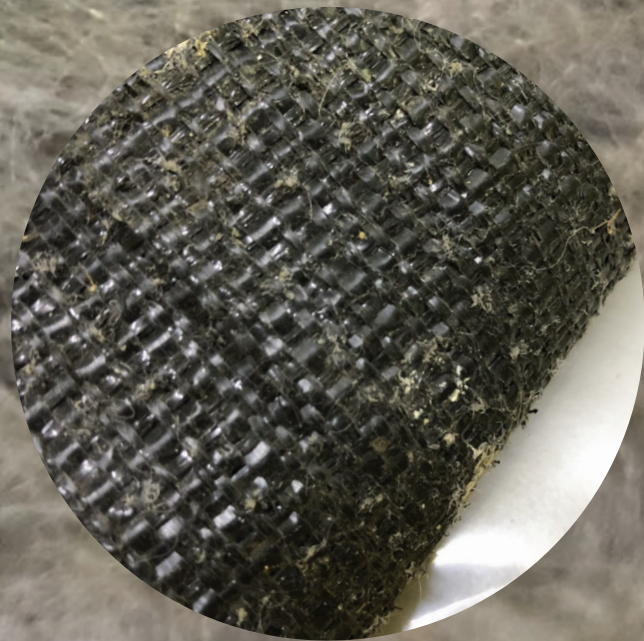




GCLTM

Geosynthetic Clay Liner By Greeninspired

แผ่นดินเหนียวสังเคราะห์ ป้องกันการซึมผ่านของเหลว โดย กรีนอินสไพร์ด



Be Green, Be inspired

GCLTM is an environmental concerned product
and a part of Green building materials



www.greeninspired.co.th

จีซีแอล - แผ่นดินเหนียวสังเคราะห์ ป้องกันการซึมผ่านของเหลว
จีซีแอล เป็นแผ่นเบนโทไนต์ ที่ยึดติดกันด้วยกรรมวิธี Needle-punched
ผลิตจากการนำเบนโทไนต์ ชนิดผง หรือก้อน ซึ่งมีคุณสมบัติในการบวมตัว
และป้องกันการซึมผ่านของเหลวโดยบรรจุอยู่ระหว่างแผ่นใยสังเคราะห์
ตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป และยึดส่วนประกอบทั้งหมดให้ติดกันอยู่ ด้วยกรรมวิธี
Needle-punched ทำให้ วัสดุสามารถรับแรงเฉือนได้ เนื่องจากคุณสมบัติ
ในการรับแรงของจุดยึดในแผ่น

GCL - is a Geosynthetic Clay Liner made from
high quality polypropylene geotextiles and premium
grade sodium bentonite. GCL is fibre-reinforced by needle
punching the composites across the entire surface area of
the product. Sodium bentonite clay is a natural occurring
clay mineral that swells when wet and hydrated. When this
hydration occurs under confinement, the bentonite swells
to form a low permeability clay layer that acts as a
hydraulic barrier to fluids.

Cover Soil

Subgrade

GCL

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบป้องกันซึม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน
คือ สภาพดิน, แผ่นGCL, และ ดินทับหน้า

Waterproof system include 3 important parts is
subgrade, GCL, and cover soil.

การใช้งาน

- * มีคุณสมบัติในการบวมตัว และป้องกันการซึมผ่านของเหลว
- * ยึดส่วนประกอบทั้งหมดให้ติดกัน ด้วยกรรมวิธี Needle-punched
ทำให้วัสดุสามารถรับแรงเฉือนได้
- * สามารถซ่อมแซมตัวเองได้ในกรณีที่เกิดการฉีกขาด
- * ช่วยกักเก็บน้ำ ในหน้าแล้ง
- * วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สัตว์น้ำสามารถอาศัยอยู่ได้

การเตรียมสภาพหน้างาน

1. สภาพอากาศ ในการติดตั้ง ควรติดตั้งในวันที่มีอากาศแห้ง
2. การเตรียมสภาพหน้างาน ต้องมีสภาพที่แข็งแรง ไม่มีการทรุดตัว
เรียบ ไม่มีรอยแตก หรือน้ำขัง
3. ควรปรับสภาพหน้างานด้วยการบดอัดดิน ที่มีอนุภาคขนาดเล็ก
(ใหญ่ไม่เกิน 20 มม.) ควรปรับรอยร่องล้อ หรือรอยเท้าก่อนการทำงาน

