

GIẢI PHÁP HẠN CHẾ SẠT LỞ CÓ SỬ DỤNG VẬT LIỆU NEOWEB

SOLUTIONS FOR CONTROLLING LANDSLIDE USING NEOWEB MATERIAL

ThS. Nguyễn Thị Quỳnh Như

ThS. Tạ Thị Huệ

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT:

Hiện tượng thiên tai ngày càng phức tạp, khắc nghiệt và khó dự báo, gây ra những hậu quả không thể đo lường trước. Trong thời gian gần đây, bão, lũ lụt, sóng thần, dịch bệnh và những thiên tai khác đã gây thiệt hại nghiêm trọng đến con người và tài sản. Trong số đó, hiện tượng sạt lở đất làm tổn thất không nhỏ cho cả cá nhân và đất nước. Nguyên nhân của sạt lở thường xuất phát từ sự kết hợp của nhiều yếu tố như cơn bão liên tục, mưa lớn về lượng và cường độ trong một khoảng thời gian dài, vượt quá khả năng dự báo. Đất đồi bị ngấm nước và tích tụ nước trong thời gian dài dẫn đến sạt lở và gây ra các hiện tượng lũ quét và lũ ống khủng khiếp. Để khắc phục vấn đề này, cần tiến hành nghiên cứu các biện pháp bảo vệ bờ dốc, ổn định mái dốc đê, mái dốc các công trình giao thông. Nghiên cứu “Giải pháp hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb” có thể giúp ổn định các dốc núi, ngăn chặn sạt lở và làm thoát nước nhanh chóng, giảm áp lực nước lên tường chắn. Kết quả là đảm bảo sự cân bằng tự nhiên và ổn định của dốc núi, đồng thời mang lại một cuộc sống an toàn hơn cho cư dân vùng núi.

Từ khóa: Sạt lở, vật liệu Neoweb, áp lực, độ dốc, trọng lực.

ABSTRACT:

Natural disasters are increasingly complex, harsh and difficult to predict, causing unpredictable consequences. In recent times, storms, floods, tsunamis, epidemics and other natural disasters have caused serious damage to people and property. Among them, landslides cause significant losses to both individuals and the country. The cause of landslides often comes from a combination of factors such as continuous storms, heavy rains in volume and intensity over a long period of time, beyond the ability to predict. The hilly soil is soaked and accumulates water for a long time leading to landslides and causing flash floods and terrible tube floods. To overcome this problem, it is necessary to conduct research on measures to protect slopes, stabilize dyke slopes and slopes of traffic works. Research on “Solution to limit landslides using Neo-web materials” can help stabilize mountain slopes, prevent

landslides and quickly drain water, reduce water pressure on retaining walls preserve the natural balance and stability of the mountain slopes, and at the same time provide a safer life for mountain dwellers.

Keywords: Landslide, Neoweb materials, pressure, slope, gravity.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sạt lở đất đá gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống của con người nói chung và ảnh hưởng đến hạ tầng giao thông nói riêng. Sạt lở gây ra những hậu quả đáng kể đến hạ tầng giao thông như:

Đường bị phá hủy: Sạt lở có thể làm hỏng đường bằng cách cuốn trôi, đẩy lật hoặc phá vỡ cấu trúc của mặt đường. Các vụ sạt lở lớn có thể tạo ra hố sâu và sự chênh lệch đất đai, gây ra thiệt hại nghiêm trọng cho hạ tầng giao thông và làm hạn chế hoặc ngăn chặn hoạt động vận chuyển.

Nguy hiểm cho người tham gia giao thông: Sạt lở tạo ra các điều kiện không an toàn cho người lái xe, người đi bộ và các phương tiện giao thông khác. Sự mất cân bằng của mặt đường, hố sâu và độ chênh lệch đất đai có thể dẫn đến tai nạn giao thông nghiêm trọng và thậm chí gây thương vong.

