เอกสารอ้างอิง

1. U.S.Army Coastal Engineering Reserch Center, in Shore Protection Manual, Department of the Army Corps of Engineering, 1977.

2. Chowdhury,S.B. Beach Plan Formation Behind Offshore Breakwaters , M.Eng. Thesis, Asian Institue of Technology, 1980.

3. Robert G.Dean, "Diffraction Calculation of Shoreline Planforms", Proceedings of the 16th Coastal Engineering Conference, pp. 1903-1919, 1978.

4. เอกวิทย์ แต้, ลักษณะคลื่นกระแสน้ำและตะกอนบริเวณชายฝั่งในอ่าวไทยตอนล่าง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

5. Komar,P.D. and Inman, D.L., "Longshore Sand Transport on Beaches", Journal of Geophys. Res., Vol.75, pp. 5914-5927, 1970.

6. กระทรวงคมนาคม, กรมอุตุนิยมวิทยา ผังลมของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พศ.2494-2523) กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์การศาสนา

7. ———. กรมอุตุนิยมวิทยา ทางเดินของพายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย และบริเวณใกล้เคียงในคาบ 30 ปี (พศ. 2494-2523) กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์การศาสนา

8. ———. กรมเจ้าท่า กองสำรวจและสร้างแผนที่, รายงานผลการสำรวจครั้งที่ 1 เพื่อโครงการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก. กรุงเทพมหานคร, 2527.

9. ———. กรมเจ้าท่า กองสำรวจและสร้างแผนที่, รายงานผลการสำรวจครั้งที่ 2 เพื่อโครงการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก. กรุงเทพมหานคร, 2527.

10. Snowy Mountains Engineering Corporation, Report on River Mouth and Nearshore Coastal Study in Golok River Basin Development Study, Australian Development Assistance Bureau, 1985.

11. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์, แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำตากใบ อ.ตากใบ จ.นราธิวาส. กรุงเทพมหานคร, ลน-012, 2528.

12. ประเสริฐ ทิพยธรรม, การเปลี่ยนแปลงแนวของสันดอนทรายบริเวณปากแม่น้ำโกลก อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2526.

13. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการระบายน้ำและเก็บกักน้ำของลุ่มน้ำบางนราตามพระราชดำริ ในเขตจังหวัดนราธิวาส กรุงเทพมหานคร, 2526.

14. ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์, องค์ประกอบในการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

15. Delf Hydraulic Laboratory, Morphologic Consequences of the Proposed Harbour Layouts in Kelantan Minor Port Project, Government of Malaysia, 1984.

16. ชัยพันธุ์ รักวิจัย และ สุจริต คูณธนกุลวงศ์, รายงานเบื้องต้น การสำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง-ปากระวะ จังหวัดนครศรีธรรมราช. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ลน-011, 2528.

17. Silvester, R., Coastal Engineering 1, Development in Geotechnical Engineering , Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, Oxford, New York, 1960.

18. Warren E.Yasso, "Plan Geometry of Headland-Bay Beaches", Journal of Geology, Vol.73, pp.702-714, 1965.

19. Vichetpan, N., Equilibrium Shapes of Coastline in Plan , M.Eng. Thesis, Asian Institue of Technology, 1969.

20. Noble, R.M., "Coastal Structures' Effects on Shorelines", Proceedings of the 16th Coastal Engineering Conference, pp. 2069-2085, 1978.

21. Ho, S.K., Crenulate Shaped Bays , M.Eng. Thesis, Asian Institue of Technology, 1971.

22. Silvester, R., "Headland Defense of Coasts", Proceedings of the 15th Coastal Engineering Conference, pp. 1394-1406, 1976.

23. Silvester, Tsuchiya and Shibano, "Zeta Bays, Pocket Beaches and Headland Control", Proceedings of the 17th Coastal Engineering Conference, pp. 1306-1319, 1980.

24. Silvester, R., "Growth of Crenulate Shaped Bay to Equilibrium", Journal of the Waterways and Harbours Division, ASCE, Vol. 96, pp.275-287, 1970.

25. Shinohara, K. and Tsubaki, T., "Model Study on the Change of Shoreline of Sandy Beach by the Offshore Breakwater", Proceedings of the 10th Coastal Engineering Conference, pp. 550-563, 1966.

26. Rosen,D.S., "Sedimentological Influences of Detached Breakwaters", Proceedings of the 18th Coastal Engineering conference, pp. 1930-1949, 1982.

27. Abeysinghe, J.P., Beach Plan Formation Between Detached Breakwaters , M.Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, 1979.

28. Devasiri, M.D.P., Longshore Circulation Behind Offshore Breakwater , M.Eng. Thesis, Asian Institue of Technology, 1980.

29. Nakatani, T., Morphological Change of Shorelines in the Presence of Groins and Offshore Breakwaters , M.Eng. Thesis, Asian Institue of Technology, 1982.

30. Perlin,M., "Predicting Beach Planforms in the Lee of a Breakwater, ASCE Proceedings of the Specialty Conferenct on Coastal Structure 79, Alexandria, Virginia, March 14-16, 1979.

31. Suppataratarn, P., Beach Planform Deformation , M.Eng. Thesis, Asian Institute of Technology, 1982.

32. Silvester and Ho. S.K., "Use of Crenulate Shaped Bays to Stabilize Coasts", Proceedings of the 24th Coastal Engineering Conference, pp.1347-1365, 1972.

33. Wong, P.P., "Beach Formation Between Breakwaters, Southeast Coast, Singapore" Journal of Tropical Geography, Vol.37, 1973.

34. Chew, Wong, Chin, "Beach Development between Headland Breakwater", Proceedings of the 14th Coastal Engineering Conference, pp. 1399-1418, 1974.

35. Wong, P.P., "Beach Evalution Between Headland Breakwaters", Journal of the American Shore and Beach Presevation Association, Vol.49, pp. 3-12, 1981.

36. Toyoshima, O., "Design of a Detached Breakwater System", Proceedings of the 14th Coastal Engineering Conference, pp. 1419-1431, 1974.

37. Toyoshima,O., "Variation of Foreshore due to Detached Breakwater", Proceedings of the 18th Coastal Engineering Conference, pp. 1873-1891, 1982.

38. Fried, I., "Protection by Means of Offshore Breakwaters", Proceedings of the 15th Coastal Engineering Conference, pp. 1407-1424, 1976.

39. Toyoshima, O., "Changes of Sea Bed due to Detached Breakwaters", Proceedings of the 15th Coastal Engineering Conference, pp. 1572-1589, 1976.

40. Nir, Y., "Offshore Artifical Structures and Their Influence on the Israel and Sinai Mediterranean Beaches", Proceedings of the 18th Coastal Engineering conference,pp.1837-1856, 1982.

41. Walker, Clark and Pope, "A Detached Breakwater System for Beach Protection", Proceedings of the 17th Coastal Engineering Conference, pp. 1968-1987, 1980.

42. Pope, J. and Rowen, D.D., "Breakwaters for Beach Protection at Lorain, HO", U.S.Army coastal engineering Research Center, 1983.

43. Sasaki, T., "Simulation of Shoreline and Nearshore Current", Proceedings ofthe 15th Coastal Engineering Conference, pp. 179-196, 1976.

44. Horikawa, K., in Coastal Engineering, University of Tokyo Press, 1978.

45. John Taylor and Sons, Projects Water Resources in Songhkhla Lake Basin Planning Study, National Economic and Social Development Board, Kingdom of Thaiand, Oct. 1985.

