การนำนวัตกรรมมาใช้ในการบรรเทา การกัดเซาะชายฝั่งหาดทรายของประเทศไทย

ดร.สมบูรณ์ โอตรวรรณะ

นักวิจัย

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, สวทช.

สัมมนาวิชาการออนไลน์ (webinar)

นวัตกรรมการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน

วันอังคารที่ 29 มีนาคม 2565

MTEC a member of NSTDA

เนื้อหาการนำเสนอ

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง
- สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งของประเทศไทย
- การพัฒนานวัตกรรมเพื่อบรรเทาปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal Erosion)

- ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ เป็นพื้นที่ที่ปริมาณตะกอนชายฝั่งถูกพัดออกไปในฤดูมรสุมมากกว่าปริมาณตะกอนที่ถูกพัดกลับเข้ามาสะสมที่ชายฝั่ง ส่งผลให้แนวชายฝั่งถอยร่นเข้าไปในแผ่นดิน

ซึ่งสามารถแบ่งอัตราการกัดเซาะออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง (>5 เมตรต่อปี)
2. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตรต่อปี)
3. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะน้อย (< 1 เมตรต่อปี)

[คู่มือความรู้"การกัดเซาะชายฝั่ง", กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง, กองอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561]

- In basic terms, beach erosion is defined as a net loss of beach sediments over a particular vertical (2D) section of the beach profile and timescale of interest. ["Sandy Beach Morphodynamics", D. Jackson and A. Short (Editors), 2020, pp. 533-556]

หาดบางเนียง ต.คึกคัก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา (มิ.ย. 2561)

[www.77kaoded.com/news/anothai-ngandee/112817]

หาดบางเนียง ต.คึกคัก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา (ธ.ค. 2564)

Nong Prew
ครัวกัปตัน
Captain Kitchen
RIMHAAT
Restaurant & Bar
Summer House Resort2
3.9 (117)
3-star hotel
Layers
Google
Imagery ©2022 CNES / Airbus, Maxar Technologies, Map data ©2022 Thailand Terms Privacy Send feedback 20 m

หาดบางเนียง ต.คึกคัก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา (ก.ค. 2559)

[www.sanook.com/news/2027618/]

สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง

1. กระบวนการตามธรรมชาติ

- ลมพายุและมรสุม
- กระแสน้ำ และภาวะน้ำขึ้น-น้ำลง
- ลักษณะทางกายภาพของชายฝั่งทะเล

2. กิจกรรมของมนุษย์

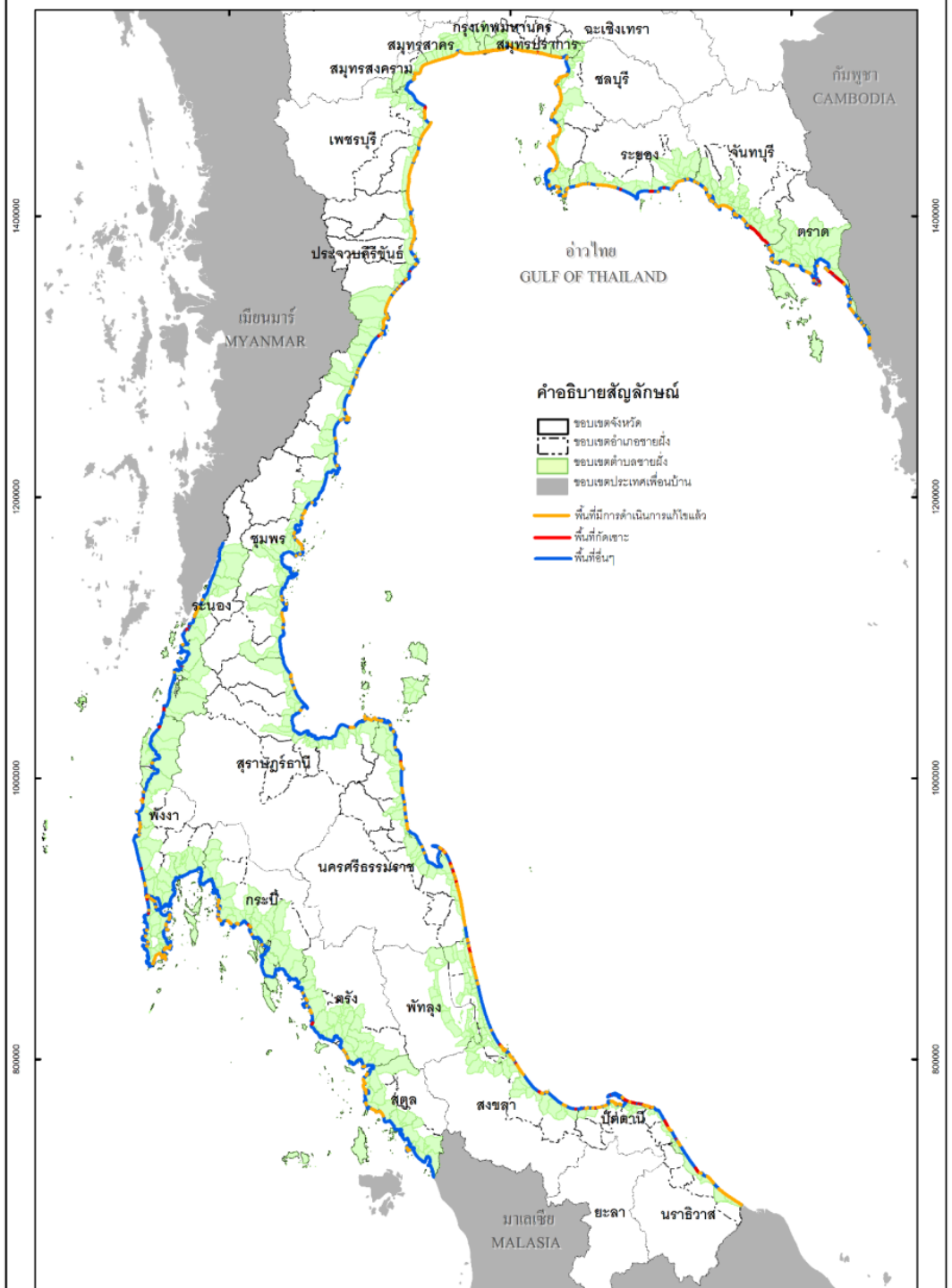
- การพัฒนาขนาดใหญ่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล
- การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลและชายฝั่ง
- การสร้างเขื่อน ฝายหรืออ่างเก็บน้ำต้นน้ำ
- การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าชายเลน
- การสูบน้ำบาดาล
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

ลักษณะเฉพาะของการกัดเซาะชายฝั่ง

“การกัดเซาะชายฝั่ง” ควรถือเป็น “สาธารณภัย” แห่ง พรบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ด้วยเหตุผล 3 ประการดังต่อไปนี้

- ประการที่ 1 มีสาเหตุทั้งจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ โดยส่งผลกระทบในวงกว้างทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินของรัฐและเอกชน
- ประการที่ 2 คาดเดาความเสียหายจากผลกระทบได้ยาก
- ประการที่ 3 เกิดขึ้นแบบเร่งด่วนฉุกเฉิน เหตุเพราะปัจจัยทางธรรมชาติ อาทิ มรสุม พายุ ที่ก่อให้เกิดการกัดเซาะนั้นเกิดขึ้นดำรงอยู่และหมดอิทธิพลไปในระยะเวลาสั้นๆ แต่ทิ้งความเสียหายไว้ยาวนาน ธรรมชาติจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งในการเยียวยาตนเองกว่าจะกลับมาฟื้นตัวได้อีกครั้ง หรือในบางกรณีก็ไม่สามารถกลับคืนสภาพเดิมได้อีกเลย ซึ่งหากความเสียหายนี้ไม่ถูกบรรเทาเยียวยาอย่างเหมาะสมและทันท่วงทีต่อสถานการณ์ จะส่งผลให้เกิดการลุกลามบานปลายและจัดการได้ยากมากขึ้น

[ผศ.ดร. สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, “กัดเซาะชายฝั่ง” สาธารณภัยที่อาจไม่เหลือแม้แผ่นดิน, 6 มกราคม 2022, https://dxc.thaipbs.or.th]



สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งของไทย

- ชายฝั่งทะเลไทยมีความยาวรวม ~3,151 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 23 จังหวัด โดยเป็นฝั่งทะเลอ่าวไทย ~ 2,040 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 17 จังหวัด ส่วนชายฝั่งทะเลอันดามันมีระยะทาง ~1,111 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 6 จังหวัด
- สำหรับพื้นที่ที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งมีระยะทาง ~704 กิโลเมตร (~22% ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด) โดยแบ่งเป็นฝั่งทะเลอ่าวไทย ~620 กิโลเมตร และฝั่งทะเลอันดามัน ~84 กิโลเมตร

[คู่มือความรู้"การกัดเซาะชายฝั่ง", กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง, กองอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561]

มาตรการการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

[คู่มือความรู้"การกัดเซาะชายฝั่ง", กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง, กองอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561]

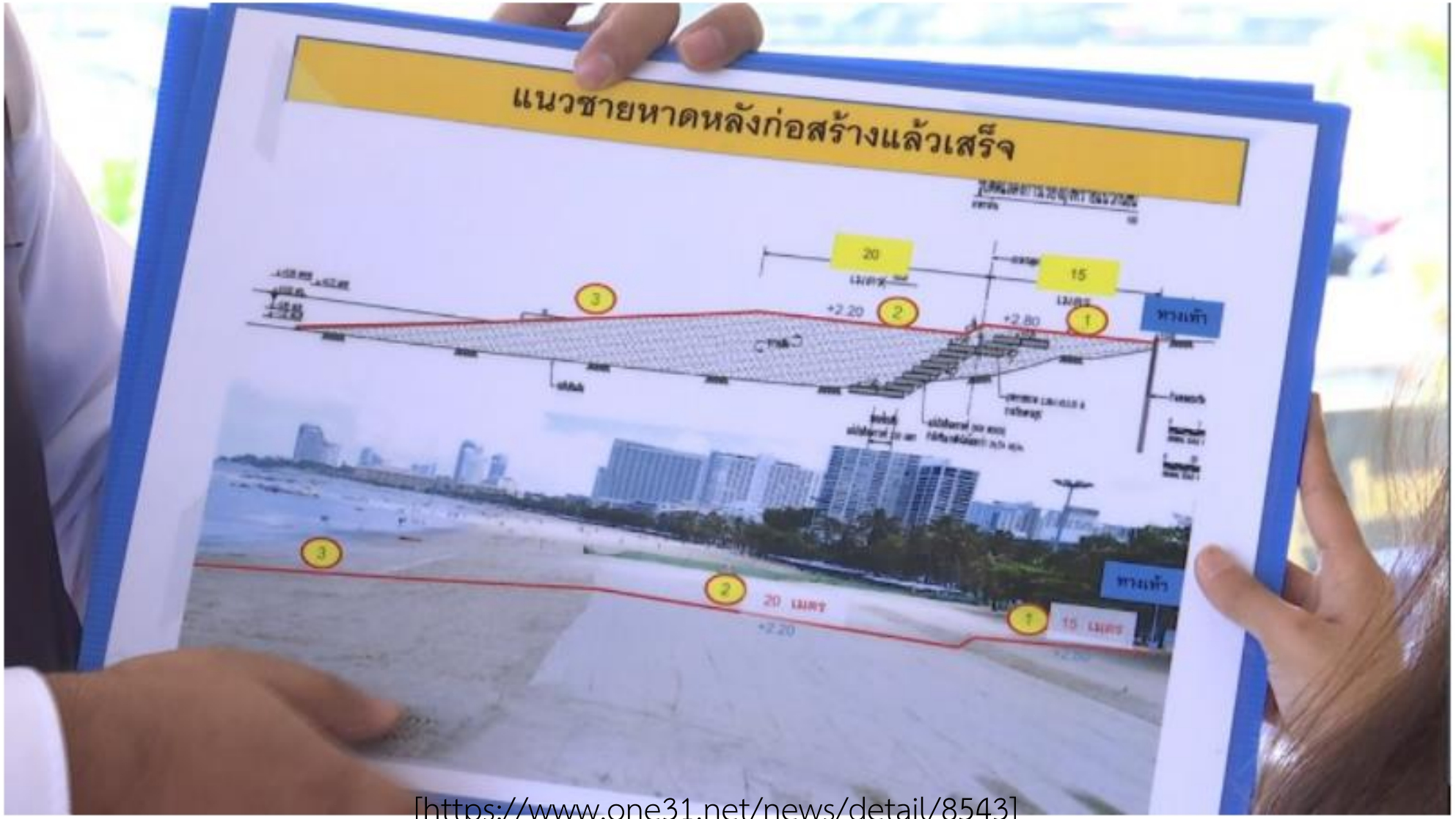
Beach Nourishment

[https://www.one31.net/news/detail/8543]

ทีมข่าวช่องวัน ได้ลงพื้นที่ไปยังชายหาดพัทยา จังหวัดชลบุรี จากการสำรวจพบว่า ตลอดชายฝั่งพัทยา ตั้งแต่พัทยาเหนือ บริเวณโรงแรมดุสิตธานี ไปจนถึงพัทยาใต้ บริเวณวอล์คกิ้งสตรีท ระยะทางประมาณ 2.8 กิโลเมตร ทางกรมเจ้าท่าได้ดำเนินการบูรณะชายฝั่งในโครงการเสริมทรายชายหาดพัทยาเสร็จสิ้นทั้งหมดแล้ว

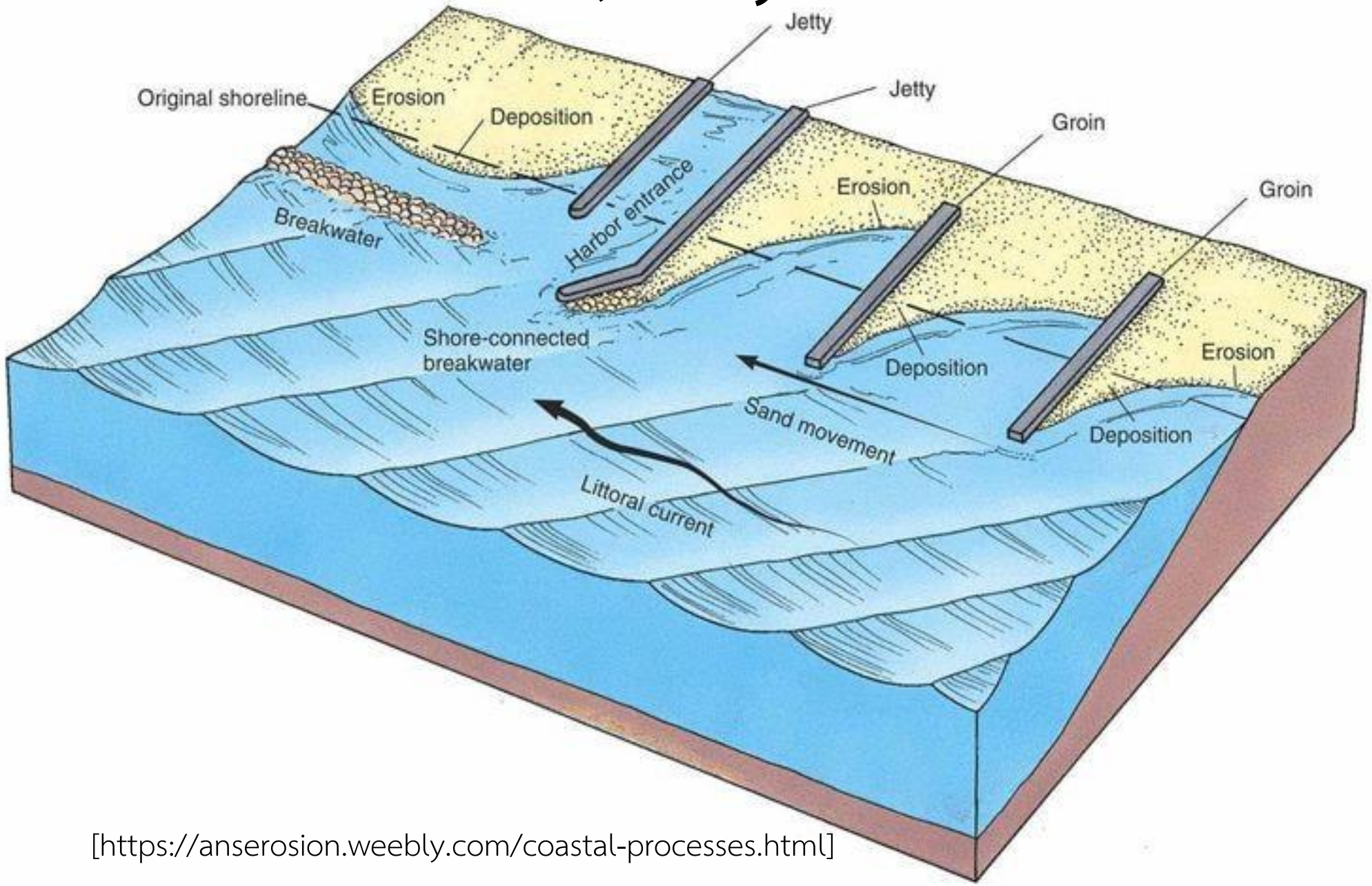
[https://www.one31.net/news/detail/8543]