Tắc nghẽn giao thông: Khi sạt lở xảy ra, việc phải đóng cửa hoặc giới hạn hoạt động trên các tuyến đường bị ảnh hưởng có thể gây ra tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng. Điều này ảnh hưởng đến sự di chuyển của cả người dân và hàng hóa, gây ra sự mất thời gian, tăng chi phí vận chuyển và gây bất tiện cho cộng đồng.

Theo số liệu thống kê, vùng núi phía Bắc gồm 15 tỉnh, chiếm 28,8% diện tích tự nhiên của cả nước. Khu vực này có địa hình chủ yếu là dãy núi cao, thung lũng sâu, độ dốc lớn, nền địa chất yếu... Vì thế, những năm gần đây, do biến đổi khí hậu nên các tỉnh vùng núi thường xuyên bị thiệt hại vì lũ ống, lũ quét và sạt lở đất.

Nghiên cứu của Tổng cục Phòng chống thiên tai cho thấy, trong 20 năm qua, trên cả nước đã xảy ra trên 300 trận lũ quét, sạt lở đất với quy mô và phạm vi ngày càng lớn, gây thiệt hại nặng nề về người, tài sản và cơ sở hạ tầng.

Chỉ tính từ đầu năm 2018 đến nay, tại khu vực vùng núi phía Bắc đã xảy ra 12 trận lũ ống, lũ quét, sạt lở đất, làm 49 người chết, 14 người mất tích, 21 người bị thương, thiệt hại về kinh tế khoảng 1.000 tỷ đồng... Hiện vẫn còn nhiều hộ gia đình đang sinh sống tại những nơi không đảm bảo an toàn, nguy cơ sạt lở đất cao [1].



Hình 1. Hình ảnh sạt lở mùa mưa bão gây ảnh hưởng đến giao thông.

Trong bối cảnh thiên tai diễn biến phức tạp, thời gian qua, Chính phủ và các Bộ, ngành, địa phương đã tích cực triển khai các biện pháp nhằm giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản do sạt lở đất, lũ ống, lũ quét. Trong đó, tập trung vào việc lắp đặt hệ thống cảnh báo sớm cho một số vị trí có nguy cơ cao xảy ra sạt lở đất, lũ ống, lũ quét; xây dựng bản đồ nguy cơ trượt lở đất đá; cấm biển cảnh báo... Để khắc phục sạt lở, cần có những biện pháp và công việc phù hợp nhằm ổn định đất đai và ngăn chặn sự sụp đổ.

Quá trình khắc phục sạt lở là một công việc phức tạp và đòi hỏi sự hợp tác giữa các chuyên gia địa chất, môi trường, xây dựng và cộng đồng. Qua việc triển khai các biện pháp ổn định đất đai và quản lý môi trường, chúng ta có thể giảm thiểu rủi ro sạt lở và bảo vệ môi trường sống của chúng ta.

Nguyên nhân do đặc điểm địa chất, địa hình, chế độ thủy văn, thủy lực dòng chảy... làm thay đổi đường bão hòa thấm, áp lực thấm, trọng lượng khối đất, chế độ thủy lực, thủy văn có sự thay đổi tạo nên những dòng nước xoáy tác động vào vùng, khu vực đất yếu, hình thành những hàm ếch và gây sạt lở. Các hoạt động xây dựng làm gia tăng tải trọng nền đất tạo ra áp lực gây hiện tượng nén lún, ép trôi khối đất làm mất ổn định và gây phá hoại.

Đó chính là lý do tác giả đưa ra: **“Giải pháp hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb”**.

2. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

2.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu Neoweb

Tiêu chuẩn đặc trưng vật liệu **Neoweb** được trình bày trong bảng 1, bảng 2, bảng 3 [2] [3]

