảm đến 60% lượng khí thải carbon (CO<sub>2</sub>) ra môi trường.

### *\* Kết quả ổn định mái dốc*

Từ kết quả công tác khảo sát thiết kế mái Taluy gia cố ổn định mái dốc bằng phương pháp phân mềm Civil 3D ổn định của các khối trượt có mặt trượt nằm nghiêng trên các tuyến đường giao thông vùng đồi núi:

- Vào mùa mưa lũ, khi đất đá bị tẩm ướt, bão hòa, độ bền của đất đá giảm đi rõ rệt ( $\varphi$  giảm 2 - 5<sup>o</sup>, C giảm 0,02 - 0,07 kG/cm<sup>2</sup>), lúc này khối lượng thể tích của đất tăng 0,02 - 0,12 g/cm<sup>3</sup>. Chính sự thay đổi tính chất cơ lý theo hướng bất lợi đó dẫn đến hệ số ổn định  $\eta < 1$ , mái dốc mất ổn định, trượt đất đá xảy ra.

- Trượt không xảy ra trong các phụ đới phong hóa hoàn đến phụ đới phong hóa mạnh khi mái dốc có góc dốc dưới 25<sup>o</sup> kể cả trong mùa mưa lũ. Việc tính toán đánh giá chỉ xét đến ảnh hưởng của độ ẩm, bỏ qua ảnh hưởng của dòng chảy mặt vào mùa mưa lũ. Thực tế, những nơi có độ dốc nhỏ nhưng có dòng chảy tạm thời chảy qua cũng gây ra hiện tượng trượt đất.

### **4.2. Giải pháp thiết kế**

- San nền tạo bề mặt đảm bảo khả năng thoát nước; cao độ san nền được khống chế theo cao độ đường quy hoạch và các dự án hạ tầng kỹ thuật khác.

- Giải pháp nền của lô đất là tôn cao đến cao độ cần thiết. Tạo hướng dốc chung về phía Nam khu vực thiết kế. Cao độ san nền cho khu vực là từ 26,5 - 37,0.

- Thiết kế san nền theo phương pháp đường đồng mức, chênh lệch giữa hai đường đồng mức 1,5 m đảm bảo tạo dốc thoát nước. Kích thước các ô san nền là 10 x 10 m. Cao độ san nền được thiết kế nội suy trên cơ sở đường đồng mức thiết kế san nền. Cao độ tự nhiên được nội suy trên cơ sở cao độ hiện trạng địa hình theo bản vẽ đo đạc hiện trạng địa hình.

- Vật liệu san nền là bằng đất, độ chặt K90.

- Mái Taluy gia cố được thiết kế sao cho tạo được các mái dốc (gọi là các mái giạt cơ giạt cấp) phù hợp với địa hình khu vực đảm bảo được sự thoát nước nhanh chóng về phía lô 07 (CX5). Mái dốc của mái Taluy được thiết kế theo tuyến xuất phát từ đầu tuyến cho đến điểm cuối cùng của tuyến.

- Mái Taluy gia cố tại các vị trí tìm tuyến Taluy được thiết kế đảm bảo cứ 30 m có một cọc theo khoảng cách lẻ. Các cọc tại vị trí tìm mái Taluy đảm bảo có cùng độ cao để phù hợp với địa hình chạy suốt từ đầu đến hết mái Taluy.

- Phương thức thoát nước của mái Taluy: Nước sau khi chảy tràn trên các mái Taluy được tập trung về đường rãnh trên mái sau đó theo độ dốc chảy về các đường dẫn xuống chân mái về phía lô 07 (CX5).

- Tại mỗi vị trí tìm tuyến mái Taluy được thiết kế các mặt trắc ngang tương ứng. Các mặt trắc ngang này luôn vuông góc với mặt trắc dọc của tuyến. Vị trí các điểm trên mặt trắc ngang mái Taluy đảm bảo mật độ và độ dốc phù hợp.

- Khi thiết kế mái Taluy với độ dốc phù hợp sẽ đảm bảo an toàn cho công trình, tránh được các hiện tượng trượt lở, sỏi mòn của đất đá từ giai đoạn thi công cho đến khi công trình đi vào sử dụng lâu dài.

- Tuổi thọ của mái Taluy gia cố và đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận luôn phải được đảm bảo hàng đầu chính vì thế phải tận dụng được tối đa công năng sử dụng.