ภาคผนวก ก

รายงานเบื้องต้น การสำรวจชายฝั่งปากพนัง-ปากระวะ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานเบื้องต้น

การสำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง-ปากระวะ จ.นครศรีธรรมราช

24-25 ตุลาคม 2528

โดย

ชัยพันธุ์ รักวิจัย และ สุจริต คูณธนกุลวงศ์

---

1. <u>คณะเดินทางสำรวจ</u>

1. นายวิทยา สะมะหาร กองวิจัยและทดลอง กรมชลประทาน
2. นายชัยพันธุ์ รักวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. นายสุจริต คูณธนกุลวงศ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่จากสำนักงานชลประทานที่ 11 อ.ปากพนัง นครศรีธรรมราช (โทร 075-517166, 517150)

4. นายกำจร ลาภเจริญ นายช่างชลประทานนครศรีธรรมราช
5. นายธีระ วงศ์สมุทร นายช่างหัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาปากพนัง
6. นายนพดล สังข์ศิรินทร์ วิศวกรบริหารประจำสำนักงาน

2. <u>การปฏิบัติงานและการสำรวจสภาพชายฝั่ง</u>

24 ตค 2528

- เข้าพบรองผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช รตอ.อำนวย ไปทานนท์ ณ.ศาลากลาง เจ้าหน้าที่กรมชลประทานได้รายงานถึงสภาพชายฝั่งทะเลของจังหวัดว่า ได้มีการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ตามการสังเกตในช่วงเวลา 10 กว่าปีที่ผ่านมา ในปี 2527 ชาวบ้านได้ทำหนังสือร้องเรียนไปที่สำนักงานชลประทานที่ 11 แจ้งให้ทราบถึงการกัดเซาะของแนวชายฝั่งได้ก่อผลเสียหายต่อพื้นที่ของชาวบ้านขึ้นแล้ว ซึ่งทางเจ้าหน้าที่กรมชลประทานได้เสนอแนะให้ทางส่วนราชการจังหวัดติดตามดูแลปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่ง และทำการติดต่อกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในด้านความช่วยเหลือด้านวิชาการ โดยแจ้งให้ทราบว่าคณะ

วิศวกรรมศาสตร์ ได้ทำการศึกษาปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งบริเวณจังหวัดนราธิวาส ซึ่งรองผู้ว่าราชการจังหวัดได้แสดงความสนใจต่อสภาพปัญหาการกัดเซาะแนวชายฝั่งเป็นอย่างมาก

- เข้าพบผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 11 นายประยงค์ ยะคะเสม ณ.สำนักงานชลประทานที่ 11 ซึ่งได้ปฏิบัติงานในพื้นที่นี้มานานประมาณ 20 ปี ผชป. ได้เล่าให้ทราบถึงสภาพปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งตั้งแต่ปากระวะจนถึงปากพนัง และเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนผลของวาตภัยที่เกิดขึ้นเมื่อปี 2504 ซึ่งบริเวณแหลมตะลุมพุกได้ประสบผลเสียหายมากที่สุด
- เดินทางไปดูสภาพชายฝั่งที่อำเภอปากพนัง ณ.จุดเริ่มกับของทางหลวงปากพนัง-หัวไทร ซึ่งเป็นตอนต้นของแหลมตะลุมพุก ดังมีสภาพชายฝั่งแสดงในรูป 2

25 ตค 2528

- เดินทางไปดูโครงการระบายน้ำและสภาพชายฝั่งที่โครงการ ฝายท่าพญา โครงการบ่อคนที โครงการแพรกเมือง และโครงการปากระวะ ดังมีตำแหน่งแสดงในรูป 1 ผลสรุปของการสำรวจสภาพชายฝั่งแสดงในรูป 3-6
- เดินทางไปดูสภาพปากน้ำทะเลสาปสงขลา และโครงสร้างเขื่อนกันคลื่นที่ปากน้ำทะเลสาปสงขลา ดังแสดงในรูป 7

3. <u>ข้อสรุปเบื้องต้น</u>

1) แนวชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยของจังหวัดนครศรีธรรมราช ถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่องในตลอด 10-20 ปีที่ผ่านมา โดยอัตราการถดถอยของแนวชายฝั่งประมาณ 8 ม/ปี

2) บริเวณปากคลองระบายน้ำออกสู่ทะเลทุกแห่งประสบปัญหาว่ามีตะกอนทรายมาทับถมปิดปากคลองอันเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ ซึ่งกรมชลประทานได้ก่อสร้างคันดักตะกอน (Groin) ยื่นออกจากปากคลองฝั่งเหนือน้ำ (ทิศใต้-ฝั่งขวา) เพื่อป้องกันคลื่นซัดทรายมาปิดปากคลอง ตลอดจนป้องกันโครงสร้างปากคลองด้านท้ายน้ำ (ฝั่งซ้าย-ทิศเหนือ) ซึ่งพบว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์ค่อนข้างดี

3) โครงสร้างคันดักตะกอนดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสภาพการกัดเซาะชายฝั่ง โดยมีการทับถมของตะกอนทางด้านเหนือน้ำ (ทิศใต้) ทำให้ชายฝั่งงอกออกมามาก ในขณะที่บริเวณชายฝั่งด้านท้ายน้ำ (ทิศเหนือ) มีอัตราการกัดเซาะสูงขึ้น ปรากฏการณ์

กัดเซาะ/และทับถมดังกล่าวสอดคล้องกับหลักวิชาการ หรือนัยหนึ่งว่าเป็นปรากฏการณ์ปกติธรรมดาสำหรับการใช้โครงสร้างคันดักตะกอนในการป้องกันชายฝั่ง สภาพชายฝั่งที่เกิดขึ้นนี้เห็นได้ชัดเจนมากที่โครงการบ่อคนที

4) ปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งอย่างต่อเนื่องและถาวร ได้พบว่าเกิดขึ้นที่ อ.ตากใบ จ.นราธิวาส (15-30 ม/ปี) อ.ปานาเระ จ.ปัตตานี ด้วยเช่นกัน จึงคาดว่าการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่งด้านอ่าวไทยของภาคใต้ตอนกลางและตอนล่าง และมีความสัมพันธ์กันตลอดแนว โดยบริเวณภาคใต้ตอนล่างจะมีอัตราการกัดเซาะ/ถดถอยมากกว่าส่วนบน ตามความรุนแรงของสภาพคลื่นที่เกิดขึ้น

5) ปัจจุบันปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งภาคใต้ตอนกลางและตอนล่างโดยทั่วไปแล้วยังไม่ได้รับความสนใจจากสังคมและส่วนราชการ ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าพื้นที่เสียหายส่วนใหญ่เป็นเขตพื้นที่ยากจนและไม่เป็นพื้นที่เศรษฐกิจ เมื่อประสบปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของชายฝั่งจนถึงบริเวณที่อยู่อาศัย ชาวบ้านใช้วิธีถอนย้ายบ้านเรือนห่างออกไปจากแนวชายฝั่ง มีบางพื้นที่ส่วนน้อยที่ได้รับความสนใจต่อสภาพปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่ง พื้นที่ดังกล่าวมักจะมีความเกี่ยวข้องกับโครงการประเภทอื่นของส่วนราชการ เช่น โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำตากใบของ รพช. โครงการระบายน้ำจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดอื่น ๆ ของกรมชลประทาน หรือโครงการก่อสร้างท่าเรือบริเวณปากน้ำต่าง ๆ เป็นต้น

6) จากการศึกษาลักษณะ/ขอบข่ายการปฏิบัติงานของหน่วยงาน อาทิเช่น กรมชลประทาน กรมเจ้าท่า กรมอุทกศาสตร์ กรมโยธาธิการ พบว่าปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งดังกล่าว ขาดหน่วยงานประจำที่จะรับผิดชอบและดำเนินการ หน้าที่ความรับผิดชอบดังกล่าวอาจจะต้องตกเป็นของส่วนราชการจังหวัด ในฐานะเจ้าของพื้นที่ โดยทั่วไปส่วนราชการจังหวัดมักให้ความสนใจต่อปัญหาด้านการปกครองมากกว่าและยังขาดบุคคลากรด้านเทคนิคที่จะปฏิบัติงานในปัญหาป้องกันชายฝั่งทะเล จึงนับว่าปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งดังกล่าวมาแล้วนี้เป็นช่องว่างของการจัดสรรหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่าง ๆ

7) ปัจจุบันยังขาดการศึกษาด้านวิชาการต่อการรักษาสภาพ/ป้องกันชายฝั่งในบริเวณกว้าง การศึกษาที่เคยกระทำมาเกี่ยวกับชายฝั่งทะเลมีอยู่บ้างเป็นเฉพาะจุดที่สำคัญ โดยจำกัดเฉพาะบริเวณที่มีการก่อสร้างท่าเรือบริเวณปากแม่น้ำสำคัญต่าง ๆ เท่านั้น นอกจากนี้ยังขาดการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับทะเลและชายฝั่งทะเล ซึ่งมีความสำคัญต่อการศึกษาด้านวิชาการต่าง ๆ อีกด้วย

