

Experience with Soil Nails for Failed Slope Due to Heavy Rainfall in GSP 4





คุณสารศิลป์ พิมสาร



คุณนที นาคทอง



คุณชนกวรรณ เรืองศรี

1 วิสัยทัศน์การจัดการความรู้ที่ท้าทายและชัดเจนต่อการพัฒนาศักยภาพหน่วยงาน

☑ PTT Group Vision

“Becoming Thai Premier
Multinational Energy Company”

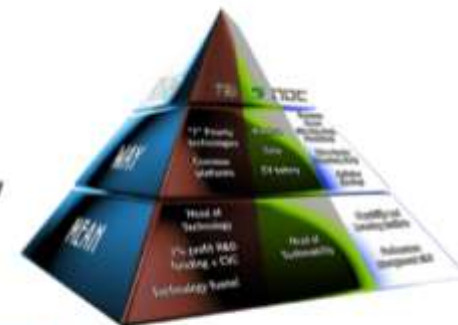


TA: Technologically Advanced
Leading-edge technology to
maximize value of the business



G: Green roadmap
Growth and profits
are achieved in a
sustainable manner

NOC: National Oil Company
• Energy security
• National wealth
• Support Thailand into a
knowledge based economy

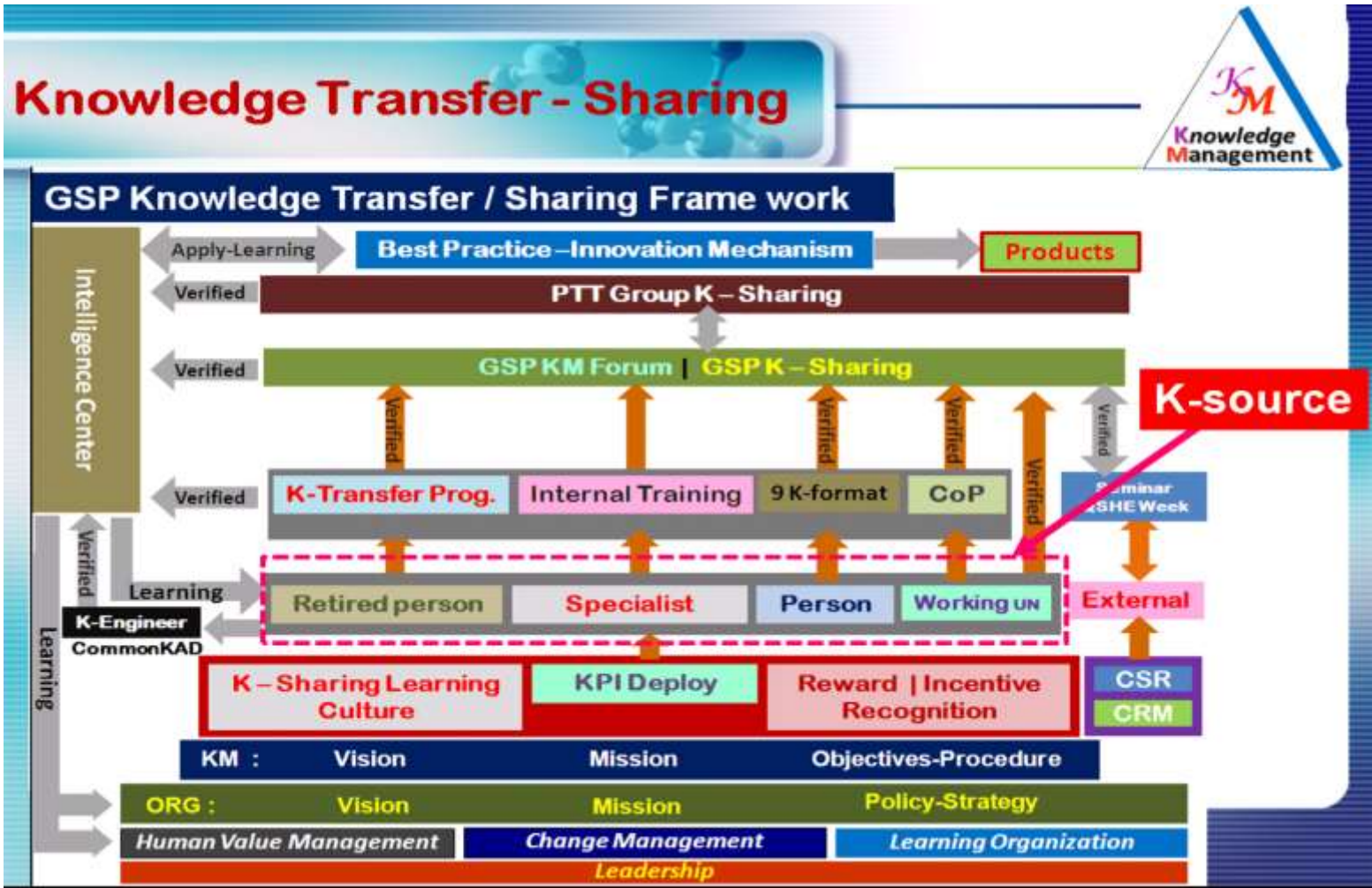


☑ วิสัยทัศน์หน่วยธุรกิจหรือสายงานที่ท่านสังกัด

To Be World-class Gas Separation Plant in 2017

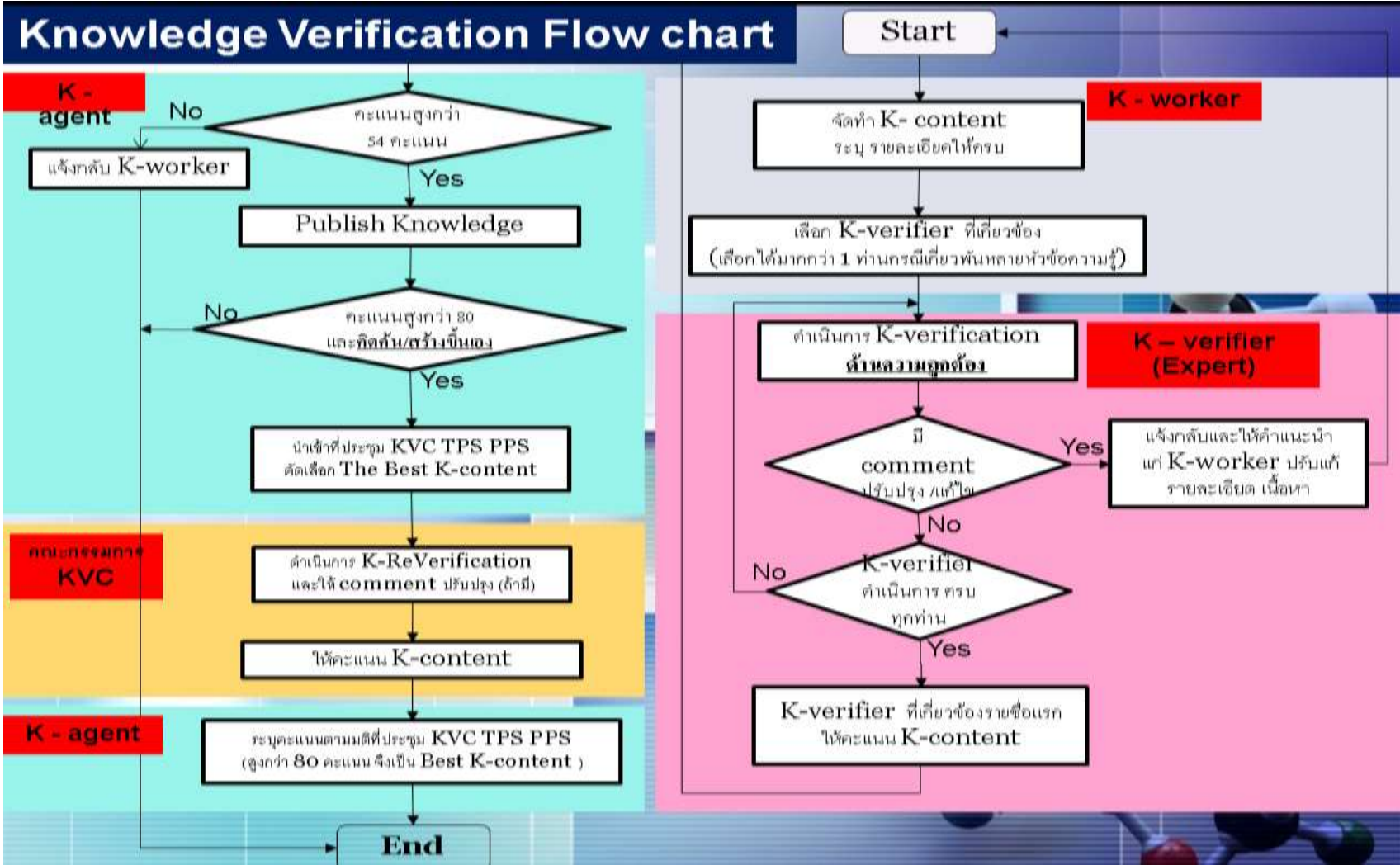
2. การสร้าง แบ่งปัน จัดเก็บความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้และมุ่งสู่การพัฒนา Best Practice

