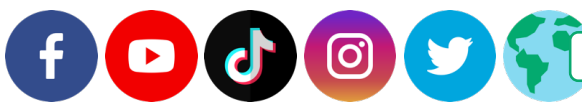


สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร

TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

รายงานผลการทดสอบผลิตภัณฑ์

สำหรับ คอนกรีตผสมคริสตัลไลน์

J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปรางบาง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี
โดย บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON ร่วมกับ บจก.เอ็ม คอนกรีต



CONSTRUCTION
SOLUTION

ผลิตภัณฑ์และบริการ
สำหรับงานก่อสร้างใหม่

- ผลิตภัณฑ์กันซึมครบวงจร
- ติดตั้งระบบกันซึม
- ติดตั้งระบบพื้นอุตสาหกรรม



SINGSUWAN SERVICE
CONSTRUCTION SOLUTION

บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด

SINGSUWAN SERVICE CO., LTD.

สำนักงานใหญ่ เลขที่ 213

ซอยเจริญนคร 40 แขวงบางลำพูล่าง

เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

โทร.089-066-6983



สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

Trial mix (23/08/2566)

โดย บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON ร่วมกับ บจก.เอ็ม คอนกรีต



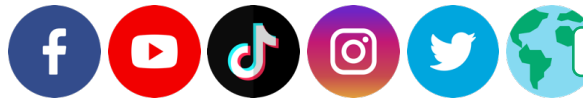
		ค้นฉบับบัญชี		ใบส่งของ		เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0105559186871	
บริษัท (ไม่ ระบุชื่อ) จำกัด (จำกัดวง) เลขที่ 42933 หมู่บ้านเมืองใหม่ 2 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์ : 02-262-9744 โทรสาร : 02-426-4745		บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด (จำกัดวง) เลขที่ 11 หมู่บ้านเมืองใหม่ 2 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์ : 02-262-9744 โทรสาร : 02-426-4745		เลขที่ 0232308230011		เลขที่ 0232308230011	
ชื่อลูกค้า 0225 บริษัท เอ็มคอนกรีต จำกัด		วันที่จ่ายสินค้า 23/08/2023		เวลาเริ่มผลิต 11:16		เวลาเริ่มเท 11:16	
สถานที่ส่งสินค้า 0226 126 Road Mix (2305152) ใกล้ทางแยกถนนแจ้งวัฒนะตัดถนนพหลโยธิน ซอยสีนาคี 023 ซีนีธร		โรงงานผลิตสินค้า ณ บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260		จำนวน (ลบ.ม.)		เวลาเสร็จงาน	
รหัสสินค้า MM3810WPCCR Compressive Strength : Cube300 Cylinder20		Slump 10.0+/-2.5 ซม.		เวลาเริ่มเทคอนกรีต		เวลาเทคอนกรีตเสร็จ	
ชื่อผู้ขนส่ง Microscope, SEM Cy 7,1,4,28 / Slump Test		หมายเลขติดตามสินค้า		หมายเหตุ		หมายเหตุ	
คำเตือน I762		คำเตือน I762		คำเตือน I762		คำเตือน I762	
คนกรอกข้อมูล: สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด		คนกรอกข้อมูล: สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด		คนกรอกข้อมูล: สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด		คนกรอกข้อมูล: สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด	
ลจชื่อ.....		ผู้รับผิดชอบ (ตัวบรรจง)		ผู้รับผิดชอบ (ตัวบรรจง)		ผู้รับผิดชอบ (ตัวบรรจง)	



สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร
TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

สารบัญ

J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์

ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปรางบาง อ.บางกรวย จ.นนทบุรี

- ข้อกำหนดด้านการทดสอบคุณสมบัติ
- สรุปรายงานผลการทดสอบ
 - รายชื่อสถาบันกลาง
 - รายงานผลการทดสอบ
- ผลการทดสอบ
 - เอกสารแนบที่ 1 : ความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน DIN1048
 - เอกสารแนบที่ 2 : ความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้
 - เอกสารแนบที่ 3 : ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก SEM