การขนถ่ายสินค้า และบรรจุภัณฑ์

GCL บรรจุลักษณะเป็นม้วนในท่อพลาสติก ที่สามารถกันความชื้นได้

พื้นที่ที่จะทำการจัดเก็บวัสดุ ณ หน่วยงานควรต้องแห้ง และในการขนถ่ายวัสดุลงจากรถบรรทุกสามารถทำได้ดังนี้

1. ใช้สลิงที่มีขนาดใหญ่กว่า 5.5 มม. จำนวน 2 เส้น (มัดรอบม้วนที่ระยะ 1/3 ของความกว้างของม้วน) ยึดไว้กับบั้งกีของรถBackhoe
2. ใช้ท่อนเหล็กสอดเข้าไประหว่างแกนของม้วน เพื่อป้องกันการแอ่นของม้วนระหว่างทำการยกขนถ่าย
3. ควรหุ้มพรมที่แขนของรถยก เพื่อป้องกันการเสียดสีระหว่างแผ่น กับเหล็กของแขนยก ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้
4. ไม่ควรลาก หรือยกปลายเพียงข้างเดียว หรือ ดันแผ่นบนพื้นด้วยเครื่องจักร
5. หลังจากขนถ่ายม้วนวัสดุแล้วทุกครั้ง ควรตรวจสอบพลาสติกห่อหุ้ม หากพบว่าเสียหายควรซ่อมรอยดังกล่าวด้วยเทปกั้นความชื้นได้
6. การนำแผ่นพลาสติกออกควรทำเมื่อ ต้องการใช้งานเท่านั้น

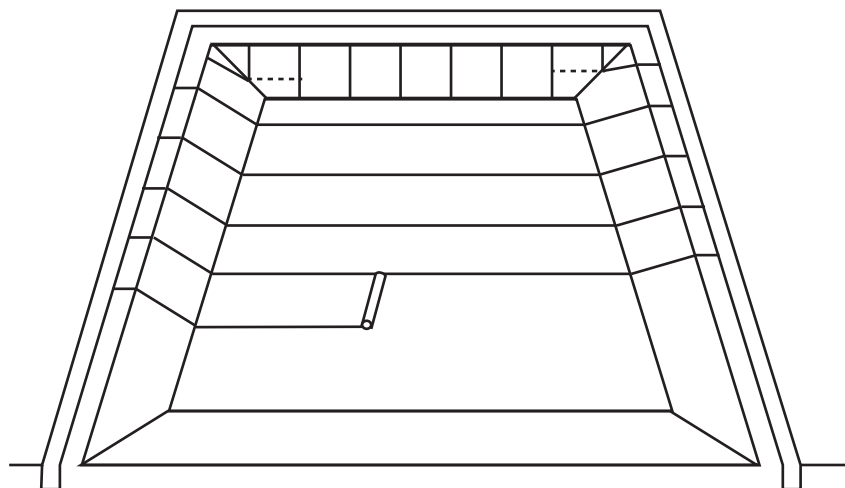


การต่อทาบในแนวยาว

ตามขั้นตอนการผลิต ได้มีการเพิ่มผงเบนโทไนต์ไว้ในแผ่นใยสังเคราะห์ ตามแนวของม้วน ดังนั้นการต่อทาบ ในแนวยาวของม้วน จึงไม่จำเป็นต้องเตรียมการพิเศษ ระยะทาบต่อ 300 มม. หรือ 30 ซม. เป็นระยะมาตรฐานสำหรับการทำงาน นอกจากนี้มีข้อกำหนดพิเศษเฉพาะของงาน

การปูในแนวลาดชัน

บริเวณที่มีความลาดชัน (มากกว่า 3.5 : 1 และมีความยาว > 3 ม.) ควรติดตั้งตามที่แสดงในรูปที่ 4 โดยไม่ควรให้ม้วนต่ออยู่ในแนวนานกับ slope แต่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ควรปู และต่อทาบในลักษณะการปูกระเบื้องหลังคา และบริเวณด้านบนของ Slope จะต้องทำร่องสำหรับยึดแผ่นไว้ด้วย ดังนั้นการวางแผ่นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงาน เพื่อหลีกเลี่ยงแรงดึงที่อาจเกิดขึ้นต่อแผ่น GCL