- Trước khi phóng tuyến phải xác định các vị trí cọc tức là xác định tọa độ của các điểm tìm tuyến mái Taluy, công tác phóng tuyến các cọc mái Taluy theo mặt cắt dọc được thực hiện bằng máy toàn đạc điện tử. Các vị trí cọc này sau đó được đánh dấu bằng các cọc gỗ cắm sâu vào lòng đất và được sơn màu đánh dấu để thuận tiện cho việc tìm kiếm. Các cọc dấu này được ghi chú đầy đủ các thông tin như vị trí và tên cọc lên bình đồ tuyến và trên thực địa.

- Tại các vị trí cọc tìm tuyến mái Taluy cần tiến hành đo và cắm các mặt cắt ngang tương ứng. Các cọc trên mặt cắt ngang được cắm vuông góc với mặt cắt dọc tại vị trí tìm cọc tuyến. Các cọc trên mặt cắt ngang cũng được xác định tọa độ trên bình đồ và thực hiện chuyển ra thực địa bằng máy toàn đạc điện tử với mật độ điểm phù hợp với hiện trạng.

- Công tác phóng tuyến theo mặt cắt dọc và theo mặt cắt ngang được thực hiện tuần tự từ cọc đầu tiên cho đến cọc cuối cùng của tuyến mái Taluy. Tất cả các cọc này đều được truyền độ cao đến, việc truyền độ cao đến từng cọc được thực hiện bằng máy thủy chuẩn bằng phương pháp đo cao hình học từ giữa.

**Nghiên cứu**

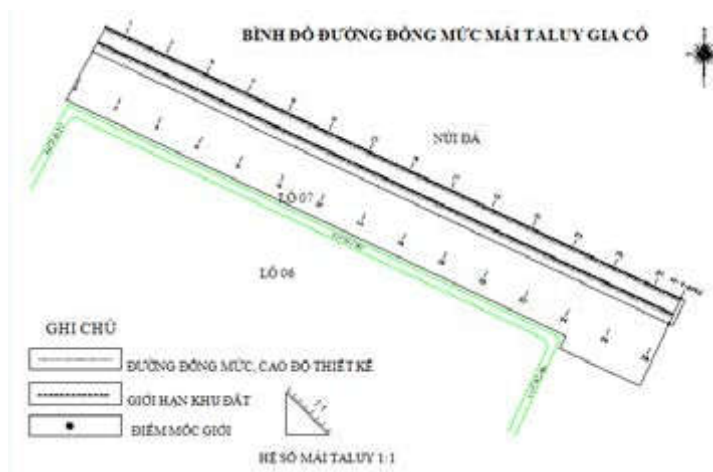
**4.3. Bản thiết kế**

- Bản khảo sát địa hình khu B, Khu công nghiệp Bỉm Sơn, Thanh Hóa



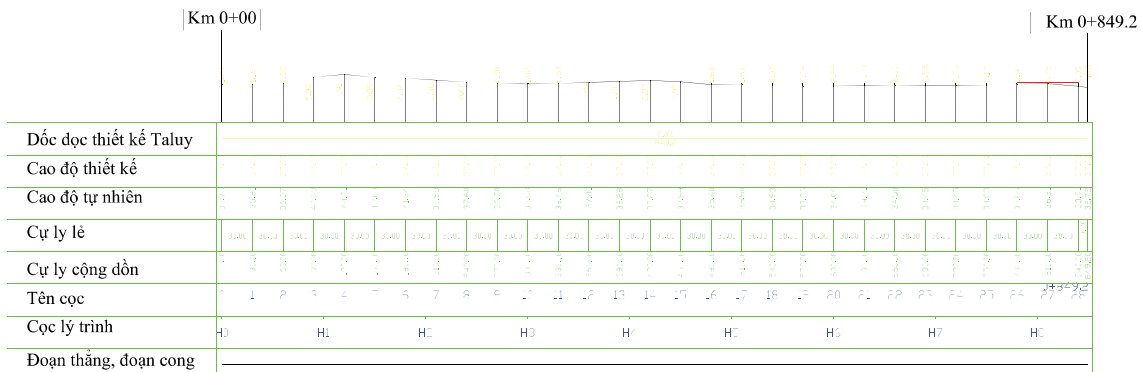
**Hình 2: Số liệu khảo sát địa hình khu B, Khu công nghiệp Bỉm Sơn, Thanh Hóa**

- Bình đồ đường đồng mức mái Taluy gia cố khu B - Khu công nghiệp Bỉm Sơn, Thanh Hóa