กรมเจ้าท่าได้ว่าจ้างให้ บริษัท มารีน คอนสตรัคชั่น จำกัด ทำการเสริมทราย จากการดูดทรายในทะเลทิศตะวันตกบริเวณใกล้เคียงกับเกาะรางเกวียน โดยใช้วิธีนำเรือมาดูดทรายในทะเลและมาพักไว้ เพื่อคัดกรองคุณสมบัติที่ต้องการ ก่อนจะนำเอามาทำความสะอาดส่งใส่เรือบาส หรือ เรือลำเลียง ที่สามารถบรรทุกได้ถึง 2,000 ตัน เข้ามาในพื้นที่อ่าวพัทยา โดยเชื่อว่า การดำเนินการดังกล่าว จะมีอายุได้นานถึง 5 ปี แม้ว่าอนาคตปัญหาการกัดเซาะชายหาดจะกลับมาเหมือนเดิมและต้องแก้ไขด้วยวิธีการเดิมก็ตาม

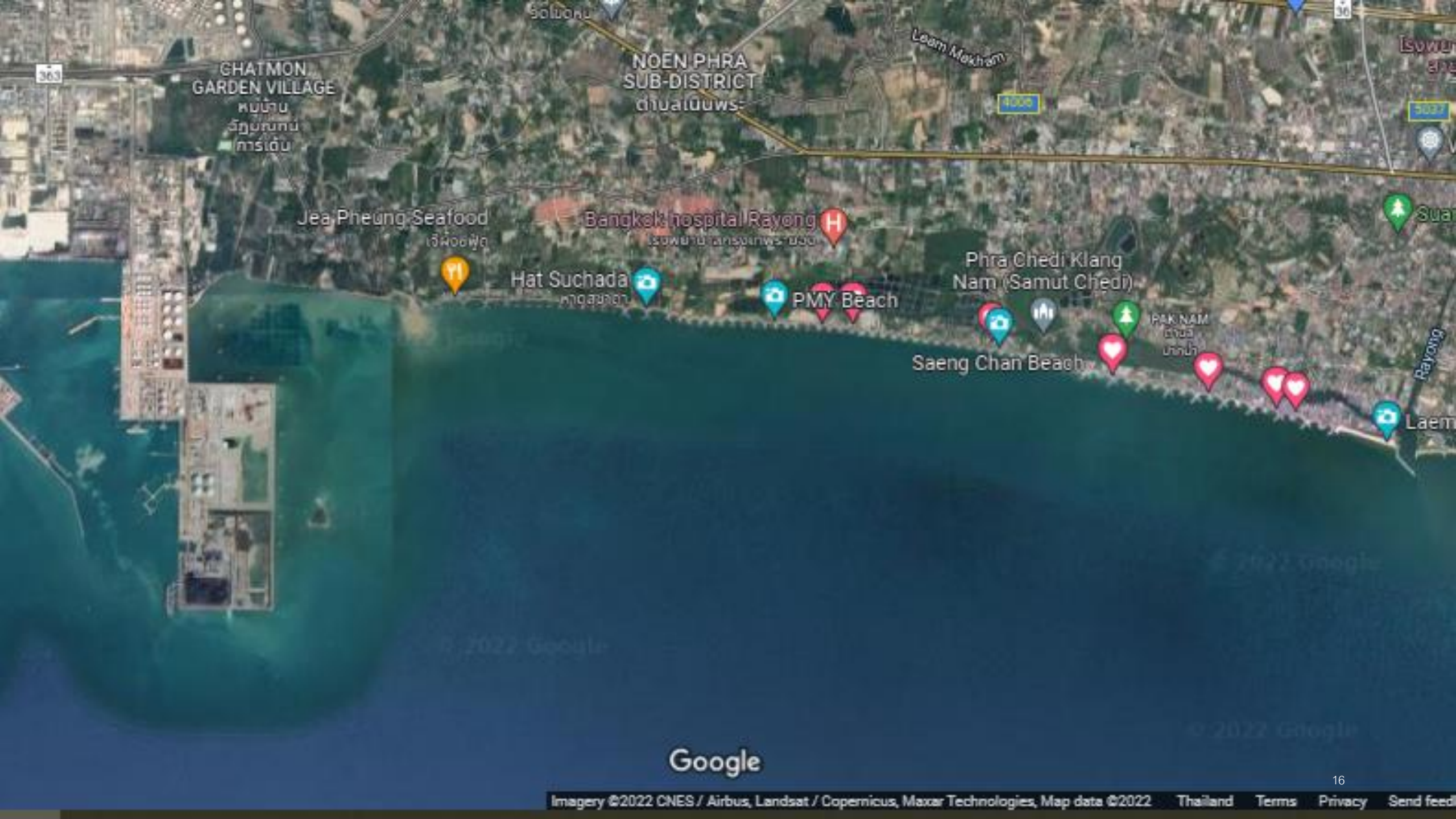


[https://www.one31.net/news/detail/8543]

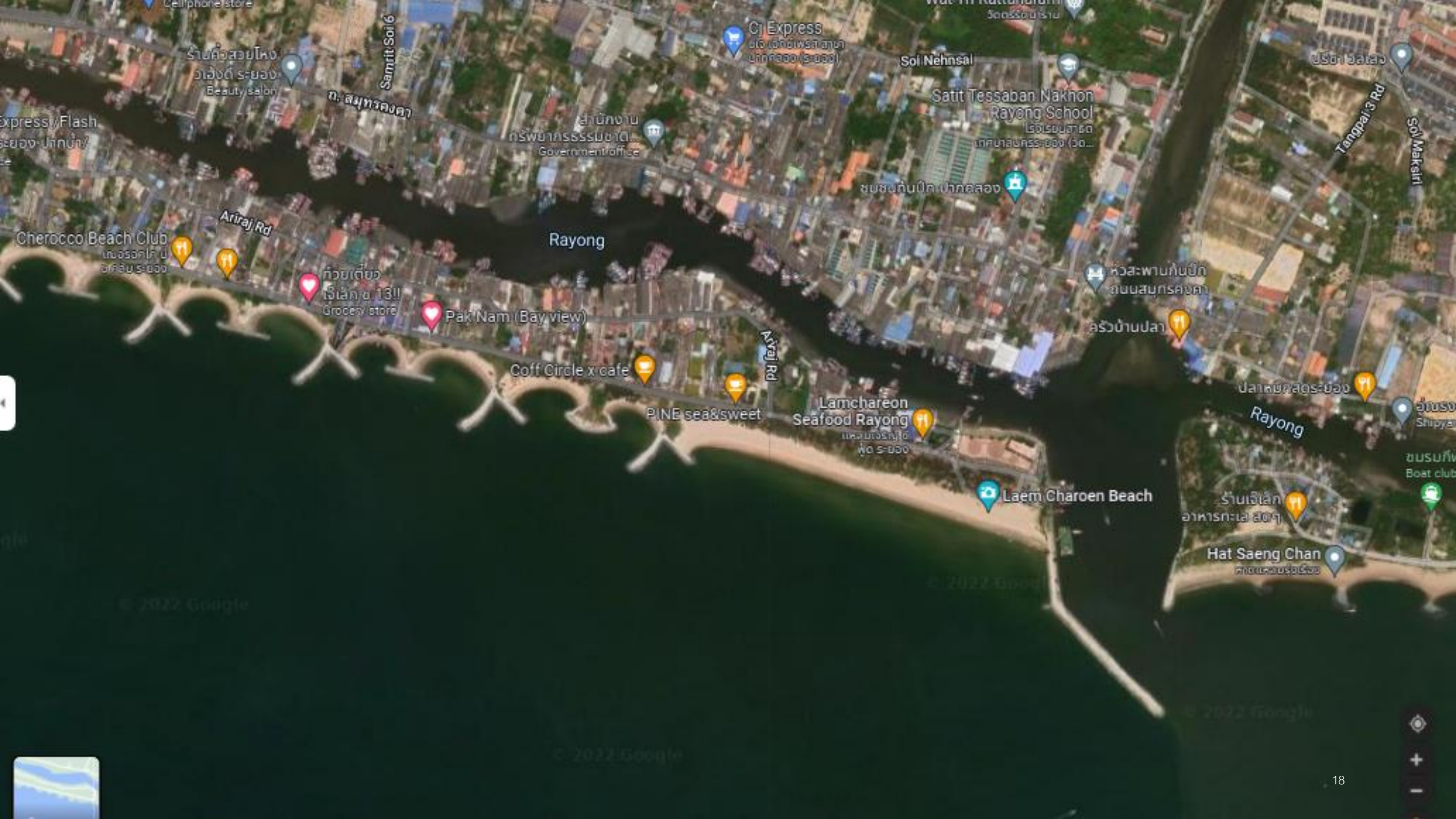
Breakwater, Jetty and Groin



[https://anserosion.weebly.com/coastal-processes.html]