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะต่อกรมชลประทาน

1) ในส่วนของโครงการระบายน้ำของกรมชลประทาน ควรได้มีการศึกษารูปแบบตลอดจนการกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างที่เหมาะสม ที่จะป้องกันการทับถมของตะกอนทรายปิดปากคลองระบายน้ำ โดยให้มีผลกระทบต่อการกัดเซาะของพื้นที่ข้างเคียงให้น้อยที่สุด ควรมีการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่น กระแสน้ำและตะกอนบริเวณชายฝั่ง ตลอดจนสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติประกอบในการศึกษาดังกล่าวด้วย

2) ในบริเวณปากคลองระบายน้ำต่าง ๆ ควรได้มีการสำรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทั้งทางด้านเหนือและท้ายน้ำของปากคลองระบายน้ำ โดยการตั้งแนวและหมุดหลักฐานถาวรสำหรับการอ้างอิงในอนาคตหลาย ๆ แนว และทำการวัดตำแหน่งของชายฝั่งในแต่ละปี

4.2 ข้อเสนอแนะโดยทั่วไป

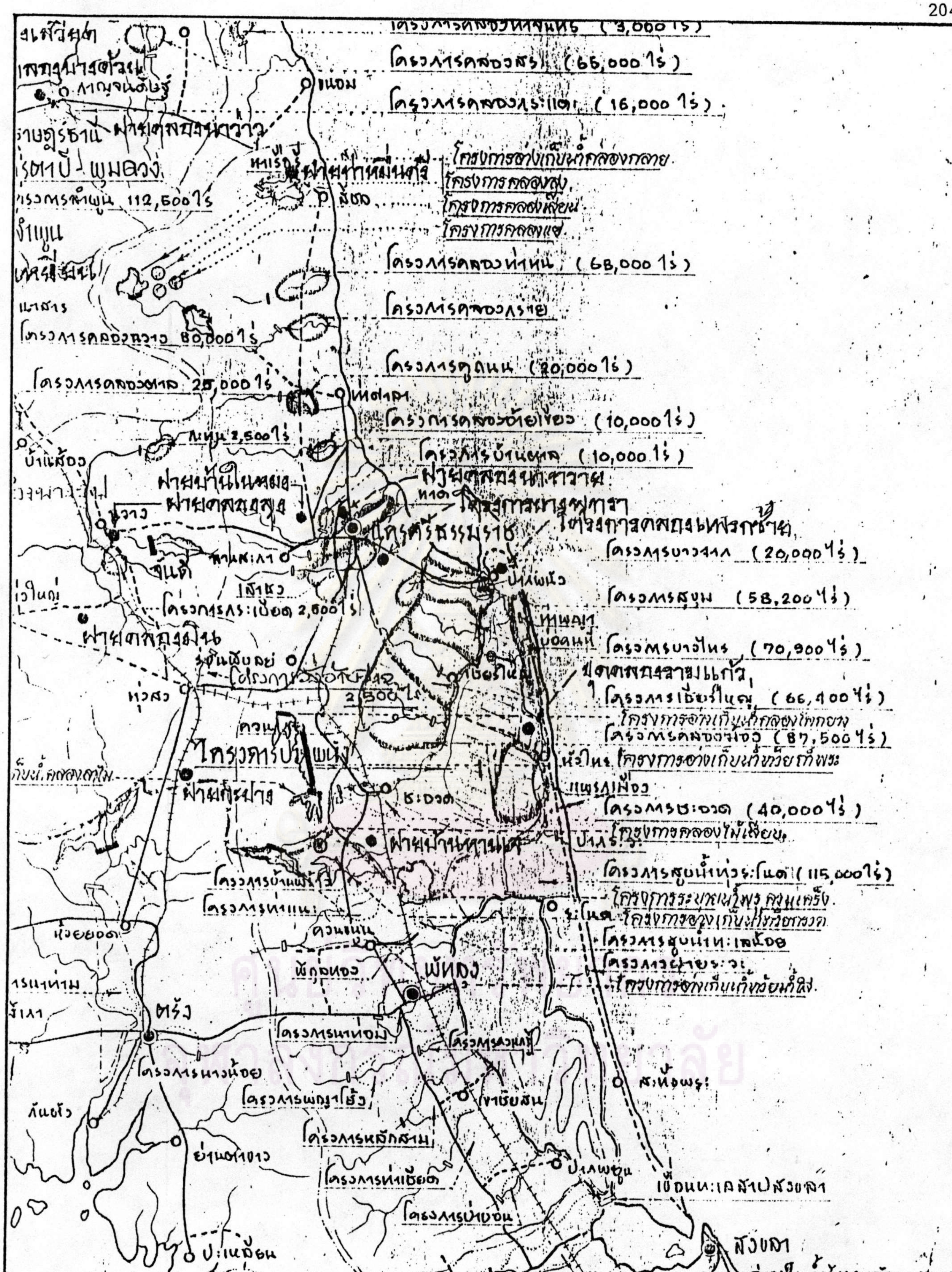
1) ควรมีการจัดตั้งสถานี โดยกำหนดแนวและหมุดหลักฐานถาวร สำหรับการติดตามวัดสภาพการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของอ่าวไทย ทั้งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดอื่น ๆ จากนครศรีธรรมราชถึงจังหวัดนราธิวาส ซึ่งคาดว่ามีการถดถอยของแนวชายฝั่งตลอดทั้งแนวของชายฝั่งภาคใต้ตอนกลางและตอนล่าง

2) ควรให้มีการถ่ายภาพทางอากาศในลักษณะจัดทำแผนที่ ตลอดแนวชายฝั่งด้านอ่าวไทยของภาคใต้ตอนกลางและตอนล่าง ทุก ๆ ปี เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการติดตามสภาพปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่ง ตลอดจนการศึกษาด้านวิชาการในอนาคต

3) ควรมีการติดตาม/ศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนตามแนวชายฝั่ง (Longshore Transport) ตามแนวชายฝั่งจากจังหวัดนราธิวาสถึงนครศรีธรรมราช หรือเหนือกว่านั้น เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการดำเนินงานป้องกันชายฝั่ง และการป้องกันการตื้นเขินของปากน้ำต่าง ๆ อันจะมีผลต่อการเดินเรือและการระบายน้ำ

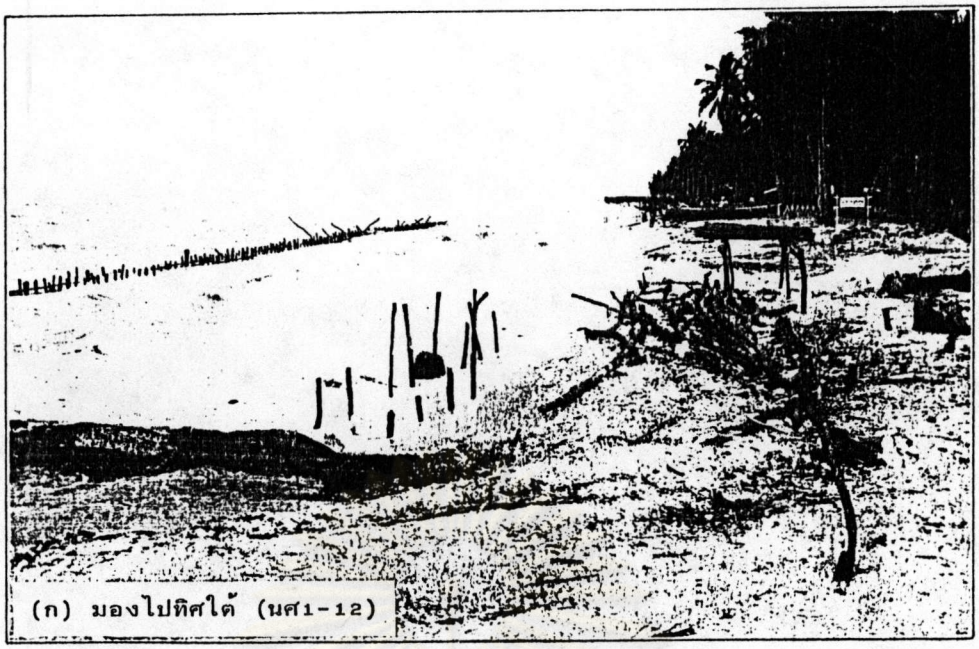
4) ควรมีการพิจารณาหาหน่วยงานที่จะมารับผิดชอบและดำเนินงานในลักษณะประจำต่อการดำเนินงานป้องกัน/รักษาสภาพชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ซึ่งจะมีขอบข่ายการปฏิบัติงานตั้งแต่ การสำรวจ/เก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง การกำหนดนโยบายการใช้พื้นที่ชายฝั่งทะเล และการป้องกันรักษาสภาพชายฝั่ง เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันไม่เป็นที่เด่นชัดว่าภาระดังกล่าวควรจะเป็นของหน่วยราชการใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 1 แผนที่แนวชายฝั่งทะเลนครศรีธรรมราช-สงขลา