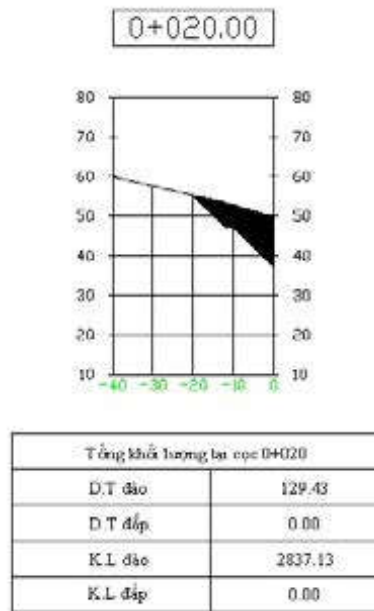
**Hình 3: Bình đồ đường đồng mức mái Taluy gia cố khu B**

- Bản vẽ trắc dọc mái Taluy



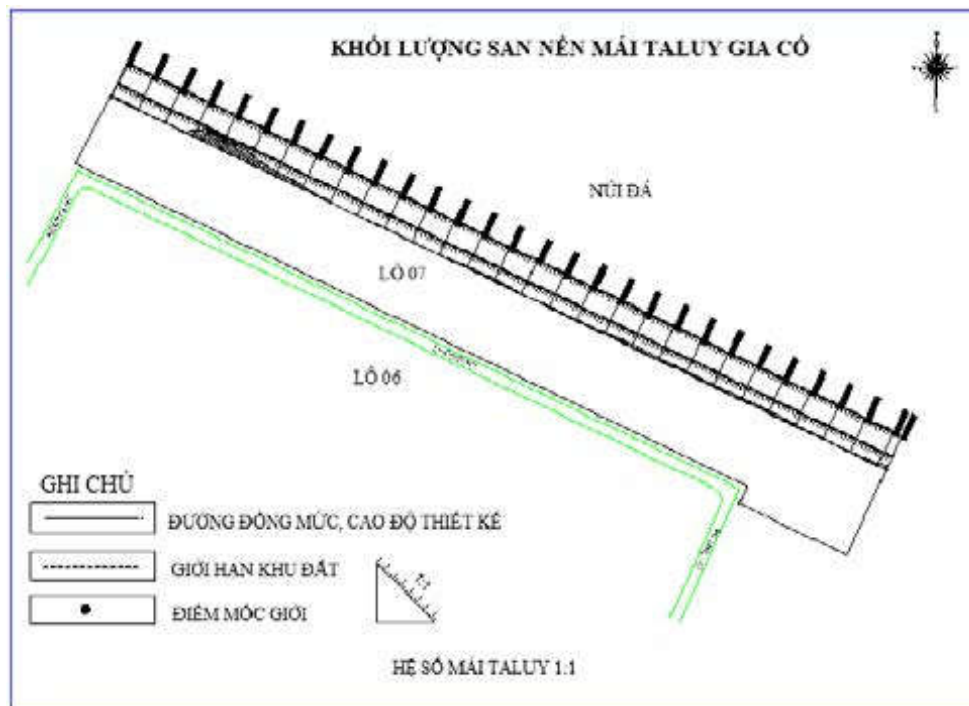
**Hình 4: Bản vẽ trắc dọc mái Taluy**

- Bản vẽ trắc ngang điển hình mái Taluy



**Hình 5: Trắc ngang mái Taluy gia cố**

- Bản vẽ khối lượng mái Taluy



**Hình 6: Bản vẽ khối lượng mái Taluy**

**4.4. Kết quả tính khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố tại khu B, Khu công nghiệp Bỉm Sơn, Thanh Hóa**

- Khối lượng đào đắp mái Taluy được tính theo từng một mặt cắt ngang
- Trên từng một mặt cắt ngang thể hiện hai trục cơ bản là trục đứng và trục ngang. Trục

### Nghiên cứu

đứng thể hiện cho cao độ mà tại đó đường Taluy cắt qua, trục ngang thể hiện khoảng ngang mà tại đó mặt Taluy chạy qua hay khoảng cách đến các mặt giạt cơ, giạt cấp.

- Trên mặt cắt ngang còn thể hiện rất rõ diện tích phạm vi của khu vực đào, đắp.