Bảng 1. Đặc trưng hình học tấm - 3 loại của: NWS, NWM, NWL

Tính chất	Mô tả	Ghi chú
Chiều cao thành tấm	50 mm, 75mm, 100mm, 150mm, 200mm.	Cho: NWS, NWM, NWL
Khoảng cách giữa các mối nối	NWS: 330 mm \pm 3%	Mặt phẳng được đo
	NWM: 445 mm \pm 3%	
	NWL: 660 mm \pm 3%	
Kích thước ô ngăn (theo độ mở tiêu chuẩn)	NWS: 250 mm x 210 mm \pm 3%	Sẽ thay đổi trong quá trình mở
	NWM: 340 mm x 290 mm \pm 3%	
	NWL: 500 mm x 420 mm \pm 3%	
Mật độ ô ngăn (theo độ mở tiêu chuẩn)	NWS: 39 cells/m ² \pm 3%	Sẽ thay đổi trong quá trình mở
	NWM: 22 cells/m ² \pm 3%	
	NWL: 10 cells/m ² \pm 3%	
Diện tích ô ngăn (theo độ mở tiêu chuẩn)	NWS: 265 cm ² \pm 3%	Sẽ thay đổi trong quá trình mở
	NWM: 493 cm ² \pm 3%	
	NWL: 1050 cm ² \pm 3%	
Kích thước mặt cắt tiêu chuẩn (theo độ mở tiêu chuẩn)	NWS: 2.5m x 8.0 m \pm 3%	Sẽ thay đổi trong quá trình mở
	NWM: 2.8 m x 10.7 m \pm 3%	
	NWL: 2.5 m x 16.0 m \pm 3%	
Diện tích mặt cắt tiêu chuẩn (theo độ mở tiêu chuẩn)	NWS: 20m ² \pm 3%	Sẽ thay đổi trong quá trình mở
	NWM: 30m ² \pm 3%	
	NWL: 40 m ² \pm 3%	
Các kích thước khác	Được làm theo yêu cầu	

Bảng 2. Hệ thống các chỉ số tính chất vật liệu Neoweb

Tính chất	Nhiệt độ	Biến dạng			Phương pháp thí nghiệm	Đơn vị, ghi chú
		1%	2%	3%		
Mô đun kéo đứt	23°C	900	650	400	ISO 10319 ASTM D 4595 Bề rộng mở rộng	KN/m \pm 5%
	45°C	650	480	280		
Ứng suất kéo	23°C	9	13	20		
	45°C	6.5	9.5	14		

Bảng 3. Thông số kỹ thuật của vật liệu Neoweb

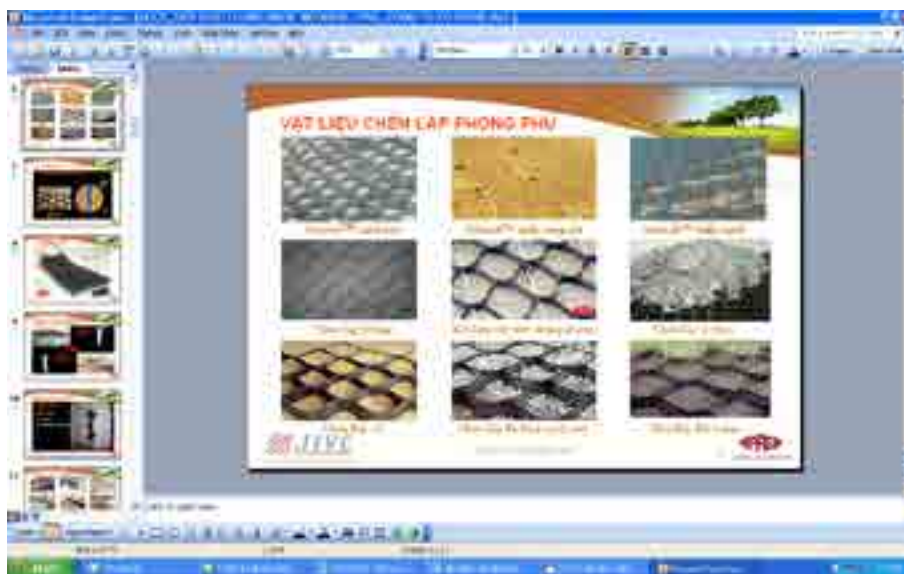
Tính chất	Mô tả	Phương pháp thí nghiệm	Ghi chú
Cường độ chịu kéo tại giới hạn chảy	50 mm: 1.22 KN	ISO 10319	\pm 5%
	75 mm: 1.83 KN		
	100 mm: 2.44 KN		
	150 mm: 3.66 KN		
	200 mm: 4.88 KN		