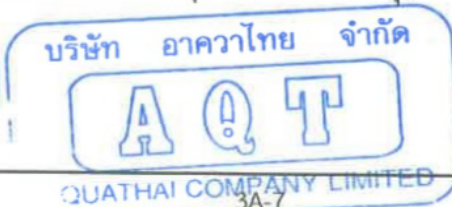
- 1) เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับการทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Test) โดยให้เก็บตัวอย่างในสถานที่ก่อสร้างระหว่างการเทคอนกรีต และต้องดำเนินการต่อหน้าวิศวกร
- 2) ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้งให้เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างคอนกรีตขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง
- 3) ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการเทโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ดังนี้

- โรงสูบน้ำดิบ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
- ถังรับน้ำและรางแบ่งน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
- ถังตกตะกอน	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
- ถังกรองน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
- ถังเก็บน้ำใส	เก็บตัวอย่างจำนวน	8	ครั้ง
- โรงสูบน้ำหมายเลข 2	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง

โดยวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งและช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้ง

- 4) ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในแต่ละครั้งต้องนำไปทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้
 - ทดสอบความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน (Water Permeability Test) โดยทดสอบตามมาตรฐาน DIN 1048 หรือเทียบเท่า
 - ทดสอบความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้ (Cracked Self-healing Test) โดยการกดตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มแล้วไม่น้อยกว่า 28 วัน ให้เกิดรอยร้าวที่มีความกว้าง 0.3 - 0.4 มิลลิเมตร แล้วติดตั้งกระบอกตวงขนาด 1 ลิตร เฝ้ารอจนน้ำซึมผ่านแล้วติดตั้งกับแท่งตัวอย่างโดยซีลรอบฐานไม่ให้น้ำซึมออก เติมน้ำที่ระดับ 1 ลิตร (โดยมีความสูงน้ำประมาณ 40 เซนติเมตร) แล้ววัดอัตราการซึมผ่าน โดยภายใน 28 วันจะต้องไม่มีน้ำซึมผ่านในปริมาณที่วัดได้ วิธีการทดสอบโดยละเอียดให้เสนอโดยผู้รับจ้างหรือผู้ผลิต
 - ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก (Scanning Electron Microscope, SEM)
- 5) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตตัวอย่างใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้ถือว่าตัวอย่างชุดนั้นไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างคอนกรีตอีก 2 ชุดที่เหลือมาทำการทดสอบตามข้อ 4) ใหม่ หากผลการทดสอบตัวอย่างทั้ง 2 ชุดผ่าน จึงจะถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นผ่านการทดสอบ หากมีตัวอย่างชุดใดไม่ผ่านการทดสอบ ถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นไม่ผ่านการทดสอบ
- 6) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้วิศวกรเป็นผู้พิจารณาแนวทางการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการแก้ไขถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 7) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีต ตามข้อ 1) ถึง 5) รวม 3 ชุด

สำหรับกรประปานครหลวง 1 ชุด และวิศวกร 2 ชุด

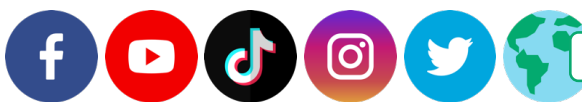


สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร

TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

สรุปรายงานผลการทดสอบ

งานก่อสร้างถังเก็บน้ำใส ขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร ที่สถานีสูบน้ำจ่ายน้ำสำโรง

รายชื่อสถาบันกลาง

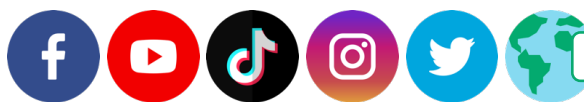
รายการทดสอบ	สถาบันกลางที่เชื่อถือได้	รายงานผลการทดสอบ
ความสามารถในการกันซึม ภายใต้แรงดัน DIN1048	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	เอกสารแนบที่ 1
ความสามารถในการประสานรอยร้าว และซ่อมแซมตัวเองได้	ศูนย์บริการวิเคราะห์ทดสอบ สวทช. (NCTC)	เอกสารแนบที่ 2
ทดสอบการตกผลึก ด้วยวิธีการส่องผลึก SEM	ศูนย์บริการวิเคราะห์ทดสอบ สวทช. (NCTC)	เอกสารแนบที่ 3

สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร

TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

สรุปรายงานผลการทดสอบ

Trial mix (23/08/2566)

โดย บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON ร่วมกับ บจก.เอ็ม คอนกรีต

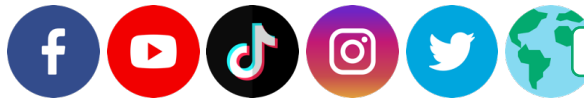
รายงานผลการทดสอบ

รายการทดสอบตาม TOR โครงการ	ผลทดสอบ	เอกสารแนบ
1. ความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน DIN1048 : The depth of penetration of water under pressure	ผ่านการทดสอบ เฉลี่ย 29.67 มม. (2.967 ซม.)	เอกสารแนบที่ 1
2. ความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้ MOCK UP : Cracked self-healing test	ผ่านการทดสอบ ไม่มีน้ำซึมผ่าน ภายใน 60 ชั่วโมง	เอกสารแนบที่ 2
3. ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก SEM SEM (Scanning Electron Microscope)	ผ่านการทดสอบ ตรวจพบผลึกคริสตัลไลน์	เอกสารแนบที่ 3

สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร
TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

เอกสารแนบที่ 1

ความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน

DIN1048 : The depth of penetration of water under pressure



PENETRON ADMIX
Crystalline Waterproofing Admixture

ดำเนินการ : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผ่านการทดสอบ

เฉลี่ย 29.67 มม. (2.967 ซม.)



CONCRETE ADMIXTURE
ชนิดผสมคอนกรีต



บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด

SINGSUWAN SERVICE CO., LTD.

สำนักงานใหญ่ เลขที่ 213

ซอยเจริญนคร 40 แขวงบางลำพูล่าง

เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

โทร.089-066-6983

- 1) เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับการทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Test) โดยให้เก็บตัวอย่างในสถานที่ก่อสร้างระหว่างการเทคอนกรีต และต้องดำเนินการต่อหน้าวิศวกร
- 2) ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้งให้เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างคอนกรีตขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง
- 3) ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการเทโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ดังนี้

-	โรงสูบน้ำดิบ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังรับน้ำและรางแบ่งน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังตกตะกอน	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังกรองน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังเก็บน้ำใส	เก็บตัวอย่างจำนวน	8	ครั้ง
-	โรงสูบน้ำหมายเลข 2	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง

โดยวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งและช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้ง

- 4) ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในแต่ละครั้งต้องนำไปทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้
 - ทดสอบความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน (Water Permeability Test) โดยทดสอบตามมาตรฐาน DIN 1048 หรือเทียบเท่า

- ทดสอบความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้ (Cracked Self-healing Test) โดยการกดตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มแล้วไม่น้อยกว่า 28 วัน ให้เกิดรอยร้าวที่มีความกว้าง 0.3 - 0.4 มิลลิเมตร แล้วติดตั้งกระบอกตวงขนาด 1 ลิตร เจาะก้นแล้วติดตั้งกับแท่งตัวอย่างโดยซีลรอบฐานไม่ให้น้ำซึมออก เติมน้ำที่ระดับ 1 ลิตร (โดยมีความสูงน้ำประมาณ 40 เซนติเมตร) แล้ววัดอัตราการซึมผ่าน โดยภายใน 28 วันจะต้องไม่มีน้ำซึมผ่านในปริมาณที่วัดได้ วิธีการทดสอบโดยละเอียดให้เสนอโดยผู้รับจ้างหรือผู้ผลิต
- ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก (Scanning Electron Microscope, SEM)

- 5) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตตัวอย่างใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้ถือว่าตัวอย่างชุดนั้นไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างคอนกรีตอีก 2 ชุดที่เหลือมาทำการทดสอบตามข้อ 4) ใหม่ หากผลการทดสอบตัวอย่างทั้ง 2 ชุดผ่าน จึงจะถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นผ่านการทดสอบ หากมีตัวอย่างชุดใดไม่ผ่านการทดสอบ ถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นไม่ผ่านการทดสอบ
- 6) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้วิศวกรเป็นผู้พิจารณาแนวทางการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการแก้ไขถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 7) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีต ตามข้อ 1) ถึง 5) รวม 3 ชุด