2.1 กระบวนการจัดการความรู้ Best practice ที่ใช้งานปัจจุบัน



2 การสร้าง แบ่งปัน จัดเก็บความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้และมุ่งสู่การพัฒนา *Best Practice*

2.2 กระบวนการพัฒนา *Best Practices*



รายงานผลกระทบจากอุทกภัยต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติชนอม



1 ปัญหาดินและหินบริเวณแนวภูเขาพังทลายเข้ามาทับถมในพื้นที่กระบวนการผลิต

สภาพของปัญหา จากการที่มีปริมาณน้ำฝนจำนวนมากตกมายังแนวสันเขารอบโรงแยกก๊าซธรรมชาติชนอมทำให้ชั้นดินมีการอิ่มตัวของน้ำฝนส่งผลให้กำลังรับแรงเฉือนลดลงจึงเกิดการสไลด์พังทลายของชั้นดินและก้อนหินจากสันเขาลงมาทับถมในเขตพื้นที่กระบวนการผลิตของโรงแยกก๊าซธรรมชาติชนอมจำนวน 3 จุดระยะแนวประมาณ 10 เมตร นอกจากนี้จากการ สไลด์ของหน้าดินทำให้เกิดปัญหาความไม่มั่นคงของหินตามแนวสันเขาเนื่องจากดินที่ยึดได้ไหลลงซึ่งมีโอกาที่จะเกิดหินพังทลายได้

สภาพการพังทลายของดินและหินเข้ามาทับถมในพื้นที่กระบวนการผลิต



รายงานผลกระทบบจากอุทกภัยต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติขนอม

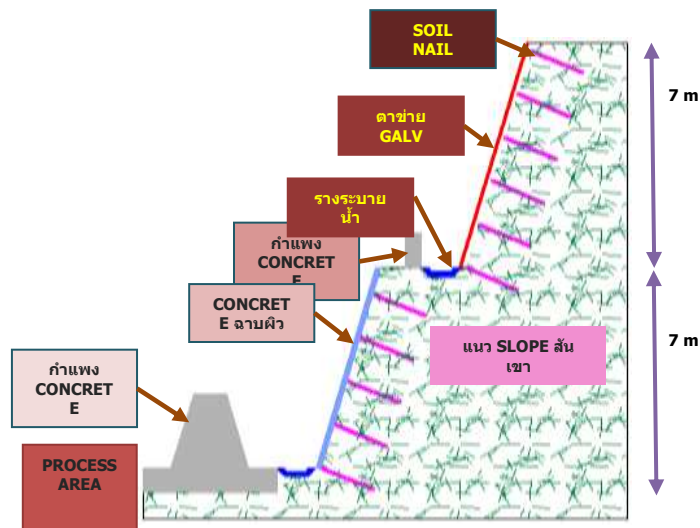


1 ปัญหาดินและหินบริเวณแนวภูเขาพังทลายเข้ามาทับถมในพื้นที่ กระบวนการผลิต

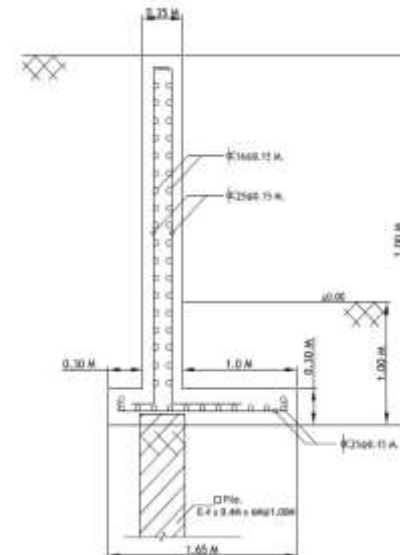
แนวทางแก้ไข จัดทำระบบกันการพังทลายของชั้นดินและหินตลอดแนวพังทลาย

- 1.ทำการเจาะไหลเขาตามแนวลาดเพื่อฝังเหล็กยึด (Soil Nail) เพื่อเพิ่มการรับแรงเฉือนของชั้นดินและเพิ่มระบบรางระบายน้ำฝนเพื่อลดปัญหาการอุ้มน้ำของชั้นดิน
- 2.จัดทำกำแพง Concrete กันดินพังทลายเข้าสู่ Process Area และ กำแพง Concrete เพื่อป้องกันหินตกจากภูเขา บริเวณ LPG Sphere
- 3.ปรับปรุงระบบรางระบายน้ำฝนภายในกระบวนการผลิต,เพิ่มรางระบาย by pass ลงสู่ทะเล
4. ทำการฉีด Concrete ผิวหน้าชั้นดินสำหรับ Slope ชั้นล่างและใช้ตาข่าย Galvanize คลุมผิวหน้าชั้นดินสำหรับ Slope ชั้นบน เพื่อยึดหน้าดินป้องกันการไถล

รูปแบบแสดงระบบการป้องกันดินและหิน บริเวณแนวภูเขาพังทลาย



แบบเบื้องต้นแนวกำแพงคอนกรีตที่สร้างเพื่อ ป้องกันหินจากภูเขาบริเวณ LPG sphere

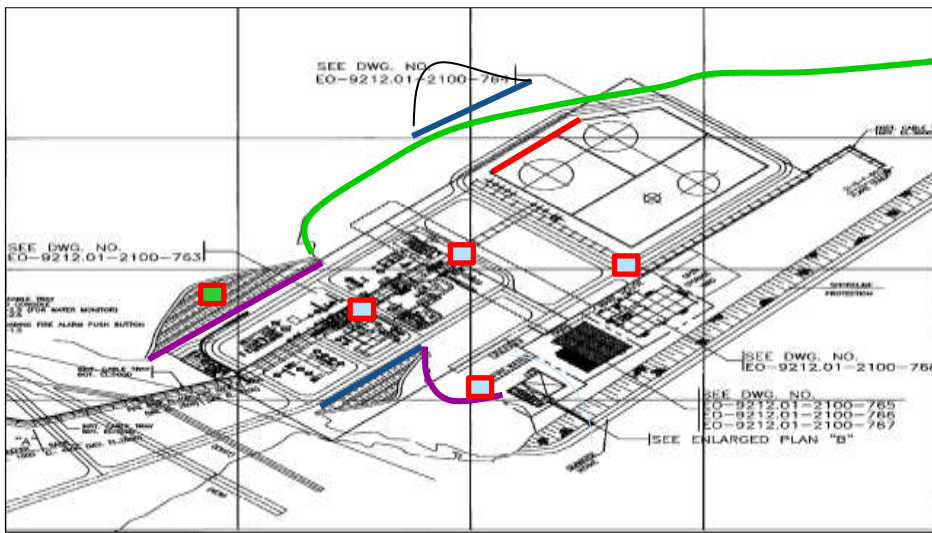


รายงานผลกระทบจากอุทกภัยต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติชนอม

1 ปัญหาดินและหินบริเวณแนวภูเขาพังทลายเข้ามาทับถมในพื้นที่ กระบวนการผลิต

งบประมาณในการปรับปรุง วงเงินที่ขอ 3.7 ล้านบาทโดยแบ่งเป็น

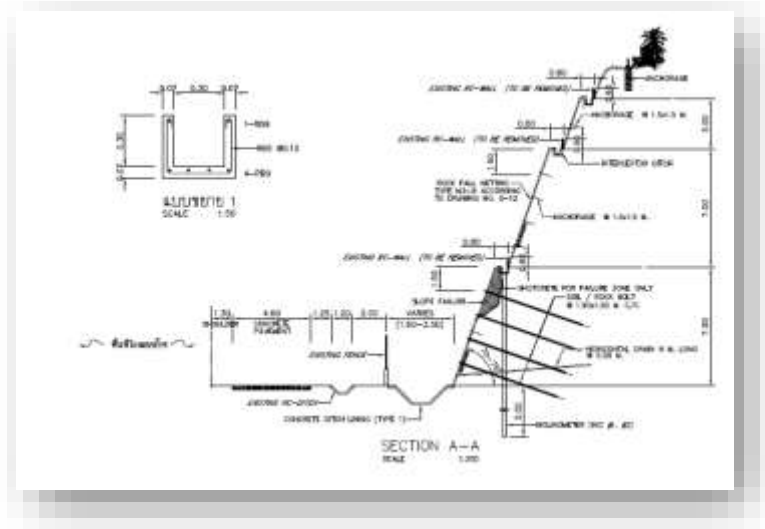
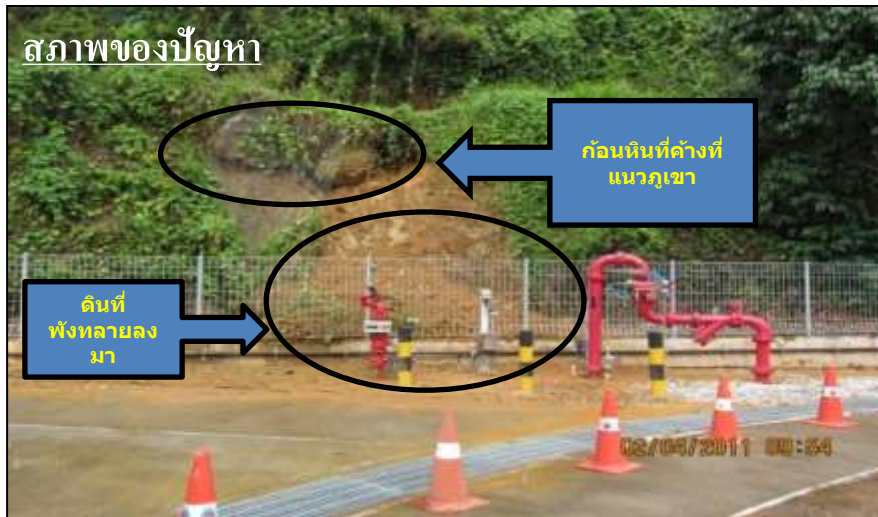
- ค่าที่ปรึกษาและงาน Detail Design ระบบกันการพังทลายและกำแพงกันหินจำนวน 1 งาน	วงเงิน	200,000	บาท
- ค่าก่อสร้าง Soil Nail เพิ่มความแข็งแรงชั้นดินที่ระดับผาสูง 0-14 เมตรระยะ 100 เมตร (20,000 บาท/ม)	วงเงิน	2,000,000	บาท
- ค่าก่อสร้าง Concrete Facing ป้องกันผิวหน้าดินที่ระดับผาสูง 0-7 เมตรระยะ 100 เมตร (12,000 บาท/ม)	วงเงิน	1,200,000	บาท
- ค่าก่อสร้างตาข่าย Galvanize ป้องกันผิวหน้าดินที่ระดับผาสูง 7-14 เมตรระยะ 100 เมตร (3,000 บาท/ม)	วงเงิน	300,000	บาท
	รวมวงเงิน	3,700,000	บาท



- ติดตั้ง soil nail/concrete facing/Mesh
- ติดตั้ง concrete wall
- ติดตั้ง emergency open ditch
- ติดตั้งระบบ Rock monitoring
- ติดตั้งบ่อ Sump