Tính chất	Mô tả	Phương pháp thí nghiệm	Ghi chú
Độ kéo dài tại thời điểm đứt	>600%	ISO 10319	± 5%
Độ bền dài hạn mỗi nối	Đạt	ASTMST P 1437(1) (AAS HTOT-307-99)	1x10e7 vượt qua tải trọng động lặp 300 kPa
Cường độ chịu mỗi nối	50 mm: 2.02 KN	ISO 13426-1	Angle 90 ± 5%
	75mm: 3.10 KN		
	100 mm: 4.05 KN		
	150 mm: 6.06 KN		
	200 mm: 8.10 KN		
Cường độ bong bật ở 180	50 mm: 1.13 KN	ISO 13426-1	± 5%
	75mm: 1.70 KN		
	100 mm: 2.26 KN		
	150 mm: 3.39 KN		
	200 mm: 4.52 KN		
CTE (hệ số giãn nở vì nhiệt)	160-200 biến dạng /°C	ASTM D 696-03	

2.2. Vật liệu nghiên cứu Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu Neoweb

Hệ thống Neoweb được chế tạo thành từng tấm với các vách ngăn hàn nối với nhau đều được kiểm tra chất lượng qua quá trình sản xuất và thí nghiệm

Hệ thống phân tách, ổn định và gia cố nền đất được phát triển, đã sản xuất và thương mại hóa. Hệ thống Neoweb có thể kết hợp với loại vật liệu chèn lấp phong phú. Ngăn cách đất giữ và bảo vệ các vật liệu chèn lấp bên trong theo ba phương, tạo ra cường độ chịu kéo cao trong từng phương.



Hình 2. Các dạng kết hợp Neoweb với vật liệu khác

Hệ thống Neoweb là mạng lưới các ô ngăn hình mạng dạng tổ ong được đục lỗ và tạo nhám được tạo ra từ hỗn hợp mới gồm nhiều polymer sắp xếp một cách đồng bộ. Khi chèn lấp vật liệu, một kết cấu liên hợp địa kỹ thuật bao gồm các vách ngăn và vật liệu được tạo ra với các đặc tính cơ - lý địa kỹ thuật được tăng cường.



Hình 3. Hệ thống ô ngăn cách Neoweb

Hệ thống Neoweb cũng có rất nhiều các loại kích thước khác nhau. Theo kích thước ô ngăn, Neoweb chia ra làm 3 loại: Loại ô cỡ tiêu chuẩn (NWS) (21x25 cm), loại ô cỡ trung bình (NWM) (29x34 cm) và loại ô cỡ lớn (NWL) (42x50 cm). Theo chiều cao, Neoweb chia làm 5 loại thông thường sẵn có: 5, 7, 10, 15, và 20 [2][3].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giải pháp hạn chế sạt lở truyền thống

Sạt lở là hiện tượng tụt hay trượt một phần đất từ vị trí ban đầu xuống dưới do tác động của lực trọng trường, nước mưa, sự phá hủy môi trường và những yếu tố khác. Để khắc phục sạt lở, cần có những biện pháp truyền thống và công việc phù hợp nhằm ổn định đất đai và ngăn chặn sự sụp đổ như sau:

+ Đánh giá và nghiên cứu: Đầu tiên, cần thực hiện một đánh giá cẩn thận về tình trạng sạt lở, xác định nguyên nhân gây ra và mức độ nghiêm trọng của sạt lở. Nghiên cứu về đặc điểm địa hình, đặc tính đất, hệ thống thoát nước và tác động của môi trường sẽ giúp xác định các biện pháp khắc phục hiệu quả.

+ Kỹ thuật ổn định đất đai: Một số biện pháp kỹ thuật có thể được áp dụng để ổn định đất đai và ngăn chặn sạt lở. Điều này bao gồm việc sử dụng bức bình, hệ thống dẫn nước, cọc chắn, rừng phòng hộ và sử dụng vật liệu cố định như bê tông hoặc đá để tạo thành các kết cấu chống sạt lở.