GHATMON
GARDEN VILLAGE
NOEN PHRA
SUB-DISTRICT
Laem Mekham
Jea Pheung Seafood
Bangkok hospital Rayong
Hat Suchada
PMY Beach
Phra Chedi Klang
Nam (Samut Chedi)
Saeng Chan Beach
PAK NAM
Rayong
Google
Imagery ©2022 CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies, Map data ©2022
Thailand
Terms
Privacy

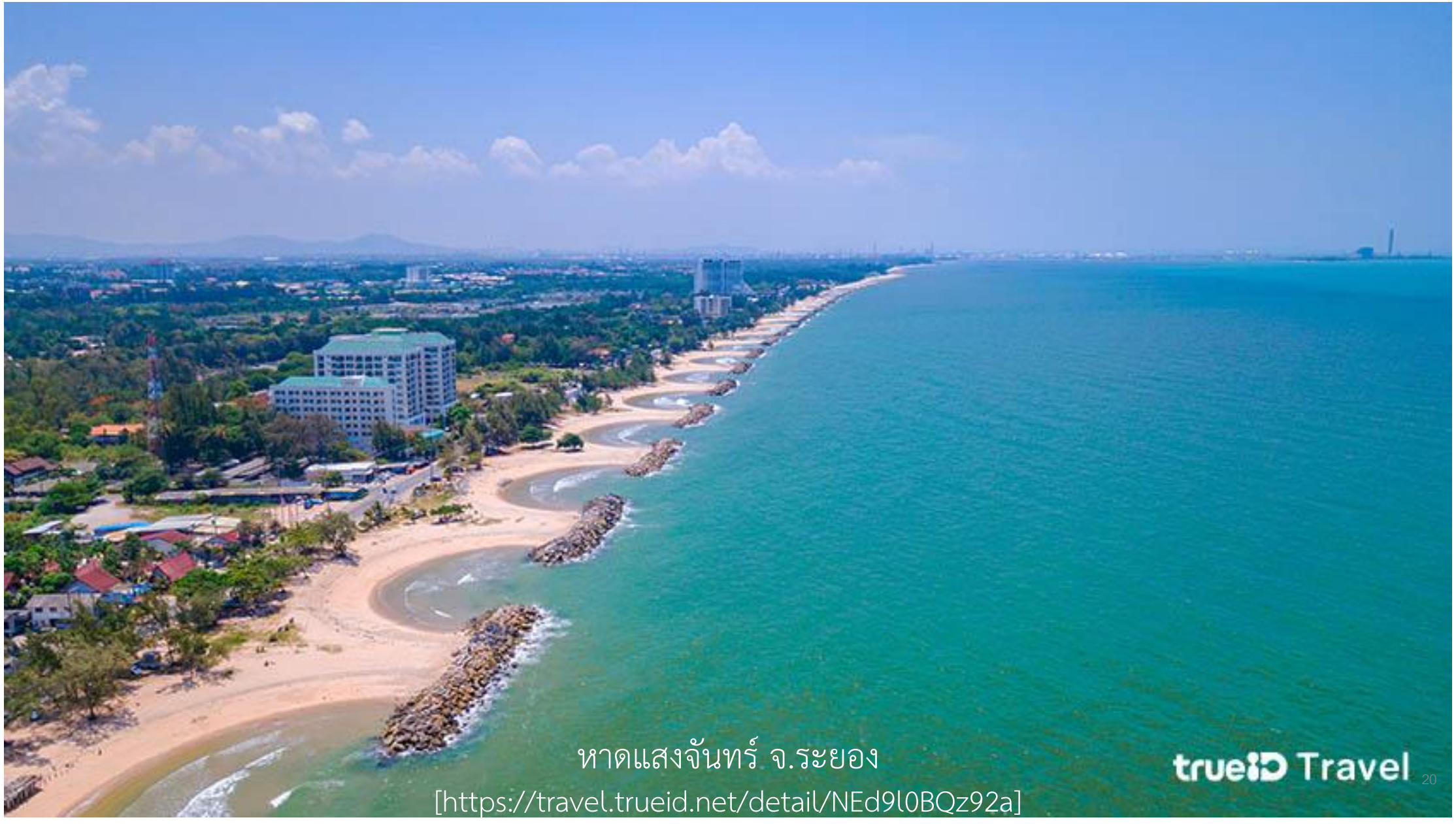
Rayong
Supalai City Resort Rayong
Rayong Wittayakom Paknam School Rayong
Rayongwittayakom School
Phra Chedi Klang Nam (Samut Chedi)
Saeng Chan Beach
Mangrove Forest Learning Center, Phra...
Fortune Saengchan Beach Rayong
Seafood market
Wat Samut Khongkharam (Wat...
Soup kitchen
Grocery store
Pak Nam (Bay view)
Laem Charoen Beach
Hat Saeng Chan


Samrit Soi 6
Soi Nehnsal
Satit Tessaban Nakhon Rayong School
Tanppai 3 Rd
Soi Maksiri
Ariraj Rd
Rayong
Cherocco Beach Club
Pak Nam (Bay view)
Coff Circle x cafe
PINE sea&sweet
Lamchareon Seafood Rayong
Laem Charoen Beach
Hat Saeng Chan
Boat club
© 2022 Google

Breakwater and Groin

หาดแสงจันทร์ จ.ระยอง
[https://www.naewna.com/local/640004]

Breakwater



หาดแสงจันทร์ จ.ระยอง
[https://travel.trueid.net/detail/NEd9l0BQz92a]

Sea Wall

ชายหาดชะอำใต้ จ.เพชรบุรี (ม.ค. 2565)

Sea Wall

ชายหาดชะอำใต้ จ.เพชรบุรี (ม.ค. 2565)

Sea Wall

ชายหาดชะอำใต้ จ.เพชรบุรี (ม.ค. 2565)

“End Effects”

[ผศ.ดร. สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง, “กัดเซาะชายฝั่ง” สาธารณภัยที่อาจไม่เหลือแม้แผ่นดิน, 6 มกราคม 2022, https://dxc.thaipbs.or.th]

มาตรการการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

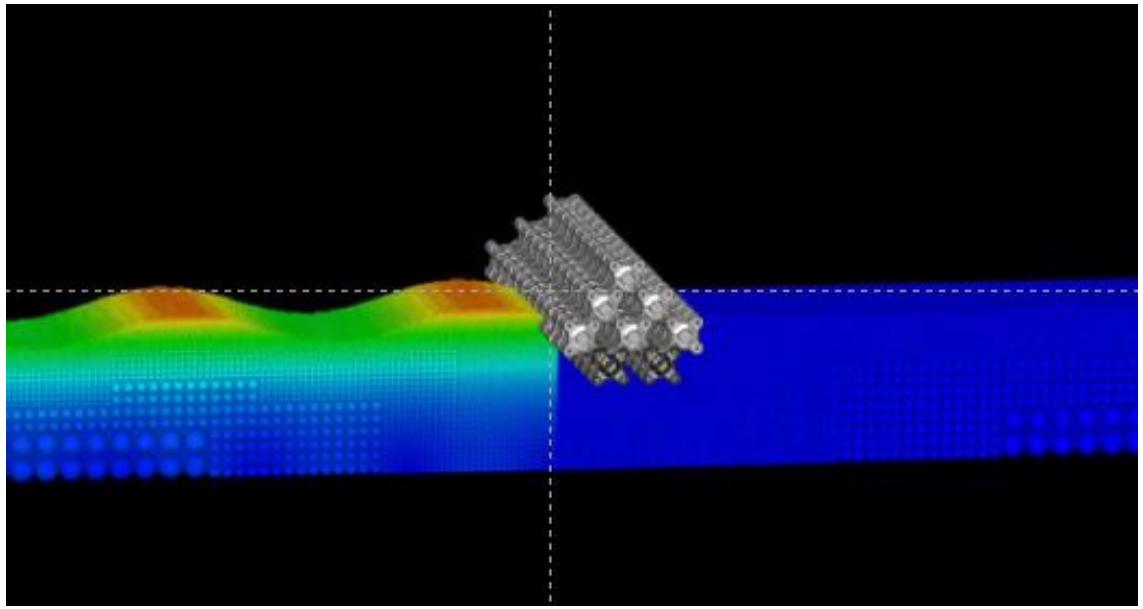
[คู่มือความรู้"การกัดเซาะชายฝั่ง", กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง, กองอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561]