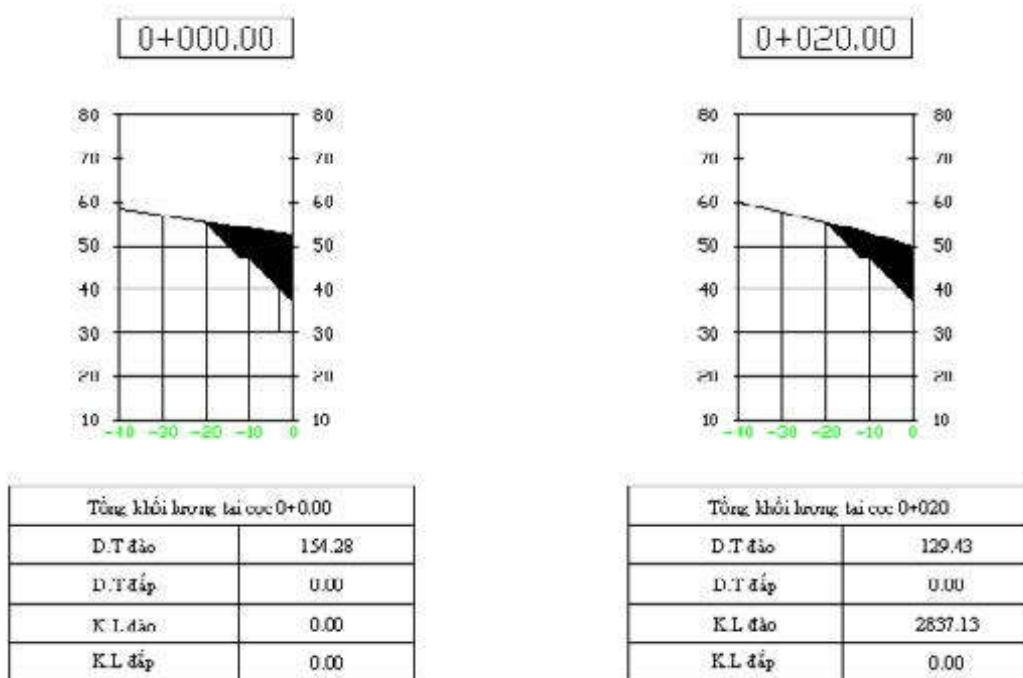
- Phạm vi diện tích của mái Taluy được bao kín bằng đường polyline, cứ mỗi một mặt cắt ngang đều thể hiện diện tích tại vị trí cọc.

- Đường chéo phía trên thể hiện bề mặt cao độ của tự nhiên,

- Đường phía dưới thể hiện cao độ thiết kế của mái Taluy, thể hiện mái dốc tại vị trí mái Taluy có giạt cơ, giạt cấp.

- Các cọc tim tuyến Taluy được thiết kế với khoảng cách lẻ đều nhau là 20 m bắt đầu từ cọc đầu tuyến cho đến cuối tuyến.

- Khối lượng đào đắp mái Taluy được tính toán trên cơ sở hai mặt trắc ngang liên tiếp nhau.



**Hình 8: Mặt cắt ngang khối lượng đào đắp**

- Kết thúc hai mặt trắc ngang liên tiếp nhau có bảng tổng hợp về tổng khối lượng tại vị trí cọc đó, trên bảng tổng hợp thể hiện chính xác các yếu tố như: diện tích đào, diện tích đắp, khối lượng đào, khối lượng đắp.

- Bảng tổng hợp khối lượng đào đắp mái Taluy toàn tuyến

- Trên bảng tổng hợp khối lượng đào đắp tuyến Taluy thống kê toàn bộ các số liệu tại vị trí từng cọc như: Tên cọc, diện tích đắp, diện tích đào, khối lượng đắp, khối lượng đắp cộng dồn, khối lượng đào cộng dồn.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP TUYẾN TALUY						
Tên cọc	D.T.đắp	D.T.đào	K.L.đắp	K.L.đào	K.L.đắp cộng dồn	K.L.đào cộng dồn
0+000.00	0.00	154.28	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	129.43	0.00	2837.13	0.00	2837.13
0+040.00	0.00	130.55	0.00	2599.86	0.00	5436.99
0+060.00	0.00	129.61	0.00	2601.61	0.00	8038.59
0+080.00	0.00	100.27	0.00	2298.79	0.00	10337.38
0+100.00	0.00	99.51	0.00	1997.81	0.00	12335.20
0+120.00	0.00	97.55	0.00	1970.65	0.00	14305.84
0+140.00	0.00	97.29	0.00	1948.49	0.00	16254.34
0+160.00	0.00	64.87	0.00	1621.62	0.00	17875.96
0+180.00	0.00	24.50	0.00	893.68	0.00	18769.64
0+200.00	0.00	10.29	0.00	347.88	0.00	19117.52
0+220.00	0.00	4.70	0.00	149.84	0.00	19267.36
0+240.00	3.67	0.00	36.70	46.97	36.70	19314.33
0+260.00	1.43	0.00	51.02	0.00	87.72	19314.33
0+280.00	0.23	0.00	16.61	0.00	104.33	19314.33
0+300.00	0.00	0.11	2.28	1.13	106.62	19315.46
0+320.00	0.00	0.22	0.00	3.30	106.62	19318.76
0+340.00	0.00	0.31	0.00	5.28	106.62	19324.04
0+360.00	0.00	0.40	0.00	7.07	106.62	19331.41
0+380.00	0.00	1.22	0.00	16.47	106.62	19347.88
0+400.00	0.00	2.93	0.00	41.48	106.62	19389.35
0+420.00	0.00	3.05	0.00	59.71	106.62	19449.06