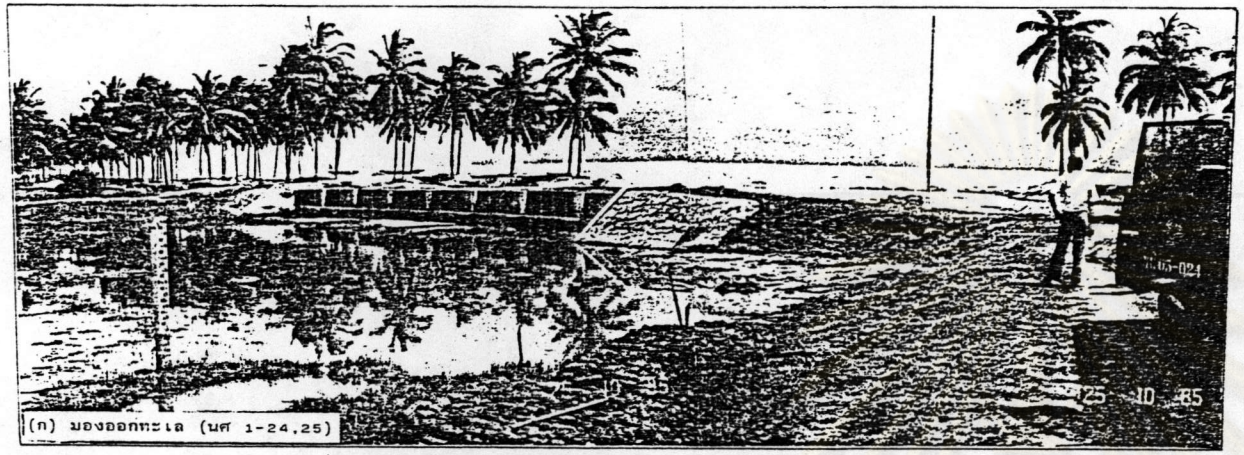


(ก) มองไปทิศใต้ (นศ1-12)

(ข) มองไปทิศเหนือ (นศ 1-10)

- บริเวณชายฝั่งทะเลที่ปากพนัง (ต้นแหลมตะลุมพุก) ณ จุดเริ่มต้นทางหลวงปากพนัง-หัวไทร
- เมื่อปี 2518 มีร้านอาหารตั้งอยู่ดังแสดงในรูป (ข) แต่ชายฝั่งถูกคลื่นกัดเซาะ ทำให้ร้านอาหารพัง ปัจจุบันยังคงมีพื้นคอนกรีตและฐานรากอาคารหลงเหลืออยู่
- ระหว่าง 2518-28 ชายฝั่งถดถอยเข้ามา 80 ม. หรือประมาณ 8 ม/ปี
- ปัจจุบันชาวบ้านได้ทดลองทำแนวรั้วทำด้วยกิ่งไม้ปักไว้เป็นแนวยาว เพื่อลดความรุนแรงของคลื่นที่กระทำต่อชายฝั่ง
- แนวชายฝั่งถดถอยเข้ามาทำให้มีต้นมะพร้าวที่ปลูกไว้ล้มลงบ้างแล้ว

วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 2	สภาพชายฝั่งบริเวณอำเภอปากพนัง



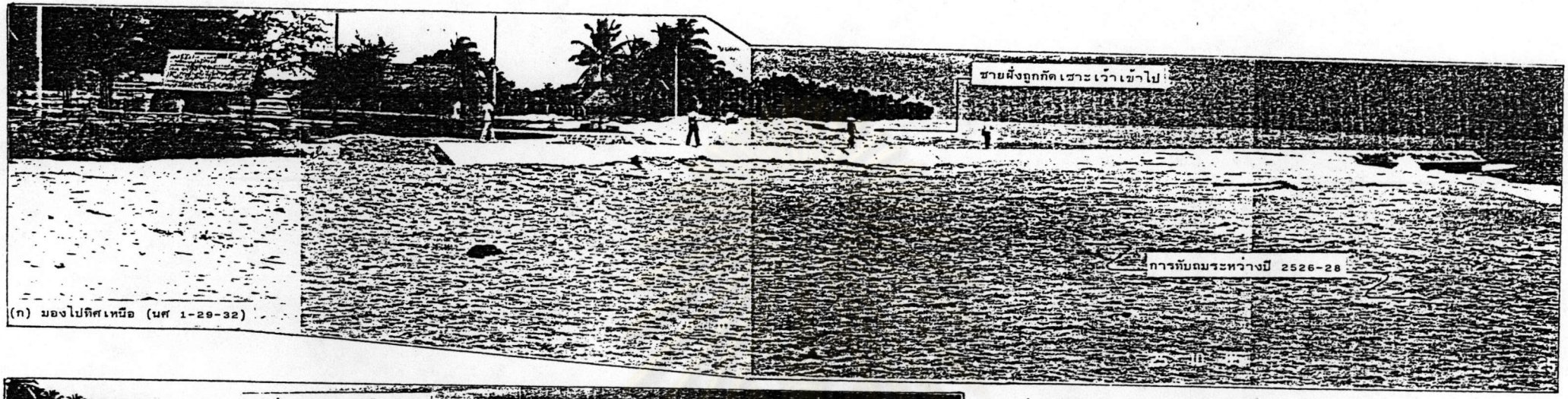
(ก) มองออกทะเล (นศ 1-24,25)

(ค) มองทางทิศใต้ (นศ 1-26)

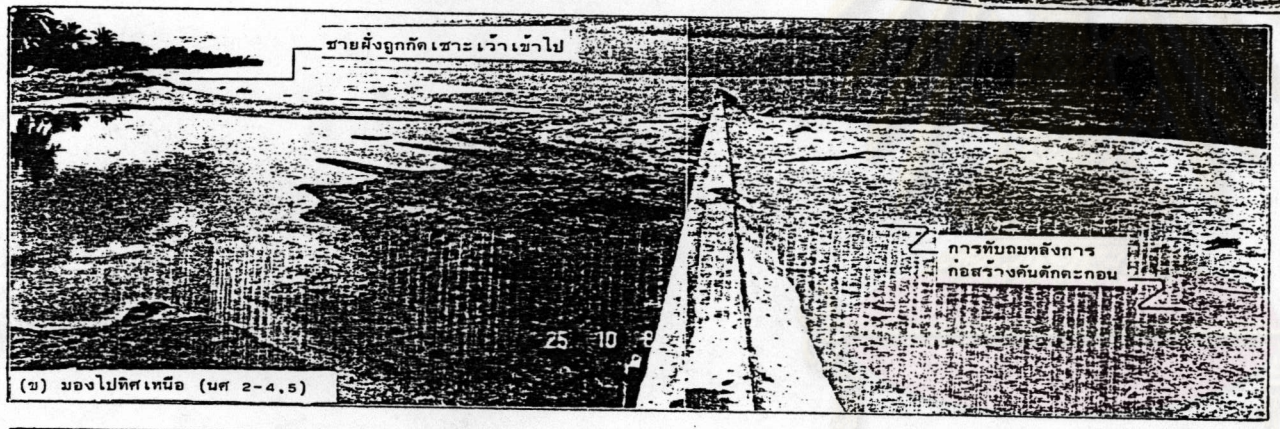
(ข) มองไปทิศเหนือ (นศ 1-17,18,19)

- โครงการท่าพญามีฝายท่าพญาป้องกันน้ำเค็มเข้าคลองและเก็บกักน้ำจืดไว้ในลำคลอง
- แนวเสาร้าง (ดูรูป ข) อยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 100 ม. เมื่อปี 2518 ปัจจุบันแนวชายฝั่งถดถอยเข้ามาใกล้แนวเสาร้างแล้ว เสาร้างบางต้นได้ถูกคลื่นซัดล้มลงเมื่อคลื่นรุนแรง
- ระหว่างปี 2518-28 แนวชายฝั่งถดถอยเข้ามาประมาณ 80 ม.หรือประมาณ 8 ม/ปี
- ต้นมะพร้าวบนแนวชายฝั่งบางต้นล้มลงในช่วงเวลาที่มีคลื่นซัดรุนแรง
- รูป (ค) ชายฝั่งบริเวณห่างจากฝายท่าพญาประมาณ 4 กม. และ 20 กม.จากหัวไทร แนวชายฝั่งถูกกัดเซาะเข้ามาห่างจากทางหลวงประมาณ 30-40 ม.