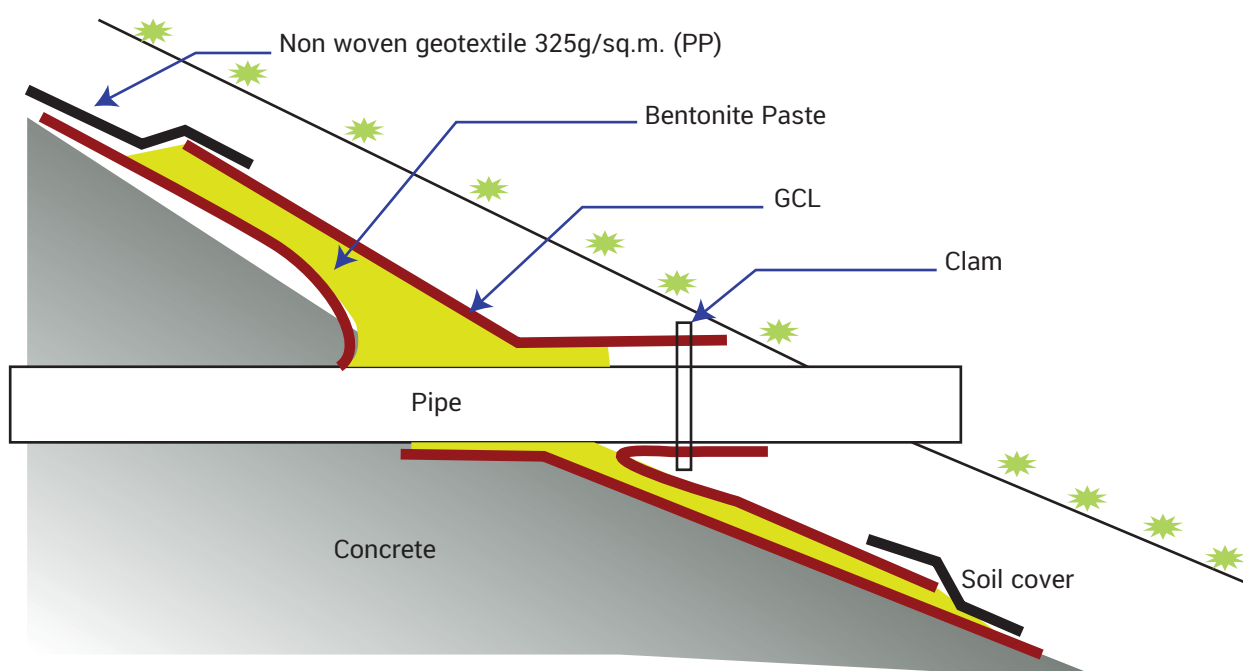


รูปที่ 4 แสดงการปูแผ่น GCL ในแนว Slope

การบดอัดดินทับหน้าแผ่น GCL ควรต้องเริ่มตั้งแต่ด้านล่างของ Slope โดยจะต้องพิจารณาถึงเสถียรภาพของการก่อสร้างอย่างระมัดระวัง

การยึดแผ่น

การทาบต่อและการตัดแผ่น GCL ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำที่กล่าวไปแล้ว ในส่วนที่ต้องมีการเจาะและยึดแผ่น GCL กับท่อ ควรทำการติดตั้งตามที่แสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงการต่อเชื่อมแผ่นบริเวณที่มีท่อผ่าน ทำให้แผ่นไม่ต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นจุดที่รั่วไหลได้

การเตรียมการสำหรับการลงดินทับหน้า

- ควรทำการลงดินทับหน้าแผ่น GCL ทันทีหลังจากปู GCL เรียบร้อยแล้ว
- ไม่ควรทำการลงดินในบริเวณที่มีการต่อทาบ และในบริเวณดังกล่าวควรทำการลงดินโดยไม่ใช้เครื่องจักร ในบริเวณที่แผ่น GCL ไม่ได้ทำการลงดินทับหน้า ภายใน 24 ชม.
- ควรนำแผ่นพลาสติกมาคลุมทับหน้าไว้ก่อนเพื่อป้องกันความชื้น