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP TUYẾN TALUY						
Tên cọc	D.T.đắp	D.T.đào	K.L.đắp	K.L.đào	K.L.đắp cộng dồn	K.L.đào cộng dồn
0+440.00	0.00	3.00	0.00	60.47	106.62	19509.54
0+460.00	0.00	3.74	0.00	67.45	106.62	19576.99
0+480.00	0.00	1.49	0.00	52.29	106.62	19629.28
0+500.00	0.00	0.50	0.00	19.90	106.62	19649.10
0+520.00	0.00	0.04	0.00	5.40	106.62	19654.58
0+540.00	0.82	0.00	8.23	0.37	114.85	19654.94
0+560.00	2.10	0.00	29.23	0.00	144.08	19654.94
0+580.00	2.20	0.00	42.99	0.00	187.07	19654.94
0+600.00	1.50	0.00	37.06	0.00	224.93	19654.94
0+620.00	2.44	0.00	40.22	0.00	265.15	19654.94
0+640.00	2.32	0.00	47.59	0.00	312.74	19654.94
0+660.00	2.60	0.00	49.28	0.00	362.03	19654.94
0+680.00	3.58	0.00	61.82	0.00	423.85	19654.94
0+700.00	4.10	0.00	76.77	0.00	500.62	19654.94
0+720.00	2.40	0.00	65.00	0.00	565.62	19654.94
0+740.00	0.58	0.00	29.78	0.00	595.41	19654.94
0+760.00	0.00	0.00	5.78	0.00	601.18	19654.95
0+780.00	0.00	0.02	0.00	0.17	601.18	19655.12
0+800.00	0.10	0.00	0.96	0.17	602.14	19655.29
0+820.00	0.50	0.00	6.01	0.00	600.75	19655.29
0+840.00	1.49	0.00	20.75	0.00	629.70	19655.29

**Hình 7: Bảng tổng hợp khối lượng đào đắp tuyến Taluy**

## 5. Kết luận

Bài báo đã xây dựng được quy trình thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố bằng phần mềm CIVIL 3D. Đã vẽ được bản khảo sát địa hình, bình đồ đường đồng mức mái Taluy gia cố, bản vẽ trắc dọc mái Taluy, bản vẽ trắc ngang điển hình mái Taluy, bản vẽ khối lượng mái Taluy và tính được khối lượng đào đắp mái Taluy gia cố tại khu B, Khu công nghiệp Bim Sơn, Thanh Hóa. Kết quả của bài báo đã được ứng dụng vào các khu công nghiệp của Bim Sơn tốt, giúp cho việc vẽ thiết kế, tính toán khối lượng đào đắp nhanh, chính xác giảm thiểu được chi phí thi công công trình như: Vẽ thiết kế, tính toán khối lượng san lấp mặt bằng nhanh, chính xác tại nhà máy xi măng Long Sơn (dây chuyền 3), phường Đông Sơn, thị xã Bim Sơn năm 2019; Vẽ thiết kế, tính toán khối lượng san lấp mặt bằng nhanh, chính xác tại dự án tái định cư khu 2, phường Ba Đình, thị xã Bim Sơn năm 2020; Vẽ thiết kế, tính toán khối lượng san lấp mặt bằng nhanh, chính xác tại dự án tại dự án nam Cổ Đàm, phường Lam Sơn, thị xã Bim Sơn năm 2021.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://www.mt.gov.vn/html/công-trình-giao-thông>.
- [2]. *Hướng dẫn sử dụng phần mềm Autocad và CIVIL 3D*.
- [3]. Bộ Xây dựng (2016). *Quyết định 451/QĐ-BXD về việc công bố hướng dẫn đo bóc khối lượng xây dựng công trình*.
- [4]. Viện Khoa học Công nghệ xây dựng (2012). *Tiêu chuẩn Việt Nam - TCVN 4199:1995 và TCVN 4202:2012 về phương pháp xác định các tính chất cơ bản của đất*.
- [5]. *Quy chuẩn 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị*.
- [6]. *TCXD 7957-2008: Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước - Mạng lưới bên ngoài và công trình*.

BBT nhận bài: 16/4/2021; Phản biện xong: 26/4/2021; Chấp nhận đăng: 29/6/2021