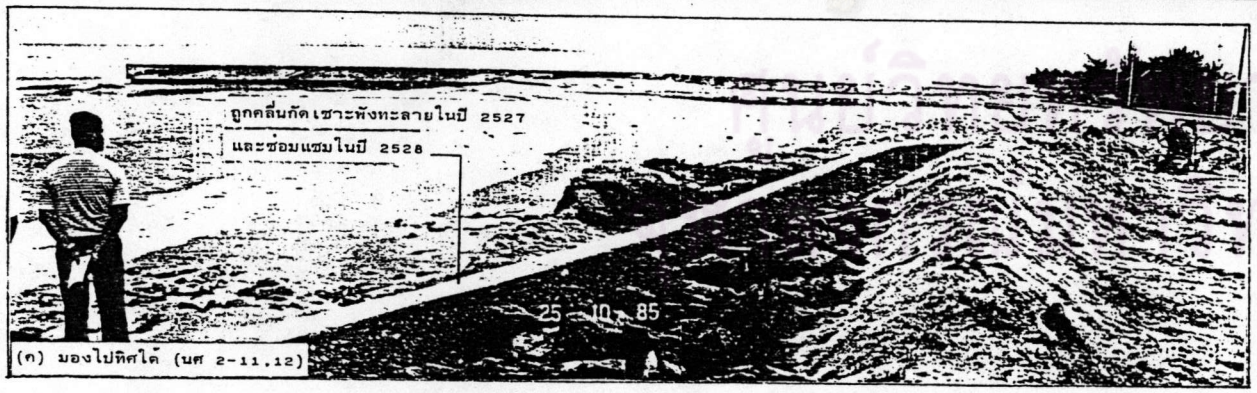
วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 3	สภาพชายฝั่งทะเลที่ปากคลองระบายน้ำโครงการท่าพญา



(ก) มองไปทิศเหนือ (นศ 1-29-32)

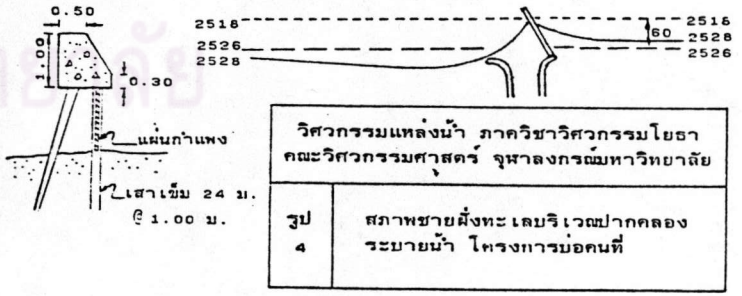


(ข) มองไปทิศเหนือ (นศ 2-4,5)



(ค) มองไปทิศใต้ (นศ 2-11,12)

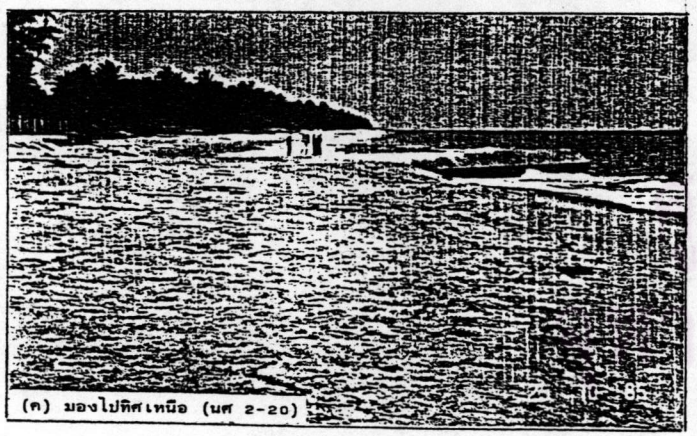
- ฝายบ่อคนที่สร้างขึ้นเมื่อปี 2516 เพื่อป้องกันน้ำเค็มทะลักเข้าคลองและเก็บกักน้ำจืดสำหรับใช้สอย
- ในปี 2518 เกิดอุทกภัยน้ำท่วมอันเนื่องมาจากการระบายน้ำไม่ดีพอ กรมชลประทานจึงก่อสร้างประตูระบายน้ำแบบ 2 บาน ที่ข้างฝายเพิ่มเติม
- ต่อมาการระบายน้ำออกสู่ทะเลมีปัญหาเนื่องจากคลื่นซัดทรายมาทับถมปิดปากคลองระบายน้ำและแนวชายฝั่งถดถอยเข้ามา 60 ม.ระหว่าง 2518-26
- ในปี 2526 กรมชลประทานจึงสร้างคันดักตะกอนหรือหัวรอ (Groin) ยื่นออกจากฝั่งขวา (ด้านใต้)ของปากคลอง มีความยาว 130 ม. ทำด้วยคอนกรีต โดยการจ้างเหมาก่อสร้างด้วยงบประมาณ 5-6 ล้านบาท
- คันดักตะกอนมีวัตถุประสงค์ที่จะป้องกันการทับถมของทรายปิดปากคลอง และป้องโครงสร้างหินเรียงปากคลอง
- ในปี 2527 โครงสร้างหินเรียงปากคลองฝั่งซ้ายถูกคลื่นกัดเซาะพังทะลาย ต้องมีการซ่อมแซมในปี 2528 โดยใช้งบประมาณ 8 แสนบาท
- ในปี 2528 ชาวบ้านด้านเหนือ (ท้ายน้ำ) ได้ร้องเรียนสำนักงานชลประทานว่าชายฝั่งด้านท้ายน้ำถูกกัดเซาะเข้าไปมาก โดยกล่าวหาว่าเป็นผลกระทบ เนื่องมาจากคันดักตะกอนที่สร้างขึ้นเมื่อปี 2526



วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 4	สภาพชายฝั่งทะเลบริเวณปากคลองระบายน้ำ โครงการบ่อคนที่

(ก) มองไปทิศใต้ (นศ 2-14-16)

(ข) มองไปทิศเหนือ (นศ 2-17-19)

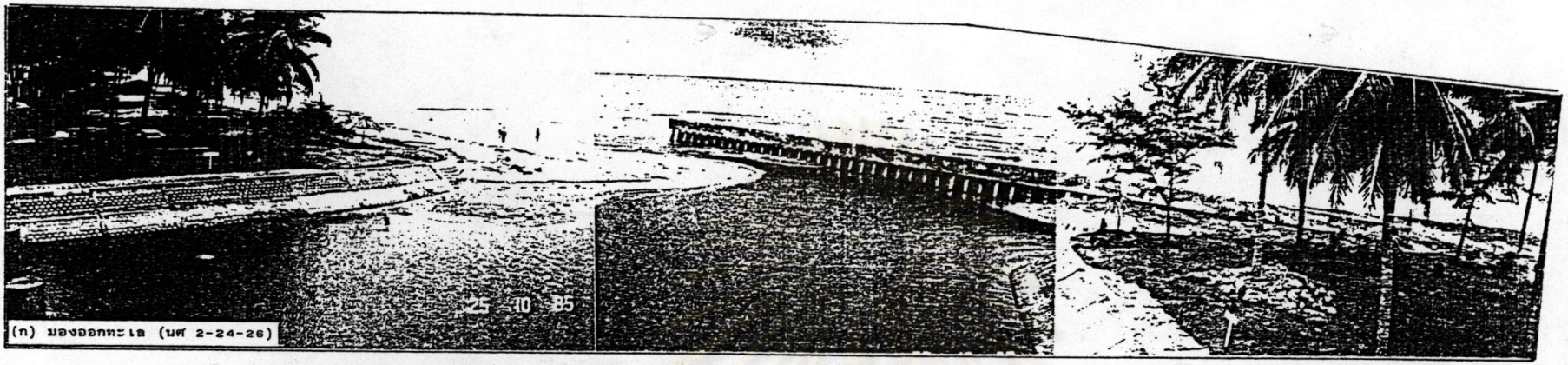


(ค) มองไปทิศเหนือ (นศ 2-20)