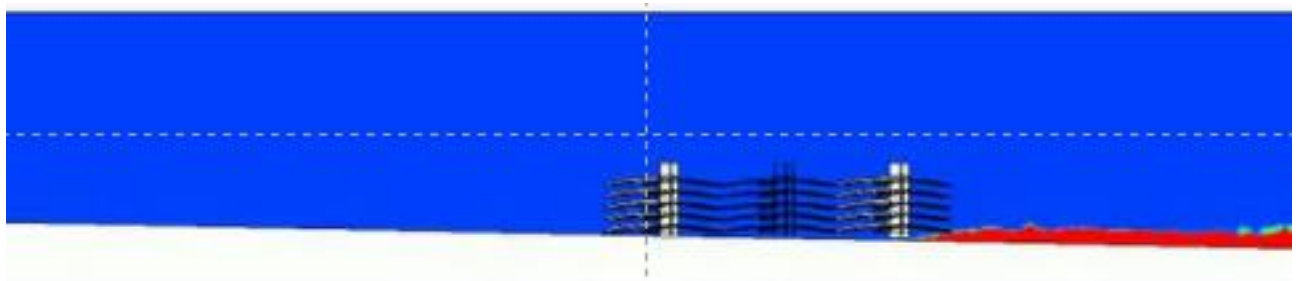
การพัฒนานวัตกรรมเพื่อบรรเทาปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

- วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและข้อจำกัดของแต่ละพื้นที่กัดเซาะ
- สังเคราะห์แนวคิดนวัตกรรมเพื่อบรรเทาปัญหา
- ออกแบบ (โดยอาศัย Engineering Simulation Software)
- สร้างต้นแบบและทดสอบในระดับ Lab
- สร้างต้นแบบและทดสอบในระดับ Field

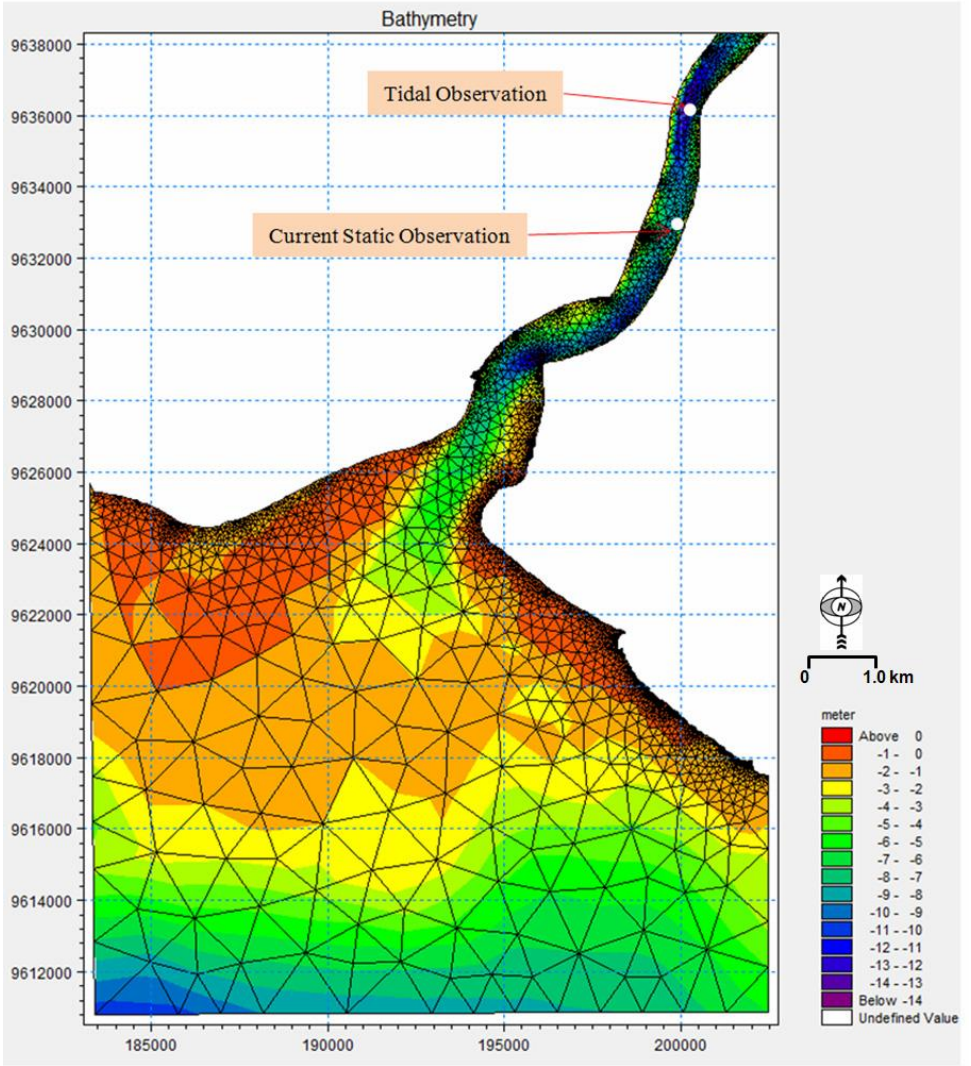
การใช้ Engineering Simulation Software พัฒนานวัตกรรมฯ

"Equipment Scale"





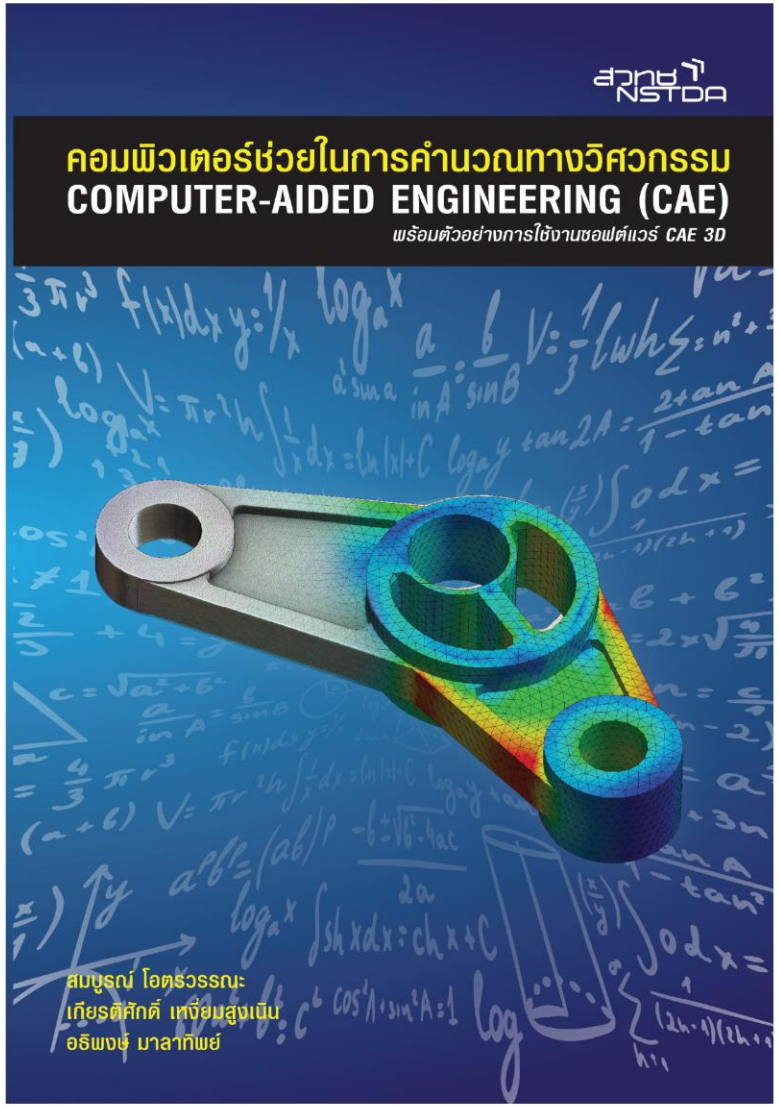
"Beach Scale"