๗๒





Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering

39 Moo 1, Klong 6, Khlong Luang, Pathum Thani 12110 Thailand

Tel. 02-549-3410


PERMEABILITY TEST IN ACCORDANCE WITH DIN1048

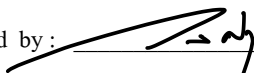
Specimen From : บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด
Project Name : J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปราชยบาง อ.บางกรวย
จ.นนทบุรี
Type of Specimen : Concrete Cube sizing 150x150x150 mm
Date of casting : 23 August 2023
Date of testing : 22 September 2023 – 25 September 2023

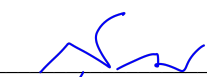
Specimen No.	Weight of specimen before testing (kg)	Depth of water permeated, d (mm)
1	8.243	32
2	8.180	26
3	8.126	31
Average	8.183	29.67

Remarks: Depth of water penetration was first measured as per DIN1048

ลิขสิทธิ์เฉพาะ บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON

Tested by : 
(__ Thanadet Sriprasong __)

Checked by : 
(__ Wongs Wararuksajja __)

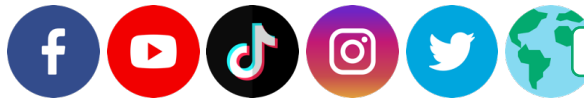
Department Head : 
(__ Sukhom Lipiloet __)

- Remarks: 1. The test results are good only for those specimens tested.
2. This certificate of the test results is not valid unless signed.

สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร
TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

เอกสารแนบที่ 2

ความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้
MOCK UP : Cracked self-healing test



PENETRON ADMIX
Crystalline Waterproofing Admixture

ดำเนินการ : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผ่านการทดสอบ

ไม่มีน้ำซึมผ่าน ภายใน 60 ชั่วโมง



CONCRETE ADMIXTURE
ชนิดผสมคอนกรีต



บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด
SINGSUWAN SERVICE CO., LTD.
สำนักงานใหญ่ เลขที่ 213
ซอยเจริญนคร 40 แขวงบางลำพูล่าง
เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600
โทร.089-066-6983

- 1) เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับการทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Test) โดยให้เก็บตัวอย่างในสถานที่ก่อสร้างระหว่างการเทคอนกรีต และต้องดำเนินการต่อหน้าวิศวกร
- 2) ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้งให้เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างคอนกรีตขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง
- 3) ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการเทโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ดังนี้

-	โรงสูบน้ำดิบ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังรับน้ำและรางแบ่งน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังตกตะกอน	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังกรองน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังเก็บน้ำใส	เก็บตัวอย่างจำนวน	8	ครั้ง
-	โรงสูบน้ำหมายเลข 2	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง

โดยวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งและช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้ง

- 4) ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในแต่ละครั้งต้องนำไปทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้
 - ทดสอบความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน (Water Permeability Test) โดยทดสอบตามมาตรฐาน DIN 1048 หรือเทียบเท่า
 - ทดสอบความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้ (Cracked Self-healing Test) โดยการกดตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มแล้วไม่น้อยกว่า 28 วัน ให้เกิดรอยร้าวที่มีความกว้าง 0.3 - 0.4 มิลลิเมตร แล้วติดตั้งกระบอกตวงขนาด 1 ลิตร เจาะก้นแล้วติดตั้งกับแท่งตัวอย่างโดยซีลรอบฐานไม่ให้น้ำซึมออก เติมน้ำที่ระดับ 1 ลิตร (โดยมีความสูงน้ำประมาณ 40 เซนติเมตร) แล้ววัดอัตราการซึมผ่าน โดยภายใน 28 วันจะต้องไม่มีน้ำซึมผ่านในปริมาณที่วัดได้ วิธีการทดสอบโดยละเอียดให้เสนอโดยผู้รับจ้างหรือผู้ผลิต
 - ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก (Scanning Electron Microscope, SEM)
- 5) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตตัวอย่างใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้ถือว่าตัวอย่างชุดนั้นไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างคอนกรีตอีก 2 ชุดที่เหลือมาทำการทดสอบตามข้อ 4) ใหม่ หากผลการทดสอบตัวอย่างทั้ง 2 ชุดผ่าน จึงจะถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นผ่านการทดสอบ หากมีตัวอย่างชุดใดไม่ผ่านการทดสอบ ถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นไม่ผ่านการทดสอบ
- 6) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้วิศวกรเป็นผู้พิจารณาแนวทางการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการแก้ไขถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 7) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีต ตามข้อ 1) ถึง 5) รวม 3 ชุด