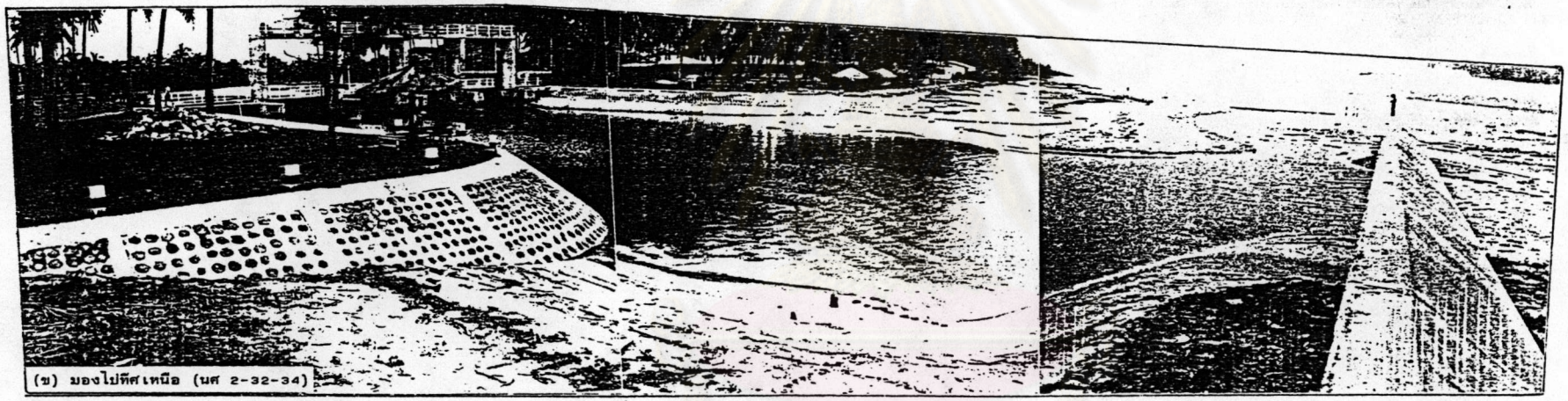
- โครงการระบายน้ำแพรกเมือง สร้างขึ้นระหว่างปี 2527-28 ด้วยงบประมาณ 23 ล้านบาท ซึ่งประกอบด้วย คลองระบายน้ำ ดาดคอนกรีต ประตูระบายน้ำ คันดักตะกอน และอาคารสำนักงาน
- แนวชายฝั่งก่อนการก่อสร้างระหว่าง 2518-28 ถดถอยเข้าประมาณ 20-30 ม.
- โครงสร้างคันดักตะกอนเป็นคอนกรีตเช่นเดียวกับที่บ่อคนที แต่สั้นประมาณ 80 ม. เนื่องจากเพิ่งก่อสร้างเสร็จใหม่ ๆ จึงยังไม่มีผลกระทบต่อการกัดเซาะด้านท้ายน้ำ (ทิศเหนือ) เด่นชัด อย่างไรก็ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มที่สังเกตได้ว่า เริ่มมีการทับถมของตะกอนทรายด้านเหนือน้ำ
- พื้นคอนกรีตดาดปากคลองฝั่งซ้ายแตกหัก เนื่องจากการทรุดตัวของทราย และมีการซ่อมแซมใหม่
- ปากคลองฝั่งซ้าย (ด้านท้ายน้ำ) มีการทิ้งหินเพื่อป้องกันแรงกระทำของคลื่น

วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 5	สภาพชายฝั่งทะเลบริเวณปากคลองระบายน้ำ โครงการแพรกเมือง

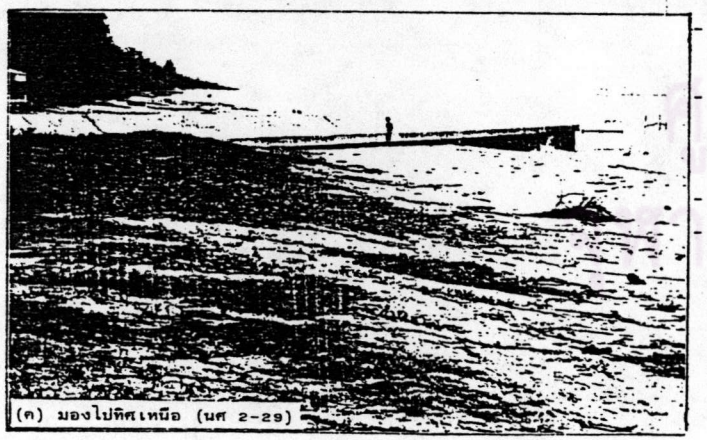
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



(ก) มองออกทะเล (นศ 2-24-26)



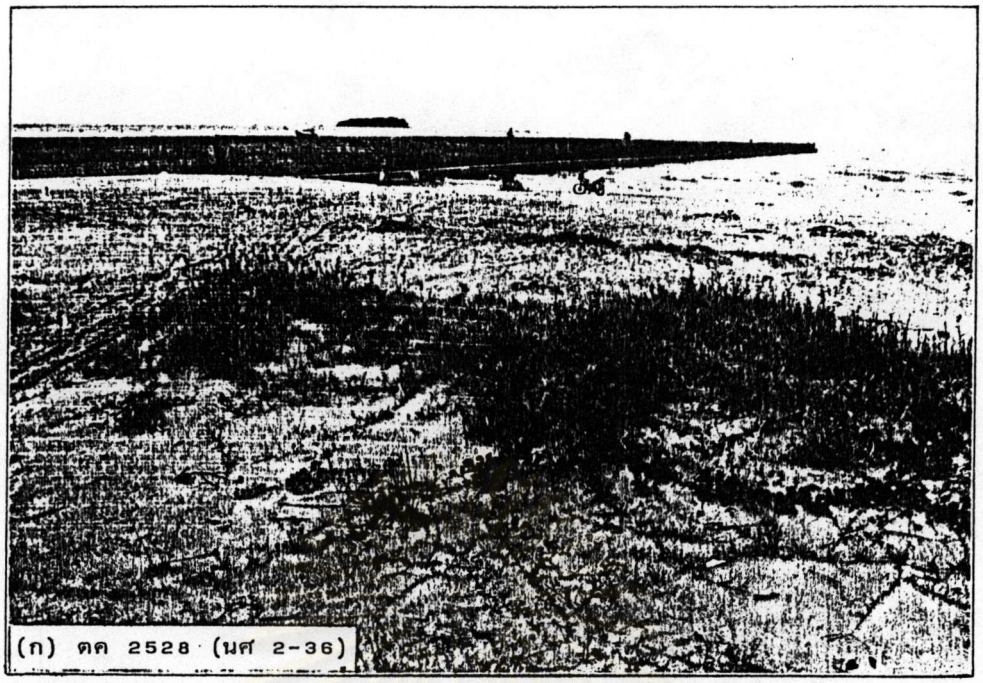
(ข) มองไปทิศเหนือ (นศ 2-32-34)