+ Quản lý thoát nước: Thoát nước là một yếu tố quan trọng trong việc khắc phục sạt lở. Cần tạo ra hệ thống thoát nước hiệu quả để ngăn chặn tích lũy nước trong đất và giảm áp lực lên các vùng đất dễ bị sạt lở. Điều này có thể bao gồm xây dựng các hồ chứa nước, hệ thống cống và công trình thoát nước khác để đảm bảo nước được dẫn đi một cách an toàn và hiệu quả.

+ Quản lý sử dụng đất và môi trường: Đối với những khu vực có nguy cơ sạt lở cao, quản lý sử dụng đất và môi trường là rất quan trọng. Cần thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường như rừng phòng hộ, trồng cây xanh, bảo vệ các khu vực cận bãi và đồng cỏ tự nhiên để giữ cho đất ổn định. Ngoài ra, cần hạn chế hoặc ngăn chặn các hoạt động như khai thác mỏ, đánh cá và xây dựng không bảo đảm để tránh tác động tiêu cực đến đất đai.

+ Giáo dục và tăng cường nhận thức: Giáo dục cộng đồng và tăng cường nhận thức về nguy cơ sạt lở có vai trò quan trọng trong việc khắc phục sạt lở. Cần đào tạo người dân về các biện pháp phòng ngừa và ứng phó sạt lở, đồng thời tạo ra các chương trình giáo dục nhằm tăng cường nhận thức về tác động của hoạt động con người đến môi trường và cách hạn chế sạt lở.



Hình 4. Hình ảnh về giải pháp chống sạt lở truyền thống

3.2. Giải pháp hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb

Neoweb là một hệ thống lưới kết cấu bằng nhựa có độ bền cao và khả năng chống sạt lở tốt. Vật liệu này được sử dụng rộng rãi trong các dự án chống sạt lở và ổn định đất đai. Các ưu điểm của Neoweb trong công nghệ chống sạt lở bao gồm:

Độ bền cao: Neoweb có khả năng chịu lực và chống mài mòn tốt, giúp tạo ra một hệ thống chống sạt lở ổn định và bền vững.

Dễ dàng triển khai: Neoweb có thiết kế linh hoạt và dễ dàng lắp ráp. Nó có thể được điều chỉnh để phù hợp với địa hình và yêu cầu cụ thể của từng dự án chống sạt lở.

Tương thích với môi trường: Vật liệu Neoweb không gây ô nhiễm môi trường và không bị ảnh hưởng bởi tác động của nước mưa hoặc các yếu tố môi trường khác. Nó thích ứng với đất đai và khí hậu địa phương.

Hỗ trợ việc sinh trưởng cây xanh: Neoweb có thiết kế lưới rỗng, cho phép cây cỏ và hệ thực vật phát triển qua mạng lưới. Điều này giúp củng cố đất, tăng cường sự ổn định của hệ thống chống sạt lở và tạo ra một môi trường xanh hơn.

Chi phí thấp: So với một số phương pháp khác, sử dụng Neoweb trong công nghệ chống sạt lở có thể mang lại sự tiết kiệm chi phí do khả năng lắp ráp nhanh chóng và không yêu cầu nhiều thiết bị đắt tiền.

Vì vậy, ứng dụng công nghệ ô ngăn hình mạng Neoweb trong hạn chế sạt lở có ý nghĩa rất to lớn với các đặc điểm vượt trội về mặt kỹ thuật:

+ Về mặt kỹ thuật: Công nghệ chống sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb giúp tăng khả năng giữ ổn định tổng thể mái dốc, có khả năng chống lại lún cục bộ, phù hợp với những khu vực nền đất yếu hoặc có nguy cơ xảy ra động đất. Công nghệ chống sạt lở có sử dụng Neoweb, được xây dựng từ những lớp Neoweb dày 20cm, do đó khả năng thoát nước ngang được tăng lên đáng kể, giảm thiểu những hư hỏng do áp lực nước ngầm bên trong tường.