สำหรับการประปานครหลวง 1 ชุด และวิศวกร 2 ชุด





Rajamangala University of Technology Thanyaburi

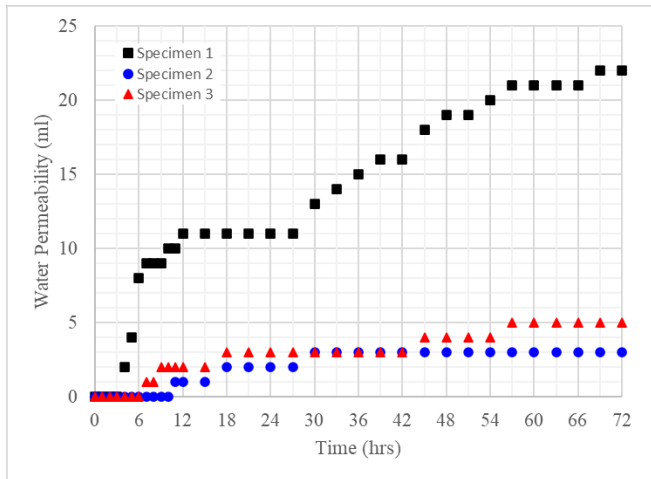
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering

39 Moo 1, Klong 6, Khlong Luang, Pathum Thani 12110 Thailand

Tel. 02-549-3410

GRAPH OF REDUCTION WATER IN VACUUM BOTTLE


Specimen From : บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด
Project Name : J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปรายบาง อ.บางกรวย
จ.นนทบุรี
Type of Specimen : Concrete Cube sizing 150x150x150 mm
Date of casting : 23 August 2023
Date of testing : 23 September 2023 – 26 September 2023

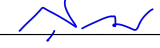


Remarks: การทดสอบเป็นการวัดการลดระดับของน้ำในกระบอกน้ำปิด ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ทุก 1 ชั่วโมง (1-12 ชั่วโมง) และ ทุก 3 ชั่วโมง (15-72 ชั่วโมง) เพื่อหาการซึมผ่านของก้อนคอนกรีตขนาด 15×15×15 เซนติเมตร โดยการลดระดับของน้ำในกระบอกน้ำปิด สิ้นสุดเมื่อเวลาผ่านไป 60 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์เฉพาะ บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON

Tested by : 
(__ Thanadet Sriprasong __)

Checked by : 
(__ Wongs Wararuksajja __)

Department Head : 
(__ Sukhom Lipiloet __)

Remarks: 1. The test results are good only for those specimens tested.
2. This certificate of the test results is not valid unless signed.

สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส

ระบบกันซึมครบวงจร

TOTAL WATERPROOFING SYSTEMS

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION
An authorized dealer of PENETRON



www.penetron-waterproof.com

เอกสารแนบที่ 3

ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก SEM
SEM (Scanning Electron Microscope)



PENETRON ADMIX
Crystalline Waterproofing Admixture

ดำเนินการ : ศูนย์บริการวิเคราะห์ทดสอบ สวทช. (NCTC)

ผ่านการทดสอบ

ตรวจพบผลึกคริสตัลไลน์



CONCRETE ADMIXTURE
ชนิดผสมคอนกรีต



บริษัท สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส จำกัด

SINGSUWAN SERVICE CO., LTD.