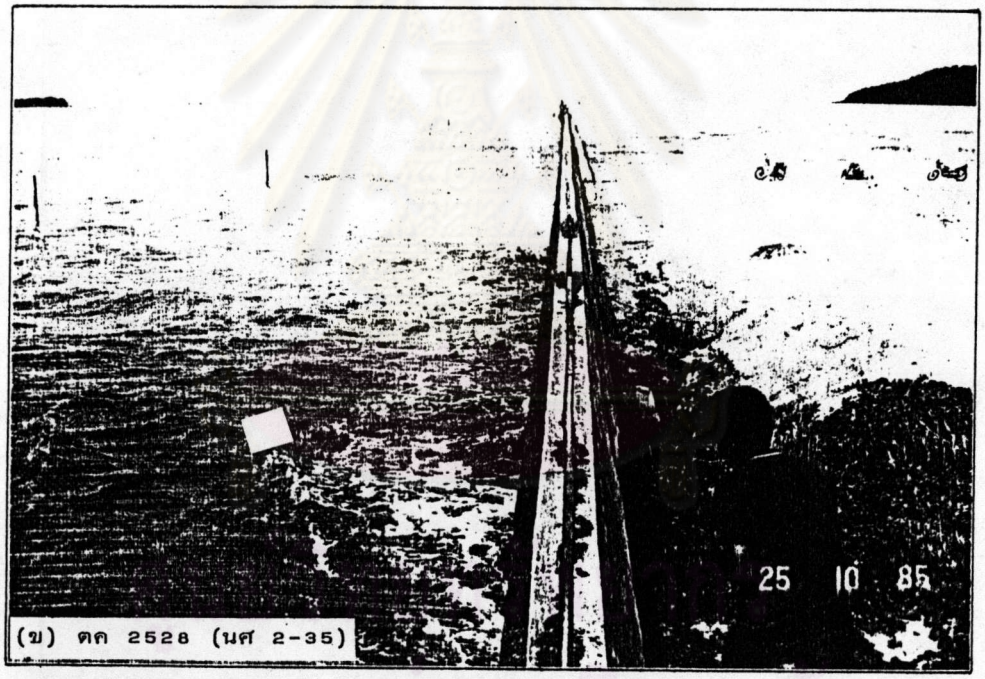
(ค) มองไปทิศเหนือ (นศ 2-29)

- โครงการระบายน้ำบากระวะ เป็นโครงการที่สร้างขึ้นมานาน ประมาณเมื่อปี 2518 ประกอบด้วย คลองระบายน้ำ และประตูระบายน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ระบายน้ำที่ใหญ่มาก
- โครงสร้างคันดักตะกอนสร้างขึ้นเมื่อปี 2521 เพื่อป้องกันการตกตะกอนทับถมปากคลองระบายน้ำ ลักษณะการทับถม/กัดเซาะของแนวชายฝั่งไม่รุนแรง เช่นที่บ่อคนที่ อย่างไรก็ตามพบว่ามีการทับถมด้านเหนือน้ำ และมีการกัดเซาะด้านท้ายน้ำ แต่ไม่มากนัก
- โครงสร้างคันดักตะกอนสามารถป้องกันการอุดตันปากคลองระบายน้ำได้ดี
- การดำเนินงาน (operate) ประตูระบายน้ำมีปัญหาเกี่ยวกับระดับน้ำที่ควรรักษาไว้ในพื้นที่ เนื่องจากมีข้อขัดแย้งระหว่างชาวบ้านในแต่ละพื้นที่ ชาวบ้านในพื้นที่ต่ำต้องการให้ระบายน้ำออกมาก ๆ เพื่อไม่ให้มีน้ำท่วม แต่ชาวบ้านในพื้นที่สูง/ที่ดอน ต้องการให้ระดับน้ำในคลองสูง เพื่อที่จะได้มีน้ำทำนา ปัญหานี้ยังตกลงกันไม่ได้ ซึ่งสำนักงานชลประทานมีความลำบากใจในเรื่องนี้

วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 6	สภาพชายฝั่งทะเลบริเวณปากคลองระบายน้ำ โครงการปากระวะ



(ก) ตค 2528 (นศ 2-36)



(ข) ตค 2528 (นศ 2-35)

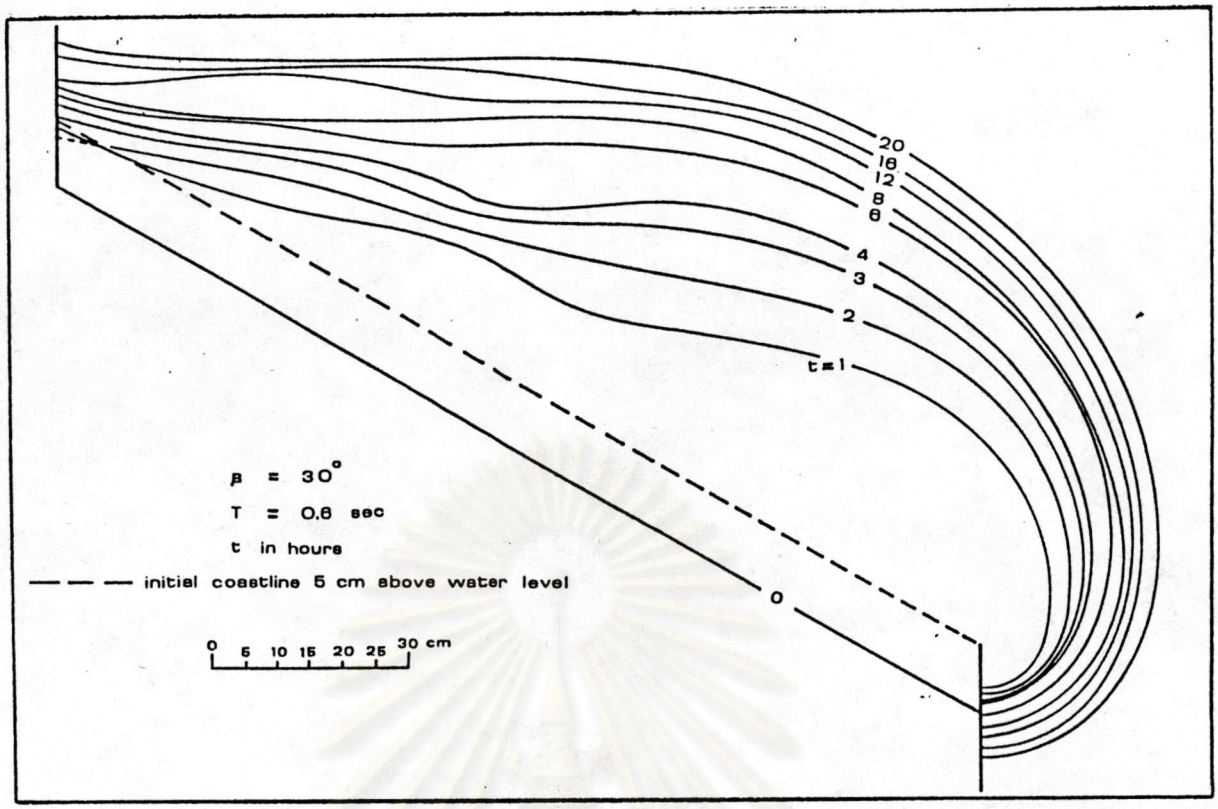
- โครงสร้างคันดักตะกอนนี้ยื่นออกจากฝั่งขวาปากน้ำทะเลสาบสงขลา บริเวณสวนสน
- บนฝั่งซ้ายของปากน้ำกำลังมีการก่อสร้างท่าเรือขนาดใหญ่
- คันดักตะกอนเป็นการตอกเข็ม ส่วนบนเป็นกำแพงคอนกรีต
- ด้านเหนือน้ำมีการทับถมของทรายเป็นปริมาณมากจนถึงหาดสมิหรา

วิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
รูป 7	เขื่อนคอนกรีต-คันดักตะกอนบริเวณปากน้ำทะเลสาบสงขลา