+ Về mặt môi trường: Công nghệ chống sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb tận dụng vật liệu chèn lấp tại chỗ giúp giảm khí thải phát sinh trong quá trình vận chuyển, thi công. Ngoài ra, bề mặt ngoài công trình có sử dụng Neoweb có thể trồng hoa cỏ tạo mái dốc XANH để phù hợp với cảnh quan khu vực, rất thích hợp cho những khu Resort, nghỉ dưỡng, sinh thái.

+ Hệ thống tấm đục lỗ cho phép bê tông chèn lấp chảy tràn qua các ô, làm tăng độ ma sát giữa bê tông và các vách ngăn ô, tạo ra bờ vỉa cấu trúc vững chắc hơn.

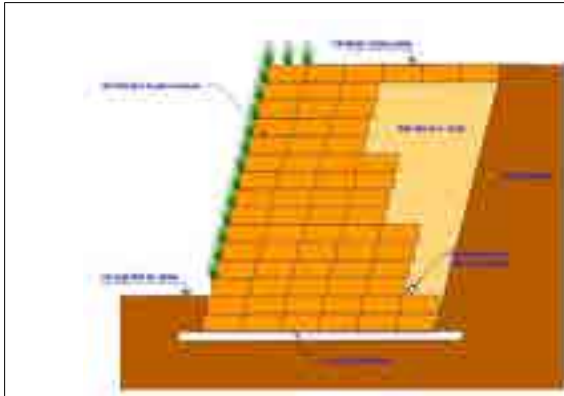


Hình 5. Kết hợp Neoweb với vật liệu khác nhau làm đường và bảo vệ sườn dốc

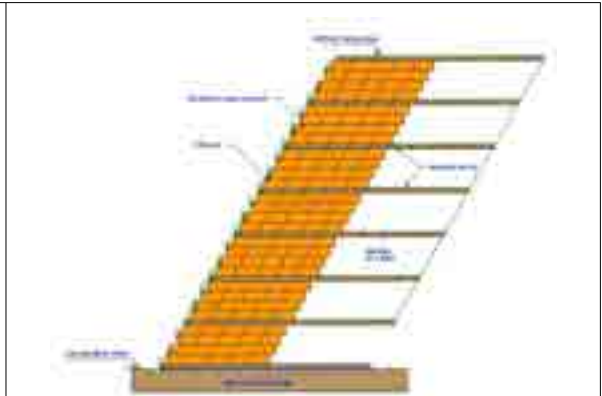
3.3. Một số ứng dụng vật liệu Neoweb trong công trình hạn chế sạt lở

+ Tường chắn trọng lực sử dụng vật liệu Neoweb: Đây là dạng tường chắn phổ biến có sử dụng Neoweb gia cố tường chắn. Tường chắn trọng lực gồm các lớp Neoweb cao 20 cm xếp chồng lên nhau. Độ dốc đứng/ngang = 1:1 ÷ 6:1 (450 - 810). Tường chắn trọng lực cho chiều cao tường $H = 1 \div 6m$. Trường hợp mái đất cao hơn

giá trị trên thì cần chia mái đất thành nhiều cấp nhỏ có chiều cao đảm bảo yêu cầu bên trên.



Hình 6. Cấu tạo tường chắn trọng lực sử dụng vật liệu Neoweb bảo vệ sườn dốc



Hình 7. Cấu tạo tường chắn trọng lực gia cố có sử dụng vật liệu Neoweb

+ Tường chắn gia cố có sử dụng vật liệu Neoweb: Là dạng tường khá phổ biến áp dụng gia cố Neoweb. Tường chắn Neoweb gia cố có thể được áp dụng cho những vị trí có phạm vi đào ít. Gồm các lớp Neoweb cao 20cm, kích thước bằng nhau xếp chồng lên nhau kết hợp với lưới địa kỹ thuật (hoặc Neoweb gia cố). Độ dốc đứng/ngang = 1:1 ÷ 6:1 (450 - 810 so với phương ngang). Tường chắn gia cố có chiều cao tường $H = 3 \div 12\text{m}$. Trường hợp mái đất cao hơn giá trị trên thì cần chia mái đất thành nhiều cấp nhỏ có chiều cao đảm bảo yêu cầu bên trên.