สำนักงานใหญ่ เลขที่ 213

ซอยเจริญนคร 40 แขวงบางลำพูล่าง

เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

โทร.089-066-6983

- 1) เก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับการทดสอบเพื่อการยอมรับ (Acceptance Test) โดยให้เก็บตัวอย่างในสถานที่ก่อสร้างระหว่างการเทคอนกรีต และต้องดำเนินการต่อหน้าวิศวกร
- 2) ในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้งให้เก็บตัวอย่างจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างคอนกรีตขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง
- 3) ให้เก็บตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการเทโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ดังนี้

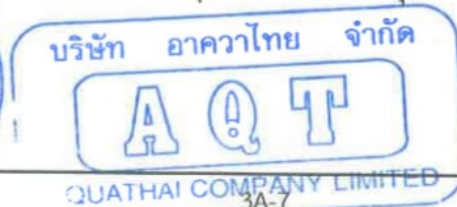
-	โรงสูบน้ำดิบ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังรับน้ำและรางแบ่งน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง
-	ถังตกตะกอน	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังกรองน้ำ	เก็บตัวอย่างจำนวน	4	ครั้ง
-	ถังเก็บน้ำใส	เก็บตัวอย่างจำนวน	8	ครั้ง
-	โรงสูบน้ำหมายเลข 2	เก็บตัวอย่างจำนวน	2	ครั้ง

โดยวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งและช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างคอนกรีตแต่ละครั้ง

- 4) ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในแต่ละครั้งต้องนำไปทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้
 - ทดสอบความสามารถในการกันซึมภายใต้แรงดัน (Water Permeability Test) โดยทดสอบตามมาตรฐาน DIN 1048 หรือเทียบเท่า
 - ทดสอบความสามารถในการประสานรอยร้าวและซ่อมแซมตัวเองได้ (Cracked Self-healing Test) โดยการกดตัวอย่างคอนกรีตที่บ่มแล้วไม่น้อยกว่า 28 วัน ให้เกิดรอยร้าวที่มีความกว้าง 0.3 - 0.4 มิลลิเมตร แล้วติดตั้งกระบอกตวงขนาด 1 ลิตร เฝ้ารอกันแล้วติดตั้งกับแท่งตัวอย่างโดยซีลรอบฐานไม่ให้น้ำซึมออก เติมน้ำที่ระดับ 1 ลิตร (โดยมีความสูงน้ำประมาณ 40 เซนติเมตร) แล้ววัดอัตราการซึมผ่าน โดยภายใน 28 วันจะต้องไม่มีน้ำซึมผ่านในปริมาณที่วัดได้ วิธีการทดสอบโดยละเอียดให้เสนอโดยผู้รับจ้างหรือผู้ผลิต
 - ทดสอบการตกผลึกด้วยวิธีการส่องผลึก (Scanning Electron Microscope, SEM)

- 5) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตตัวอย่างใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้ถือว่าตัวอย่างชุดนั้นไม่ผ่านการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างคอนกรีตอีก 2 ชุดที่เหลือมาทำการทดสอบตามข้อ 4) ใหม่ หากผลการทดสอบตัวอย่างทั้ง 2 ชุดผ่าน จึงจะถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นผ่านการทดสอบ หากมีตัวอย่างชุดใดไม่ผ่านการทดสอบ ถือว่าตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งนั้นไม่ผ่านการทดสอบ
- 6) กรณีที่ตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บในครั้งใดไม่ผ่านการทดสอบ ให้วิศวกรเป็นผู้พิจารณาแนวทางการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการแก้ไขถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 7) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีต ตามข้อ 1) ถึง 5) รวม 3 ชุด

สำหรับกรประปานครหลวง 1 ชุด และวิศวกร 2 ชุด



ผลการทดสอบ

เลขที่รายงาน : 66-C1401-3790
ตัวอย่างที่ทดสอบ : J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำ
ที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตร
ต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปราชยบาง อ.บางกรวย
จ.นนทบุรี รหัสตัวอย่าง : 2300841
ลักษณะตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีต สีเทา
วิธีทดสอบ : FE-SEM
ข้อมูลจากลูกค้า : ข้อมูลบ่งชี้ตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีตบด

ข้อกำหนด และเงื่อนไข:

การเตรียมตัวอย่าง: Sputter Au coat

Current (mA)	15
Time (s)	90

เครื่องมือ: FE-SEM SU5000 HITACHI

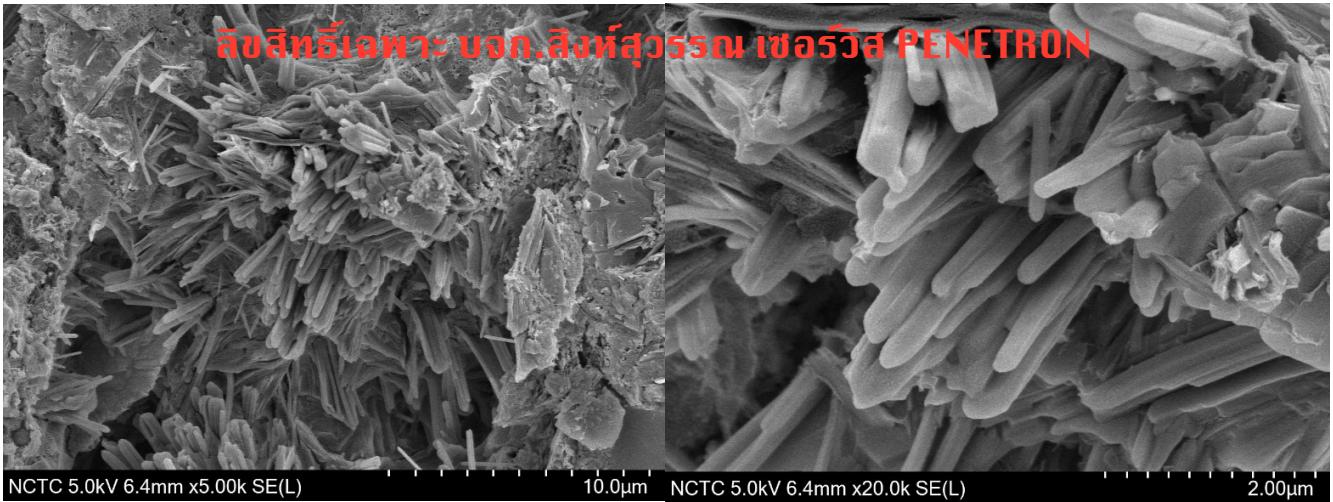
เงื่อนไขในการทดสอบ: High Vacuum mode

SEM mode	
Accelerating Voltage (kV)	5.0
Z Distance (mm)	5.0
Spot intensity	10.0

ลิขสิทธิ์เฉพาะ บจก.สิงห์สุวรรณ เซอร์วิส PENETRON

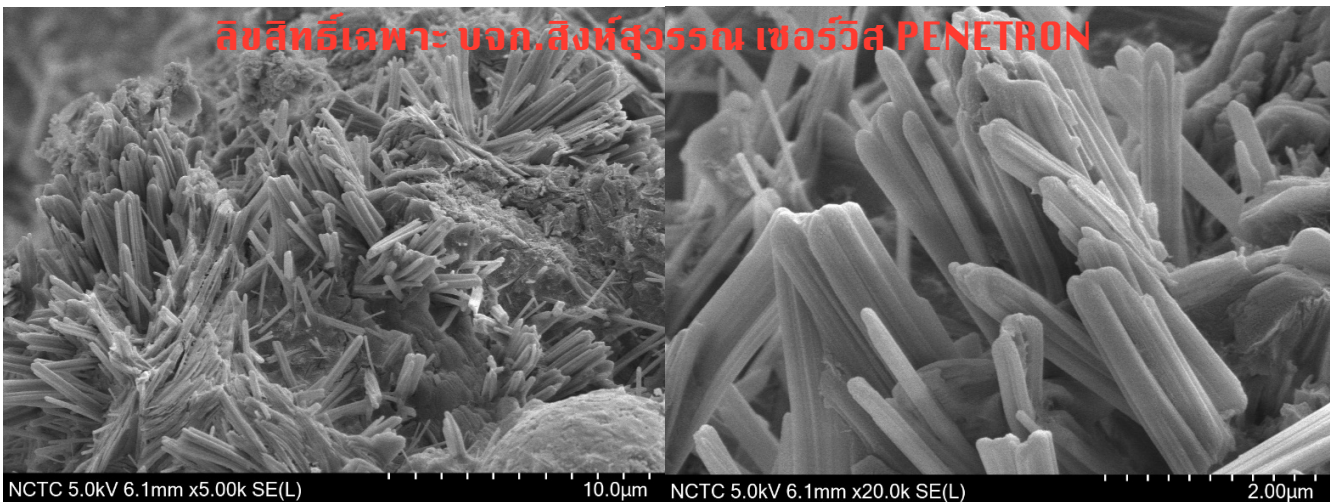
ผลการทดสอบ

เลขที่รายงาน : 66-C1401-3790
ตัวอย่างที่ทดสอบ : J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำ
ที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตร รหัสตัวอย่าง : 2300841
ต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปรายบาง อ.บางกรวย
จ.นนทบุรี
ลักษณะตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีต สีเทา
วิธีทดสอบ : FE-SEM
ข้อมูลจากลูกค้า : ข้อมูลบ่งชี้ตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีตบด



ภาพที่ 1 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 1) ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