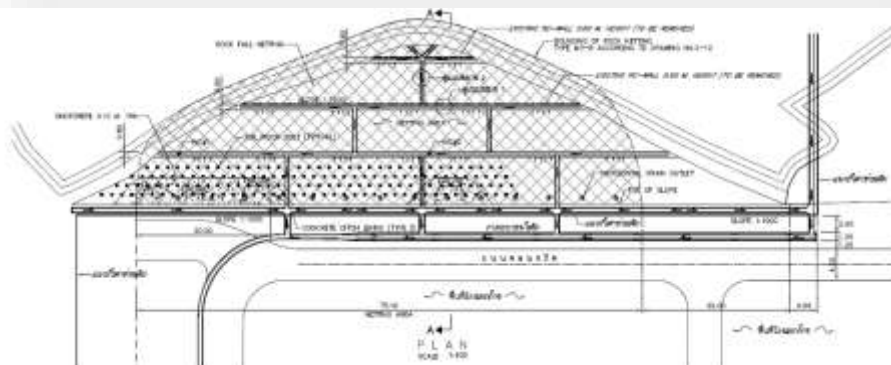
การแก้ไขการพังทลายของชั้นดินและหินแนวภูเขา

สภาพของปัญหา



การแก้ไข

1. ติดตั้งระบบ Soil Nail เพิ่มเสถียรภาพชั้นดินไหล่เขา
2. Shot Crete และติดตั้ง Rock Netting ป้องกันการ slide ของผิวน้ำดิน
3. วางระบบระบายน้ำแนวไหล่เขา
4. ติดตั้งแนว Rock Fence หินกล่มแนว LPG Tank Farm

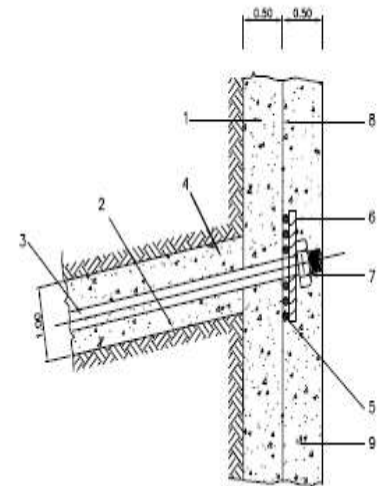
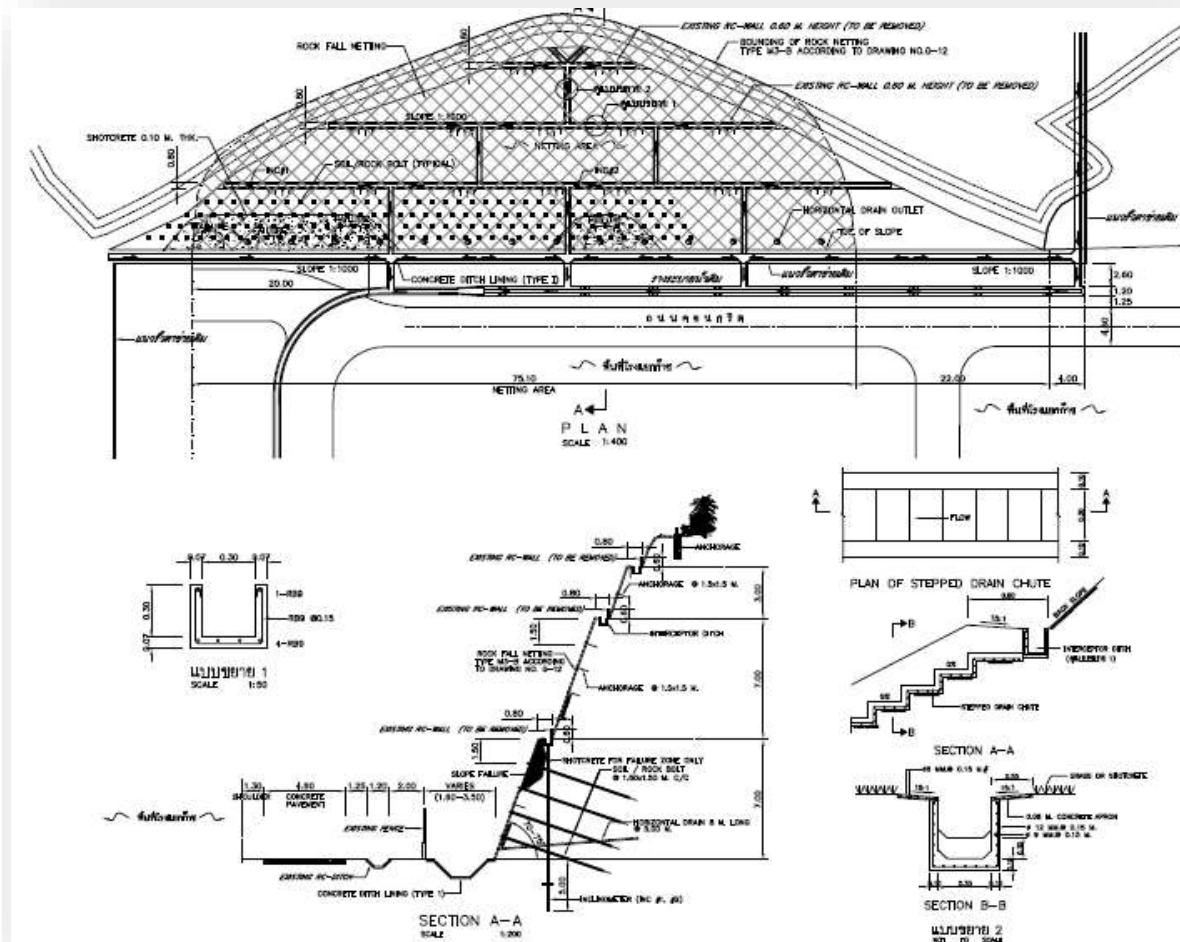


Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

แนวทางแก้ไข จัดทำระบบ Soil Nail เพื่อเพิ่มเสถียรภาพของชั้นดินและหินตลอดแนว
พังทลาย พร้อมระบบระบายน้ำ



1. SHOTCRETE ผิวหน้า ชั้นที่ 1.
2. หลุมเจาะขนาด 100 มม.
3. เหล็กข้อต่อ ϕ 25 มม. (เคลือบสังกะสี)
4. ชัดฉีดปูนทราย (GROUT MORTAR)
5. 6 - RB 9 มม.
6. แผ่นเหล็กขนาด 150x150x12 มม. (เคลือบสังกะสี)
7. M 24 WASHER และ NUT (เคลือบสังกะสี)
8. MRW MESH ϕ 3.15 มม. ϕ 10x10 ซม.
9. SHOTCRETE ผิวหน้า ชั้นที่ 2.

Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซชนอม

**Nail Steel
bar**



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซชนอม

Site Prepare



Survey



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Drilling



Hole Length Check



Wiring 1st layer



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Pull Out Test



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Shot Crete 1st layer



Put Nail and grout



Netting



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Drain System



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Wiring 2st layer



Shot Crete 2st layer



Load Test 1.5 Design load



Rock Netting



Soil Stability



การแก้ไขปัญหา Soil stability ของ โรงแยกก๊าซขนอม

Complete



3 การสร้าง แบ่งปัน จัดเก็บความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้และมุ่งสู่การพัฒนา *Best Practice*

❑ การนำ *Best Practices* ที่ได้ผลลัพธ์ดี ไปเผยแพร่

ชื่อ Best practice	สถานที่ share	กลุ่มผู้เข้าร่วมรับการ Share	วันที่
การแก้ไขปัญหาดินและหินบริเวณแนวภูเขาพังทลายเข้ามาทับถมในพื้นที่กระบวนการผลิต	ห้องประชุม คท.วบ.	พนักงานส่วน คท.วบ	10 มี.ค. 58
	ห้องประชุม ยชก.	พนักงาน Operator	15 ก.ค. 58



สรุปการดำเนินงานและ Share ในหน่วยงาน



Share ความรู้ในการแก้ไขให้กับ Operator

18th SOUTHEAST ASIAN GEOTECHNICAL CONFERENCE (18SEAGC)
CUM INAUGURAL AGSSEA CONFERENCE (1AGSSEA)