[F. Novico and Y.A. Priohandono (2012)]

การใช้ Engineering Simulation Software พัฒนานวัตกรรมฯ

- Engineering Simulation Software ที่ใช้มีรากฐานจากการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมปัญหาทางวิศวกรรม
- การจำลองลักษณะการไหลมักเรียกว่า Computational Fluid Dynamics (CFD) โดยมักใช้เทคนิค Finite Volume Method (FVM)
- การจำลอง CFD และ FEA (Finite Element Analysis) มักเรียกรวมกันว่า CAE (Computer-Aided Engineering) ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายในงานวิศวกรรมด้านต่างๆ เช่น การออกแบบรถยนต์ การออกแบบเรือ การออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมของระบบต่างๆ ในโรงงาน เป็นต้น



distributed by **NSTDA Bookstore**

คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณทางวิศวกรรม COMPUTER-AIDED ENGINEERING (CAE)

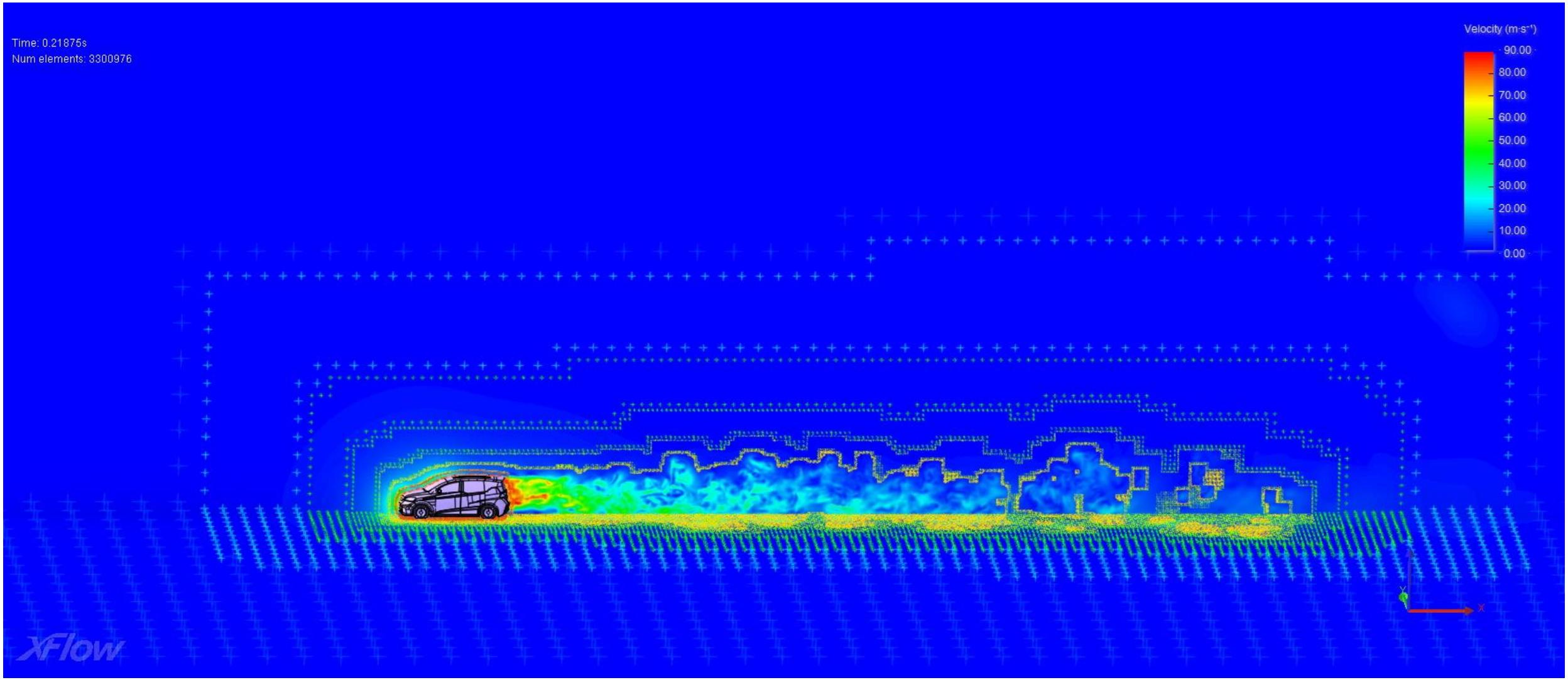
ภายในเล่มประกอบด้วยการอธิบายเนื้อหาของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์และไฟไนต์วอลุมอย่างครบถ้วน โดยเริ่มตั้งแต่การอธิบายสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่ครอบคลุมปัญหาทางวิศวกรรมที่จะวิเคราะห์ ตามด้วยการสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์และไฟไนต์วอลุม จากนั้นจึงยกตัวอย่างปัญหาทางวิศวกรรมสำหรับประเภทปัญหานั้นๆ ที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยซอฟต์แวร์ CAE 3D ซึ่งนำมาเป็นเครื่องมือหลักประกอบการเรียนรู้ในหนังสือเล่มนี้ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเข้าใจในศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณทางวิศวกรรมอย่างครบกระบวนการตั้งแต่เข้าใจทฤษฎีจนกระทั่งลงมือใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ปัญหาด้วยตัวเอง