การลงดินทับหน้าแผ่น GCL

- ควรลงดินทับบนแผ่น GCL ความหนาน้อย 200-300 มม. ทันทีหลังจากมีการตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้วของทุกวันทำงาน (โดยมีขนาดของเม็ดดิน ไม่ใหญ่กว่า 20 มม. ดินที่มีอนุภาคเล็กๆ จะมีความเหมาะสมมากกว่า)
- สาเหตุของการที่ต้องมีดินทับหน้า GCL เพื่อเป็นน้ำหนกกดทับ (Confinement Pressure)
- การลงดินบดอัดทับหน้า เพื่อ
 1. เป็นการเพิ่มความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านของของเหลวขึ้น
 2. การจำกัดการขยายตัวของแผ่นดินเหนียวสังเคราะห์เอง
 3. การกดทับเพิ่มประสิทธิภาพของรอยต่อทาบแผ่น และป้องกันต่อแสงแดด
- ไม่ควรให้เครื่องจักรเข้าทำงานโดยตรงบนแผ่น GCL
- ต้องมีดินทับหน้าแผ่นอย่างน้อย 200-300 มม. สำหรับให้เครื่องจักรทำงาน
- ต้องระวังไม่ให้รอยต่อทาบเกิดการแยกหรือเคลื่อนออกจากกัน
- ในบริเวณที่จะต้องมีการก่อสร้างถนนชั่วคราวสำหรับการขนส่ง ในพื้นที่ก่อสร้าง อาจจะต้องทำการเชื่อมต่อทาบแผ่นในภายหลัง เพื่อลดอัตราความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากปริมาณการจราจร โดยจะต้องเพิ่มการป้องกันในบริเวณดังกล่าวให้มากขึ้น โดยจะต้องมีความหนาของดินทับหน้าอย่างน้อย 900 มม. (ถ้าหากมีความจำเป็นที่ความหนาของดินที่จะทับหน้าน้อยกว่าที่กำหนด จะต้องทำการพิจารณาวิเคราะห์และออกแบบเป็นกรณีๆ ไป)

การซ่อม

ถ้าหากแผ่น GCL เกิดความเสียหายขึ้น การซ่อมแซมจะกระทำการด้วยการนำแผ่น GCL ที่มีขนาดกว้างกว่ารอยที่เสียหายอย่างต่ำ 500 มม. มาปิดทับ และทำการติดตั้งตามคำแนะนำในหัวข้อการต่อทาบ



การจัดเก็บและดูแลรักษา

1. การเรียงเก็บวัสดุ ไม่ควรเรียงซ้อนกันสูงเกิน 4 ม้วน
2. บริเวณที่จัดเก็บ ควรจัดเก็บในพื้นที่ที่แห้งสนิท ไม่มีความชื้น
3. ควรจัดเก็บให้ห่างจากการจราจรในการก่อสร้าง แต่ควรอยู่ใกล้บริเวณที่จะใช้งานเพียงพอ เพื่อลดปัญหาในการขนถ่าย
4. ควรจัดเก็บอย่างมิดชิด ห่างไกลจากฝน น้ำท่วม แสงแดด สารเคมี ความร้อน การขูดขีดจากสัตว์