ภาพที่ 2 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 1) ที่กำลังขยาย 20,000 เท่า

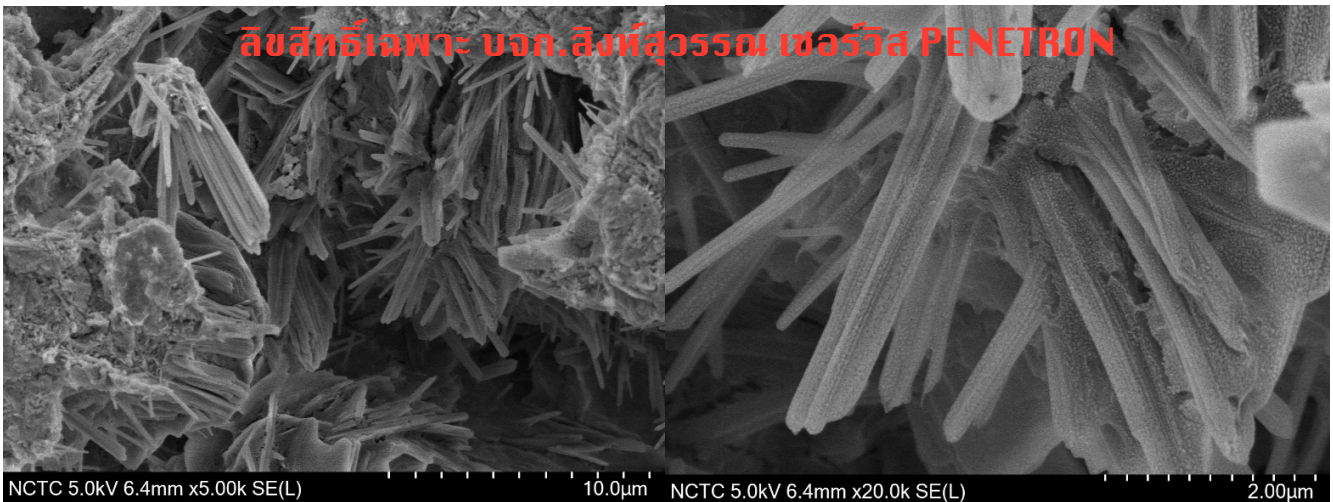


ภาพที่ 3 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 2) ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

ภาพที่ 4 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 2) ที่กำลังขยาย 20,000 เท่า

ผลการทดสอบ

เลขที่รายงาน : 66-C1401-3790
ตัวอย่างที่ทดสอบ : J.2566 โครงการงานก่อสร้างขยายกำลังการผลิตน้ำ
ที่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ ขนาด 800,000 ลูกบาศก์เมตร รหัสตัวอย่าง : 2300841
ต่อวัน สัญญา GE-MS5/6-9 ต.ปราชญ์ อ.บางกรวย
จ.นนทบุรี
ลักษณะตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีต สีเทา
วิธีทดสอบ : FE-SEM
ข้อมูลจากลูกค้า : ข้อมูลบ่งชี้ตัวอย่าง : ก้อนคอนกรีตบด



ภาพที่ 5 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 3) ที่กำลังขยาย 5,000 เท่า

ภาพที่ 6 ภาพถ่าย SEM ของ โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์
(บริเวณ 3) ที่กำลังขยาย 20,000 เท่า

*** สิ้นสุดรายงาน ***