ผู้แต่ง สมบูรณ์ โอตรวรรณะ
เกียรติศักดิ์ เหงี่ยมสูงเนิน และ อธิพงษ์ มาลาทิพย์

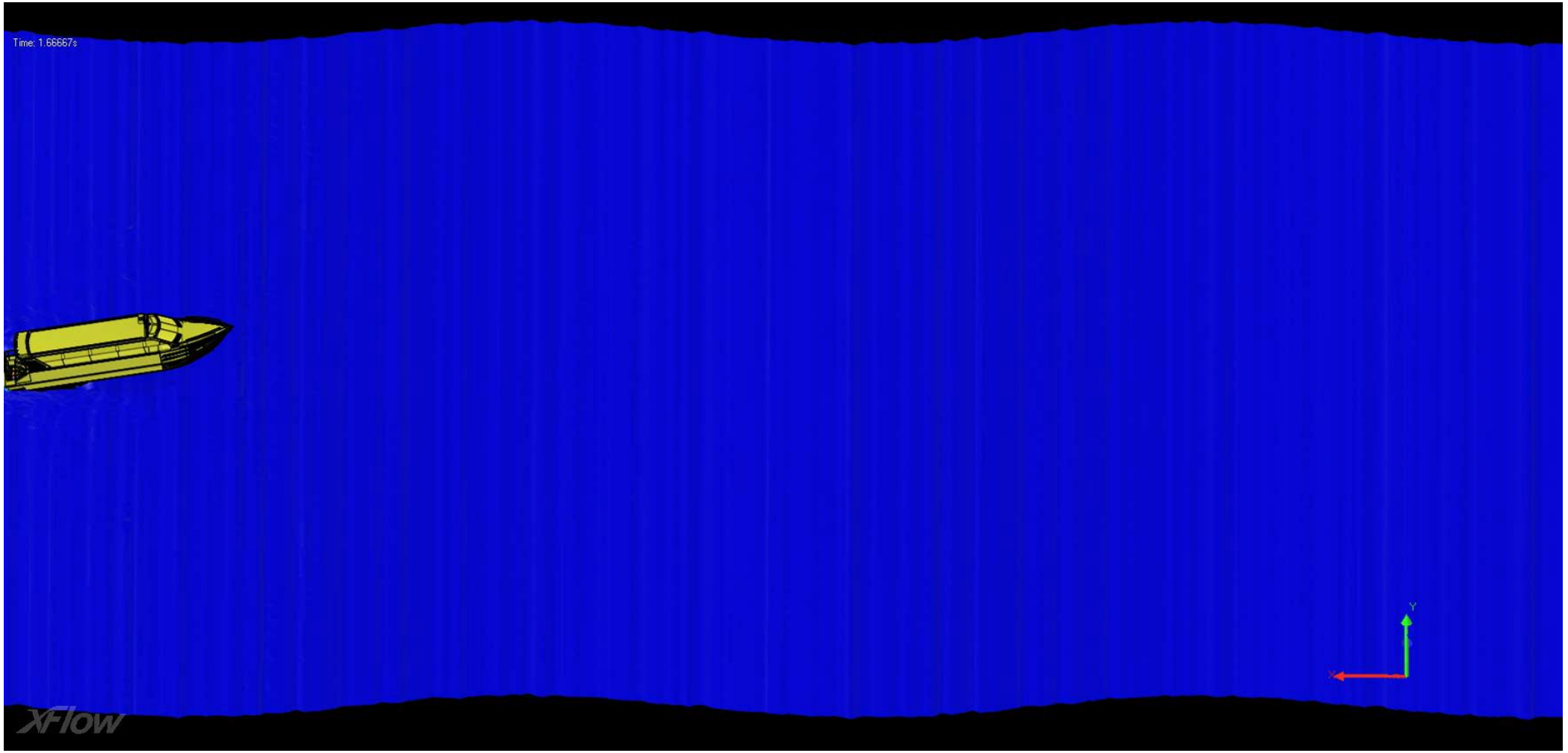
ISBN 978-616-12-0600-0

thaibookfair.com/product/คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณทางวิศวกรรม-computer-aided-engineering-cae/11000383292000113

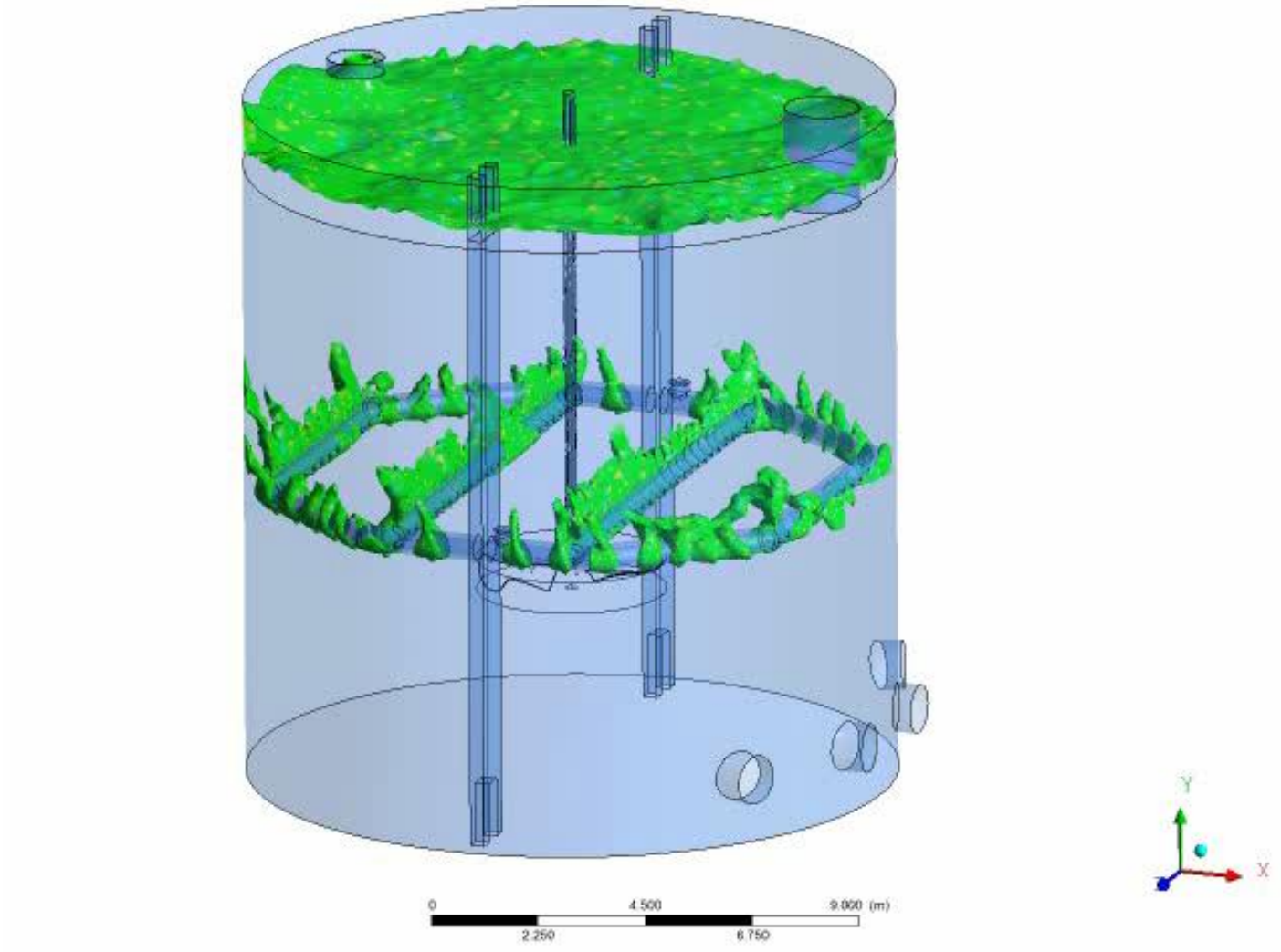
Example: Aerodynamics of An Electric Car



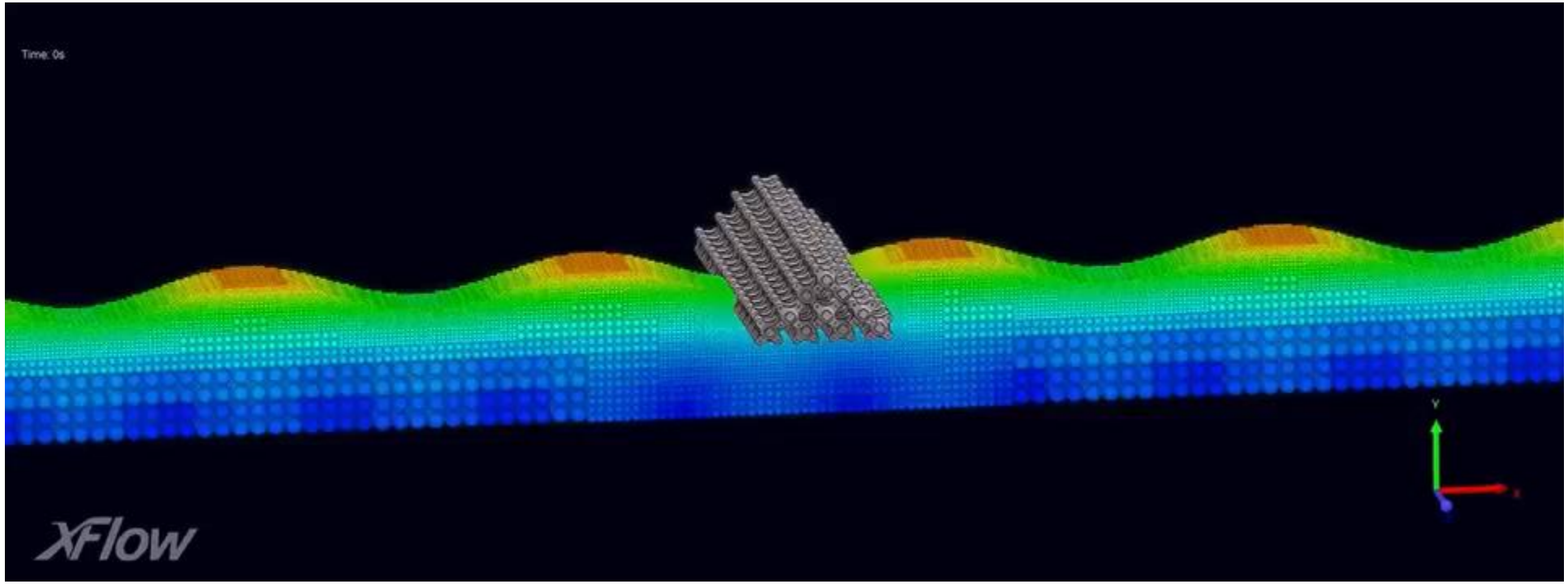
Example: Hydrodynamics of An Al-Alloy Boat