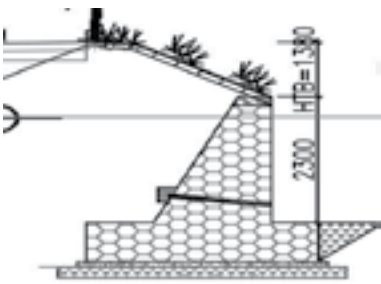



+ Tường chắn Neoweb kết hợp neo đất: Đây là dạng tường chắn kết hợp. Trong những trường hợp xuất hiện những cung trượt sâu, vượt qua ngoài tầm bảo vệ của tường Neoweb thì kết cấu neo đất được sử dụng bổ sung là giải pháp tối ưu. Tường chắn Neoweb bao gồm các lớp Neoweb cao 20cm xếp chồng lên nhau bên ngoài kết hợp với hệ thống neo đất bên trong gia cố ổn định chống trượt sâu mái dốc. Độ dốc đứng/ngang = 1:1-6:1 (450 - 810 so với phương ngang). Tường chắn vật liệu Neoweb kết hợp với neo đất để áp dụng gia cố các mái đá có độ dốc lớn.





Hình 8. Cấu tạo tường chắn neoweb kết hợp neo đất

3.4. So sánh công trình hạn chế sạt lở thông thường với công trình hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb

+ So sánh tường chắn đá hộc xây và tường chắn Neoweb.

Nội dung	Giải pháp tường chắn đá hộc xây	Giải pháp tường chắn Neoweb
Mô tả kết cấu	<p>Kết cấu gồm: Kết cấu mái kê bên trên: + Không gia cố, chỉ trồng cỏ chống xói Kết cấu Kè bên dưới: Tường chắn đá hộc xây + Tường chắn có độ dốc 5:1, + Móng đá hộc xây dày 1m. + Tường chắn cao 3÷4m</p>	<p>Kết cấu gia cố Neoweb: Kết cấu mái kê bên trên: + Không gia cố, chỉ trồng cỏ chống xói Kết cấu Kè bên dưới: Tường chắn Neoweb 660-200 + Neoweb 660-200; Chiều cao ô ngăn 200mm + Móng gồm 2 lớp dày 40cm + Tường cao 3÷4m</p>
Kết cấu điển hình		
Yêu cầu về kỹ thuật	<p>+ Kết cấu cứng nên dễ bị hư hỏng cục bộ. + Kết cấu nặng có thể ảnh hưởng đến sức chịu tải của nền đất. + Bề mặt có tính thẩm mỹ thấp.</p> 	<p>+ Đảm bảo yêu cầu về mặt kỹ thuật trong cả giai đoạn thi công và khai thác. + Kết cấu mềm linh động nên ảnh bị hư hỏng cục bộ. + Bề mặt có tính thẩm mỹ cao.</p> 
Thi công	<p>+ Thi công phức tạp. + Thời gian thi công lâu vì phải sản xuất ô trồng cỏ và lát mặt.</p>	<p>+ Thi công đơn giản. + Thời gian thi công nhanh.</p>
Tuổi thọ công trình	<p>+ Tuổi thọ công trình thấp. Đặc biệt phụ thuộc vào chất lượng thi công.</p>	<p>+ Tuổi thọ công trình cao. + Vật liệu Neoweb được bảo hành vật liệu trong 30 năm.</p>
Kiểm soát chất lượng	<p>+ Khó kiểm soát chất lượng, đặc biệt là chất lượng liên kết giữa các ô trồng cỏ.</p>	<p>+ Dễ dàng kiểm soát chất lượng vật liệu do vật liệu được kiểm tra trong Nhà máy.</p>

+ So sánh tường chắn bê tông cốt thép và tường chắn Neoweb.