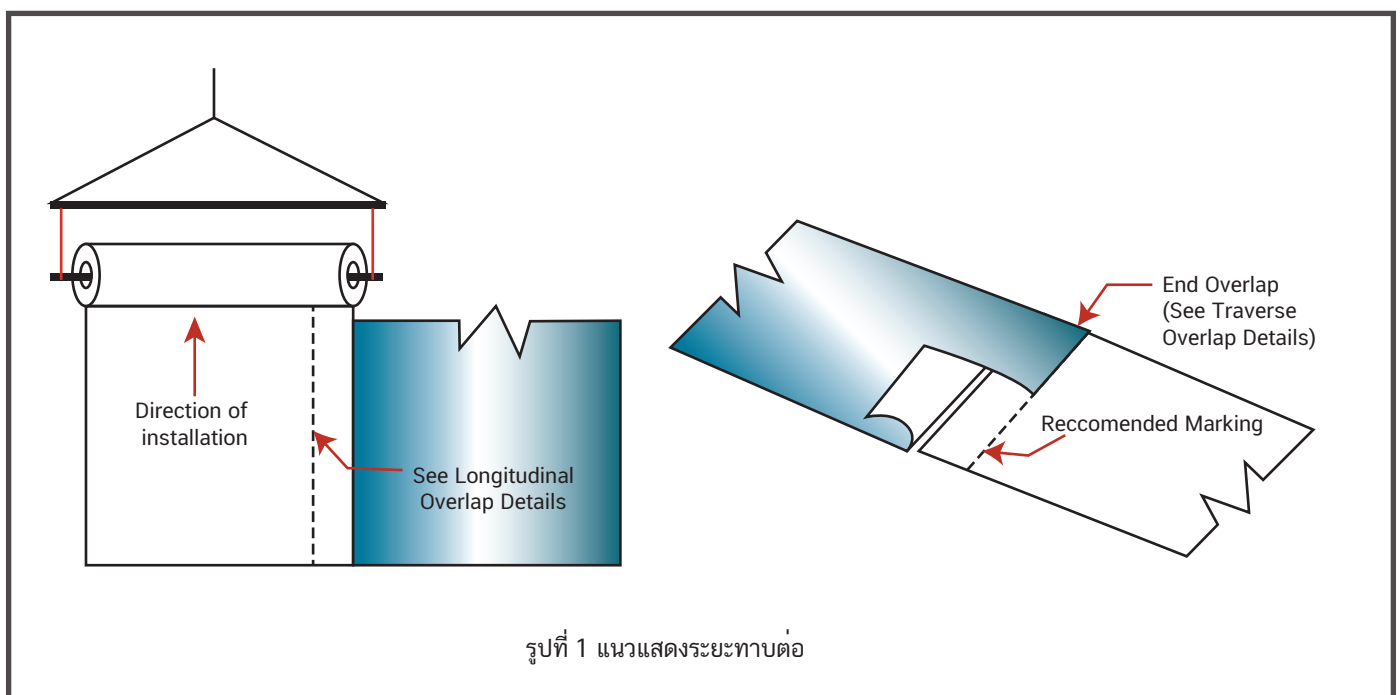
อุปกรณ์และเครื่องจักร

- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. รถขุด | 6. มีด หรือ กรรไกร |
| 2. แกนสำหรับทำการปู (ควรหมุนได้) | 7. ปากกา |
| 3. น้ำ | 8. สายวัด |
| 4. ถังผสม | 9. แปรง |
| 5. เกียง | |



วิธีการปู GCL

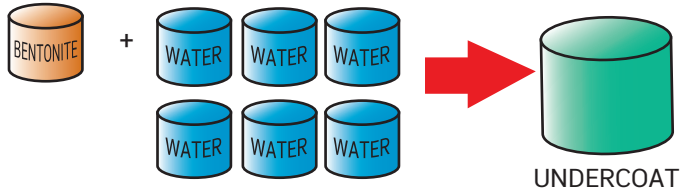
1. นำ GCL ออกจากห่อวัสดุ
2. ขอบล่างของม้วน GCL จะมีแนวเส้นสีแดงตลอดม้วน เพื่อแสดงระยะต่อทับกว้าง ประมาณ 300 มม.
 - * หากมีการกำหนดระยะทับนอกเหนือจาก 300 มม. ควรแจ้งตัวแทนจำหน่ายทราบ ก่อนสั่งผลิต
3. การปูแผ่น ต้องใช้แกนเหล็กที่สามารถหมุนได้ เสียบเป็นแกนกลางม้วน GCL สำหรับการปู
4. การต่อทับ เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ควรดูแลเป็นกรณีเฉพาะ เพื่อให้แผ่น GCL มีความต่อเนื่อง และเป็นเนื้อเดียวกัน
 - 4.1 ควรตรวจสอบความสะอาดของรอยต่อทับ ไม่มีให้เศษวัสดุ และไม่ควรมีการเดินทำงานบริเวณรอยต่อทับ
 - 4.2 ไม่ควรให้เครื่องจักรเดินทำงานบนแผ่น GCL โดยตรง และไม่ควรมีคนเดินบนแผ่น ผู้ติดตั้งควรจำกัดการเดินให้น้อยที่สุด หรือเดินเท่าที่จำเป็น
 - 4.3 แนวต่อทับทุกแนวจะต้องเชื่อมปิดด้วยเบนโทไนต์เพสต์ (Bentonite Paste)
 - 4.4 การเตรียมพื้นที่ต่อทับ ควรทำเครื่องหมายกำหนดระยะการทากาวลงบนแผ่น GCL แผ่นล่าง ก่อนทำการปูแผ่น GCL บนแผ่น
5. ด้วยมาตรฐานของระบบผลิต GCL จะถูกผลิตโดยการเสริมวัสดุเบนโทไนท์ มากเป็นพิเศษที่แนวขอบสำหรับการซ้อนทับกันประมาณ 30 เซนติเมตร หรือ 300 มม. เมื่อวางซ้อนทับกันแล้ว และถูกความชื้นหรือน้ำ เบนโทไนท์ส่วนพิเศษนี้ จะขยายตัวขึ้นมาเป็นตัวเชื่อมประสานกันที่แนวซ้อนทับนี้ แต่หากยังต้องการเพิ่มความมั่นใจในการใช้งานอย่างสูง การเสริมเพิ่มปริมาณของเบนโทไนท์ในการเชื่อมประสานในแนวซ้อนทับ สามารถเพิ่มเข้าไปได้ดังนี้