Example: O_2 Gas Distribution in Absorber Feed Tank

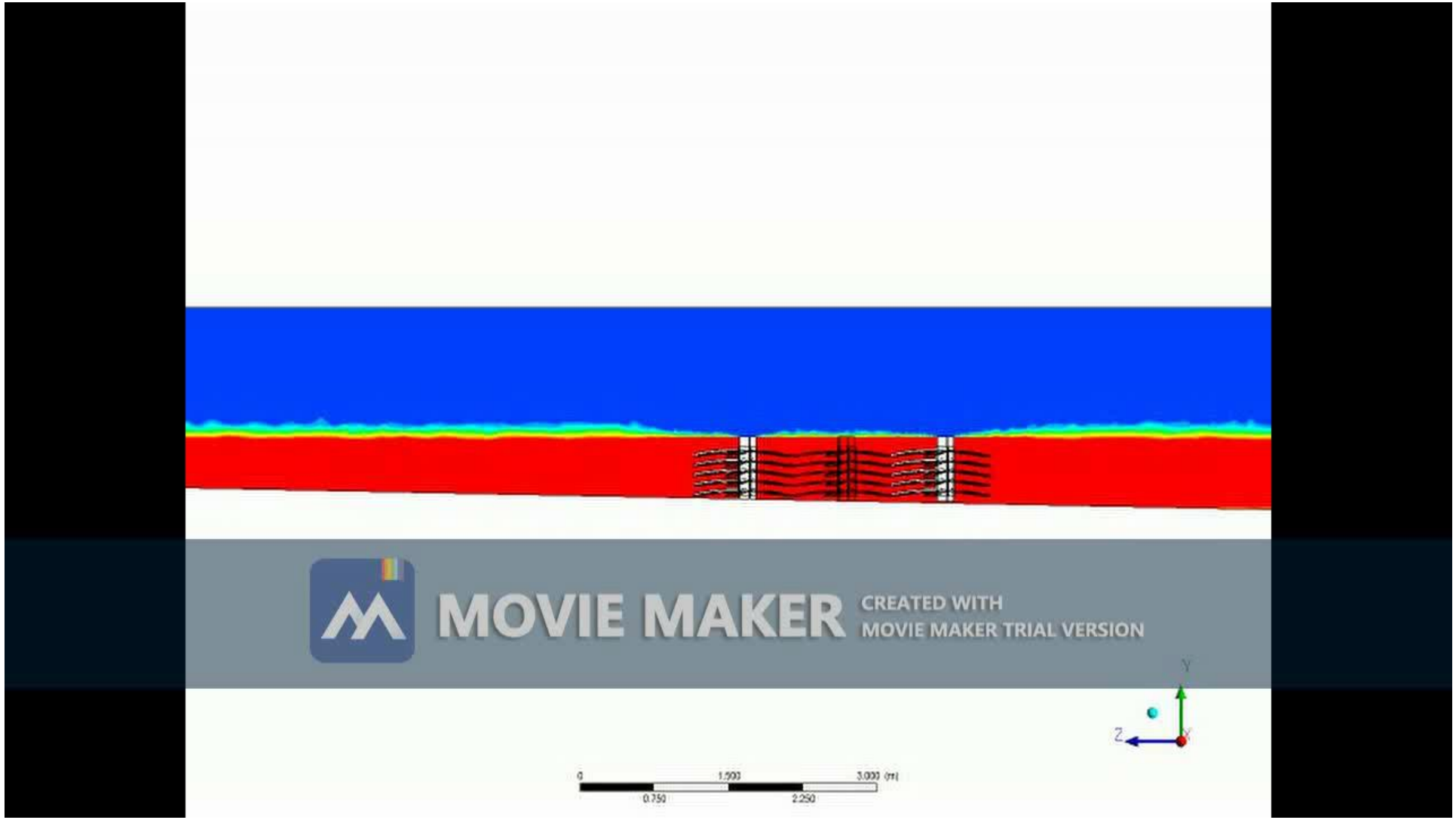


Floating Breakwater

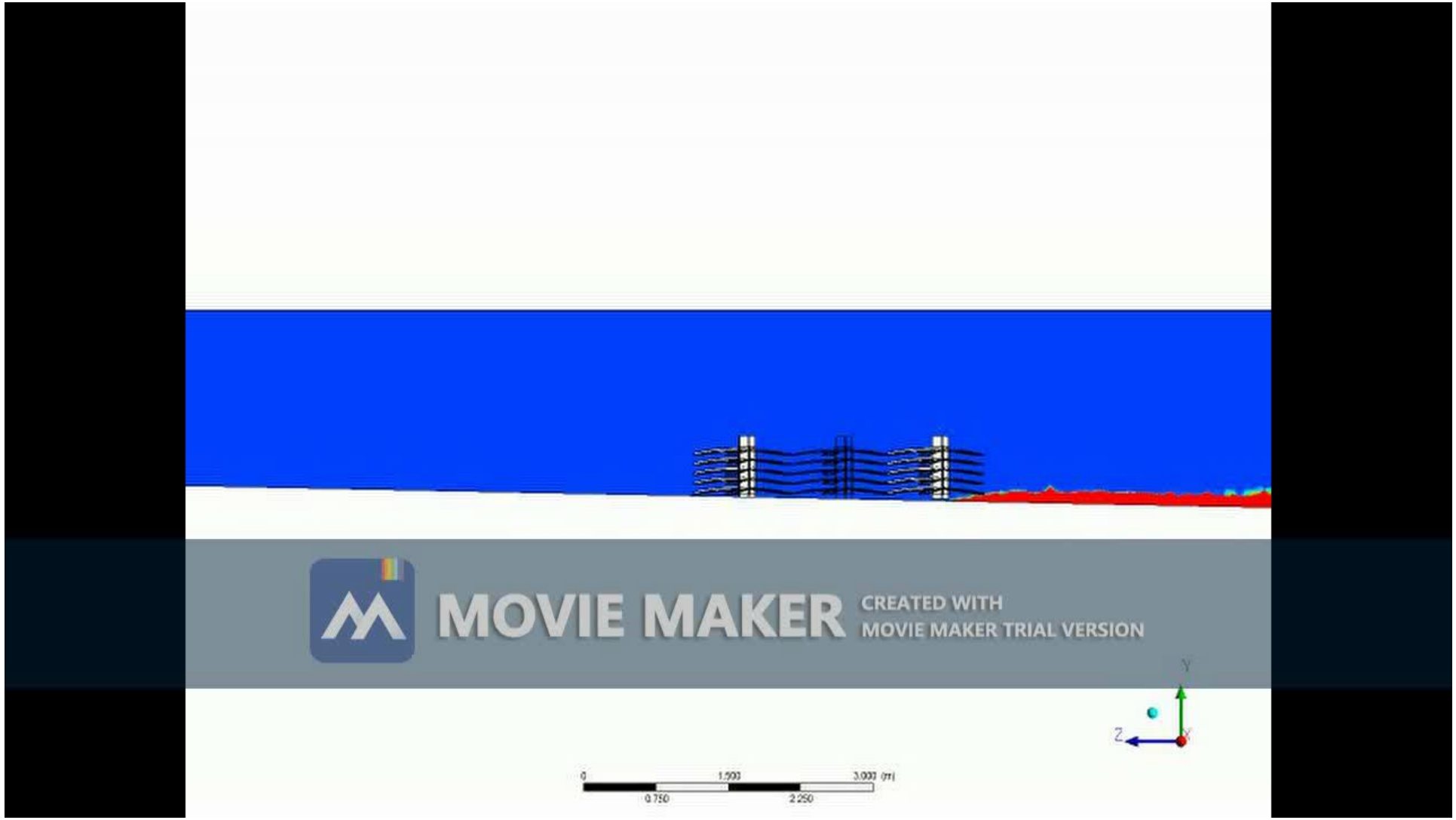


Mic Pac

Shoreline Protection Device



Shoreline Protection Device



บทสรุป

- ควรมีการศึกษาถึงสภาพปัญหากัดเซาะชายฝั่งของแต่ละพื้นที่ให้รอบคอบก่อนที่จะใช้มาตรการต่างๆ ในการบรรเทาปัญหา (โดยเฉพาะมาตรการโครงสร้างทางวิศวกรรมแบบถาวร)
- การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ จะทำให้เพิ่มทางเลือกในการบรรเทาปัญหา
- เทคโนโลยีในด้านการจำลองทางวิศวกรรมและวิศวกรรมวัสดุสามารถนำมาช่วยในการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ด้านนี้

Thank you for your attention.