SINGAPORE • 29 - 31 MAY 2013

[Home](#)

Copyright

Editorial

Committees

Keynotes

Table of Contents

Author Index

Search

Help

doi: 10.3850/978-981-07-4948-4 177

Experience with Soil Nails for Failed Slope Due to Heavy Rainfall in Southern Thailand

P. Promputthangkoon¹, P. Inkoom² and N. Nakthong³

¹Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thailand.

panu pptk@hotmail.com

²International Engineering Consultants, Thailand.

pratuang@iec-thailand.com

³Khanom Gas Separation Plant, PTT Plc., Thailand.

ngthi.n@pttpic.com

ABSTRACT

During the end of March 2011, Khanom Gas Separation Plant (Khanom GSP), the largest GSP in the South of Thailand erected close to very-steep man-made slopes, was hit by an unusually extreme rainfall. This resulted in the failure of the slope prompting the authorities to investigate. It was found that the plant was in danger due to probably further slides. After investigating the site, conducting both field and laboratory tests, and analysing the data obtained, the countermeasures such as (1) soil nails and rock bolts with shotcrete, (2) horizontal drains and weep holes, (3) wire mesh and anchors, (4) shear key at toe slope, and (5) drainage improvement were employed. The soil nails, a principal measure for this project, were designed to have a diameter and length of 100 mm and 6 m, respectively; the spacing was 1.5 m, both horizontally and vertically. The ultimate pull-out resistance estimated from the geological properties was 147 kN. A total of 152 soil nails was successfully installed within a short period. To ensure that they can prevent further slides, four pull-out tests were conducted on production nails. The maximum pull-out force applied for testing was 80% of the ultimate pull-out resistance. The test results showed that the maximum displacement is just 2.6924 mm, suggesting that the soil nails would prevent further slides.



PTT Public Company Limited
Public Company Registration NO.0107944000108
115 Vibhavadi Rangsit Road, Bangkok 10950
Tel: +66 (0)2 537-1000 Fax: +66 (0)2 537-5499 www.pttpc.com

图 1 为 2000 年 10 月 1 日至 2001 年 9 月 30 日

1. จงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ที่มีด้านยาว ๘ ซม. และด้านกว้าง ๕ ซม.
(๒๐ คะแนน)

4. Germany 25.95

Figure 1. The effect of the number of iterations on the accuracy of the proposed algorithm.

ពិន្ទុ បុណ្យ អរិយធម៌បារម្ភ
ប្រសើរឆាប់រហ័ស បែបនេះហៅថា ប្រសើរ


การมีเชื้อราในดินของแปลงนาในเขตนาปีนาปรัง Experiment with Soil
Fungi for Filled Slaps Due to Heavy Rainfall in Southern Thailand ชัยณรงค์ ๑๙๙๐

- | | |
|-------------------------------|---|
| ១) មន្ត្រីបច្ចេកទេស បច្ចេកទេស | អគ្គនាយកដ្ឋានបច្ចេកទេស ក្រសួងប្រៃសណីយ៍ |
| ២) មន្ត្រីបច្ចេកទេស បច្ចេកទេស | International Engineering Consultant |
| ៣) មន្ត្រីបច្ចេកទេស បច្ចេកទេស | ក្រុមហ៊ុនប្រតិបត្តិការបណ្តាញអគ្គិសនី កម្ពុជា (ស.ប.អ.ក.) |

โพลิเมอร์อินทรีย์และอนินทรีย์บางชนิด (เช่น Isobutyl Azide Carboxylate Carbamate (IBBACOC) and Isopropyl Azide Carbamate (IAIMEA) ซึ่งจัดเป็นพอลิเมอร์ที่ปลอดภัย) สามารถใช้เพื่อเติมเต็มช่องว่างในวัสดุคอมโพสิตได้

Further, we will be interested in

www.elsevier.com/locate/jmb


 (Signature of the Director)
 Director, Government of India

Laurel Berman, *author*

Teléfono 0-7120-6400

Tweets: 9-337-3415, 9-758-4496

Thank You