รูปที่ 1 แนวแสดงระยะทับต่อ

วิธีการต่อเชื่อมแผ่น GCL ตามยาวและตามขวาง

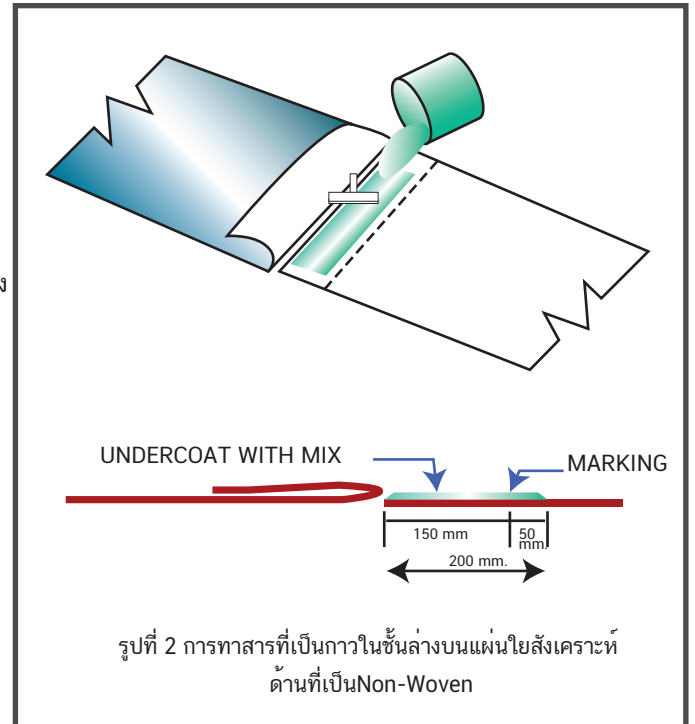
UNDERCOAT



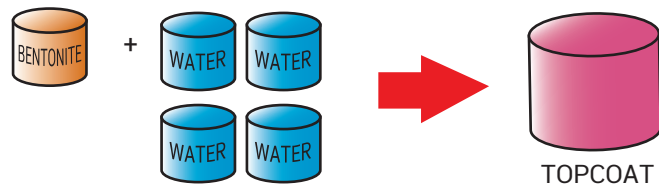
1. ทำเบนโทไนท์เพสต์ Undercoat ลงบนแผ่น GCL ชั้นล่าง เพื่ออุดช่องว่างของแผ่นใยสังเคราะห์ชั้นบนของแผ่น
2. เตรียมการ ผสมน้ำและผงเบนโทไนท์ ในอัตราส่วน 6 : 1 (น้ำ : ผงเบนโทไนท์) ในถัง หรือภาชนะ และผสมเข้าด้วยกันด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า



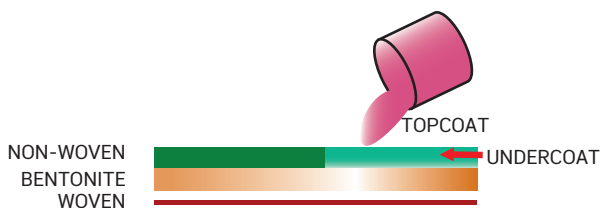
3. ทาสีผสมที่เตรียมไว้ ลงบนแนวรอยทาบต่อ ด้านที่เป็น Non-woven ให้มีความกว้าง 20 ซม. หรือ 200 มม. (โดยให้มีระยะ 50 มม. นอกแนวต่อทาบ) เพื่ออุดช่องว่างในการซึมผ่านตามแนวราบแผ่น ของแผ่นใยสังเคราะห์แบบไม่ถักทอ (Non-woven)