Nội dung	Giải pháp tường bê tông cốt thép	Giải pháp tường chắn Neoweb
Mô tả kết cấu	Kết cấu: tường chắn BTCT xây H = 3m.	Kết cấu: tường chắn gồm các lớp Neoweb có chiều cao mỗi lớp 20cm xếp chồng lên nhau.
Kết cấu điển hình		
Yêu cầu về kỹ thuật	+ Khó kiểm soát trong quá trình thi công. + Kết cấu cứng nên dễ bị hư hỏng cục bộ. + Kết cấu nặng có thể ảnh hưởng đến sức chịu tải của nền đất + Bề mặt có tính thẩm mỹ thấp.	+ Thi công đơn giản và dễ kiểm soát. + Kết cấu mềm linh động nên ảnh bị hư hỏng cục bộ đặc rất phù hợp cho nền đất yếu với độ lún cao. + Bề mặt có tính thẩm mỹ cao.
Thi công	+ Thi công phức tạp trong công tác cốt thép..., kỹ thuật đổ bê tông tường chắn phức tạp. + Thời gian thi công lâu phải làm ván khuôn và cốt thép	+ Thi công đơn giản với các lớp Neoweb cao 20cm xếp chồng lên. + Thời gian thi công nhanh hơn 40 - 50%.
Kiểm soát	+ Khó kiểm soát chất lượng.	+ Dễ dàng kiểm soát chất lượng vật liệu do vật liệu được kiểm tra trong Nhà máy.

4. KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu “**Giải pháp hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb**” một số kết luận có thể **được đưa** ra như sau:

- Với **độ linh động** cao, có khả năng chống lại lún cục bộ thì việc xây dựng công trình hạn chế sạt lở có sử dụng các lớp vật liệu Neoweb bề dày 20cm làm cho khả năng thoát nước ngang **được** tăng lên **đáng** kể giúp làm tăng khả năng ổn **định** tổng thể mái dốc.

- **Công** trình hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb **được** thi công **đơn** giản, dễ dàng trong mọi **điều** kiện thời tiết và có thể tận dụng các vật liệu **đắp** địa phương. Vì vậy, thời gian thi công **được** rút ngắn và kinh tế hơn.

- **Công** trình hạn chế sạt lở có sử dụng vật liệu Neoweb có thể kết hợp liệu chèn lấp tại chỗ giúp giảm khí thải phát sinh nhằm bảo vệ môi trường. Ngoài ra, bề mặt ngoài công trình có sử dụng vật liệu Neoweb có thể trồng hoa cỏ tạo mái dốc Xanh.

Như vậy, sau khi sử dụng vật liệu neoweb kết hợp với vật liệu chèn lấp để xây dựng công trình bảo vệ mái dốc các khu vực có địa hình dốc là giải pháp hữu ích, an toàn và bền vững./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].<https://www.vaidiakythuat.info/phong-chong-sat-lo-dat-o-viet-nam.html>
- [2].http://www.vncold.vn/Modules/CMS/Upload/10/TuLieu/GT_NeoWeb_09_10_08/Gioi_thieu_CN_Neoweb_trong_bao_ve_Kenh.pdf
- [3].<http://jivc.vn/tong-quan-cong-nghe-neoweb-neoloy.html>
- [4]. GS. TS. Phan Trường Phiệt, (2001), *Áp lực đất và tường chắn đất*, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [5]. TCVN 2737: 1995 (1995), Tiêu chuẩn quốc gia: Tải trọng tác dụng - Tiêu chuẩn thiết kế
- [6]. Emersleben, A. and Meyer, M. (2008), *Bearing Capacity Improvement of Asphalt Paved Road Constructions due to the use of Geocells - Falling Weight Deflectometer and Vertical Stress Measurements. Proceeding of the 4th Asian Regional Conference on Geosynthetics.*
- [7]. Han, J., ang,X., Leshchinsky, D., and Parsons R.L. (2007), *Behavior of Geocell - Reinforced Sand under a Vertical Load. Geosynthetics Committee.*
- [8]. Kief, O. (2007), *PRS Neoloy Geocell Technology for Neowweb Cellular Confinement Systems*, PRS Mediterranean Ltd, Israel.