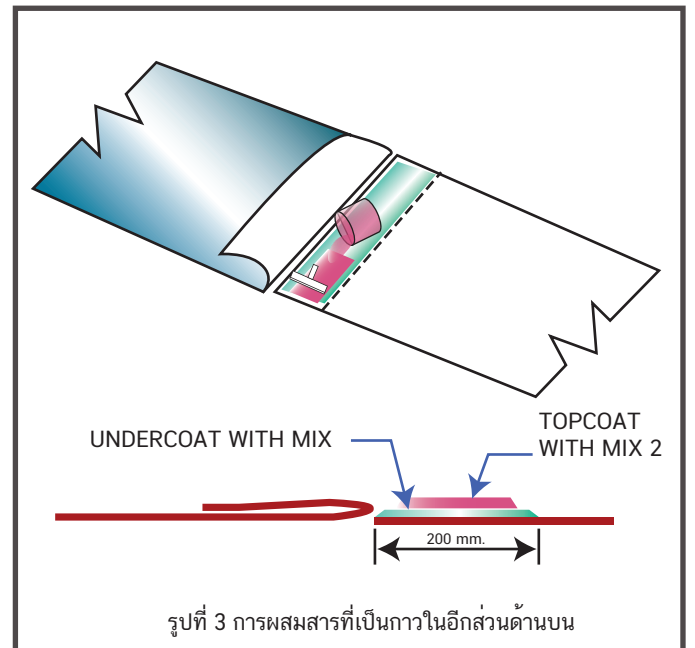
TOPCOAT



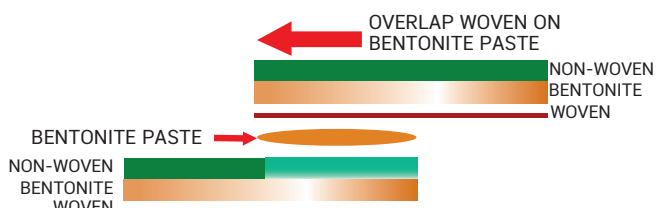
1. ทำเบนโทไนท์เพสต์ชั้นที่ 2 ในอัตราส่วน 4:1 (น้ำ : ผงเบนโทไนท์) ลงบนแนวทาบต่อ เพื่ออุดช่องว่างที่อาจเกิดขึ้นในแนวรอยต่อทาบ



2. ทาสีที่เตรียมไว้ลงบนแผ่นดินเหนียวสังเคราะห์ ทับบนส่วนที่ได้ทาสีไปแล้ว ให้หนาประมาณ 10 มม. และระยะกว้าง 200 มม. เพื่อเป็นตัวอุดช่องว่าง ในการไหลผ่าน ได้นในแนวระนาบของการซ้อนทับของแผ่น



OVERLAP EDGE COAT



- ทำการปูแผ่น GCL ชั้นบนลงบนแนวทาบต่อที่ได้ทาสี เชื่อมต่อแผ่นที่เตรียมไว้แล้ว และระวังไม่ให้มีรอยพับเกิดขึ้น บริเวณรอยต่อทาบ





SPECIFICATIONS : คุณสมบัติ

Property	Test Standard	Unit	GCL™ 4000
GCL mass components			
Cover nonwoven mass	ISO 9864	g/m ²	180
Bentonite mass	ASTM D5993	g/m ²	4000
Carrier PP woven mass	ISO 9864	g/m ²	150
Total GCL mass	ASTM D5993	g/m ²	4330
Bentonite properties			
Swell index	ASTM D5890	mL2g (min)	24
Fluid loss	ASTM D5891	mL (max.)	18
GCL properties			
Grab strength	ASTM D4632	N	400
Tensile strength	MD ISO 10319	kN/m	9
Tensile strength	CD ISO 10319	kN/m	6
CBR puncture	ISO 12236	N	1200
Peel strength	ASTM D6496	N/m	360
Hydrated shear strength	ASTM6243(mod.)	kPa	24
Hydraulic conductivity	ASTM D5887	m/s	5 x 10 ⁻¹¹
Index flux	ASTM D5887	(m ³ /m ²)/s	1 x 10 ⁻⁸
Dimension			
Width		m	4.5
Length		m	30

Contact :

GREENINSPIRED.CO.,LTD.

241/5 (B2), Soi Anamai Ngamcharoen 33, Tha Kham,
Bang KhunThian, Bangkok, 10150



Tel. : 02 408 3700

Fax : 02 408 3701

E-mail : contact@greeninspired.co.th

Website : www.greeninspired.co.th

สอบถามเพิ่มเติม
ติดต่อ ธนัสสรณ์ (หยก)
โทร.094-745-5569