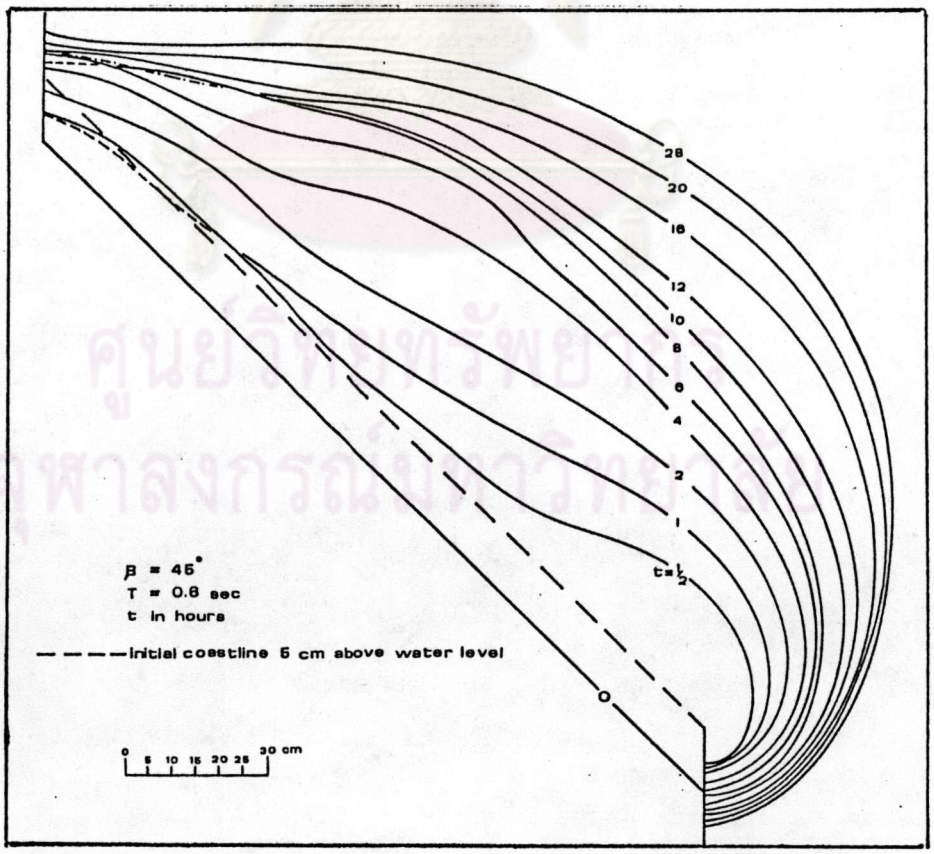
ภาคผนวก ข

ลักษณะอ่าวสมดุลย์ จากการทดลองโดย Vichetpan

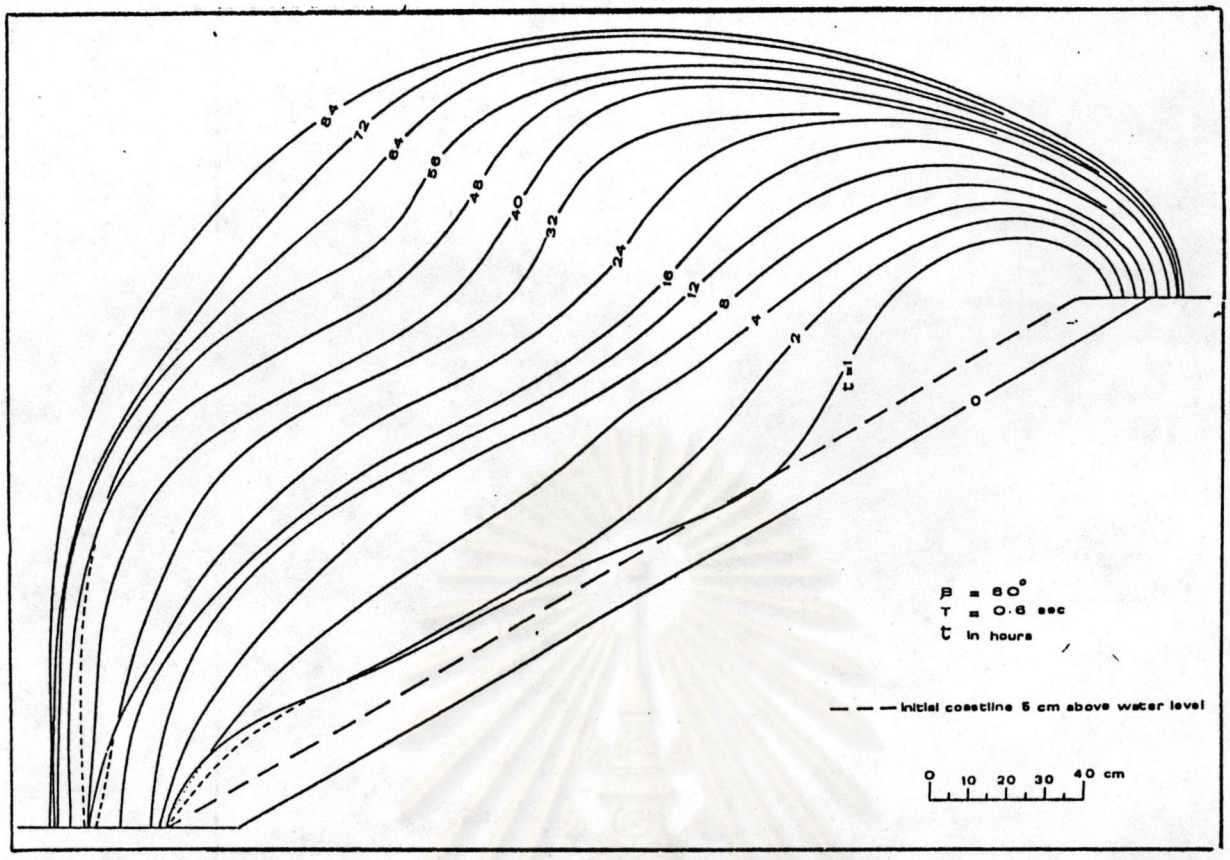
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



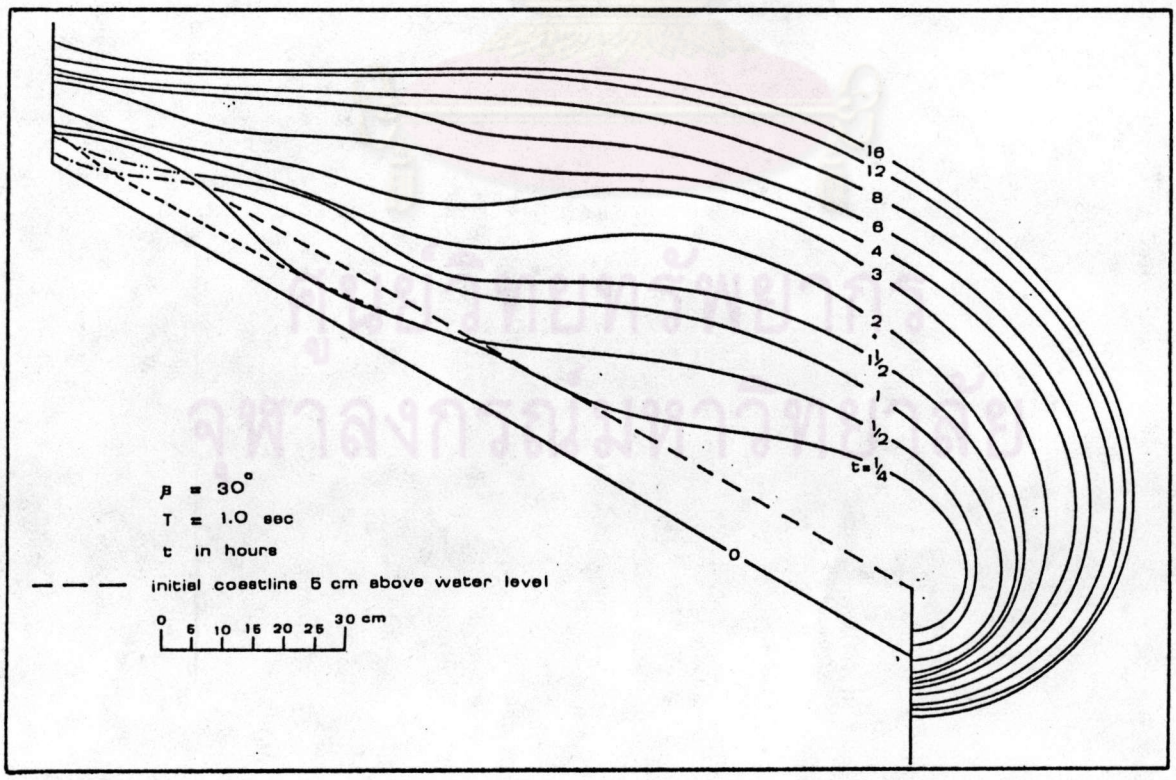
รูป ข-1 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 1 โดย Vichetpan [19]



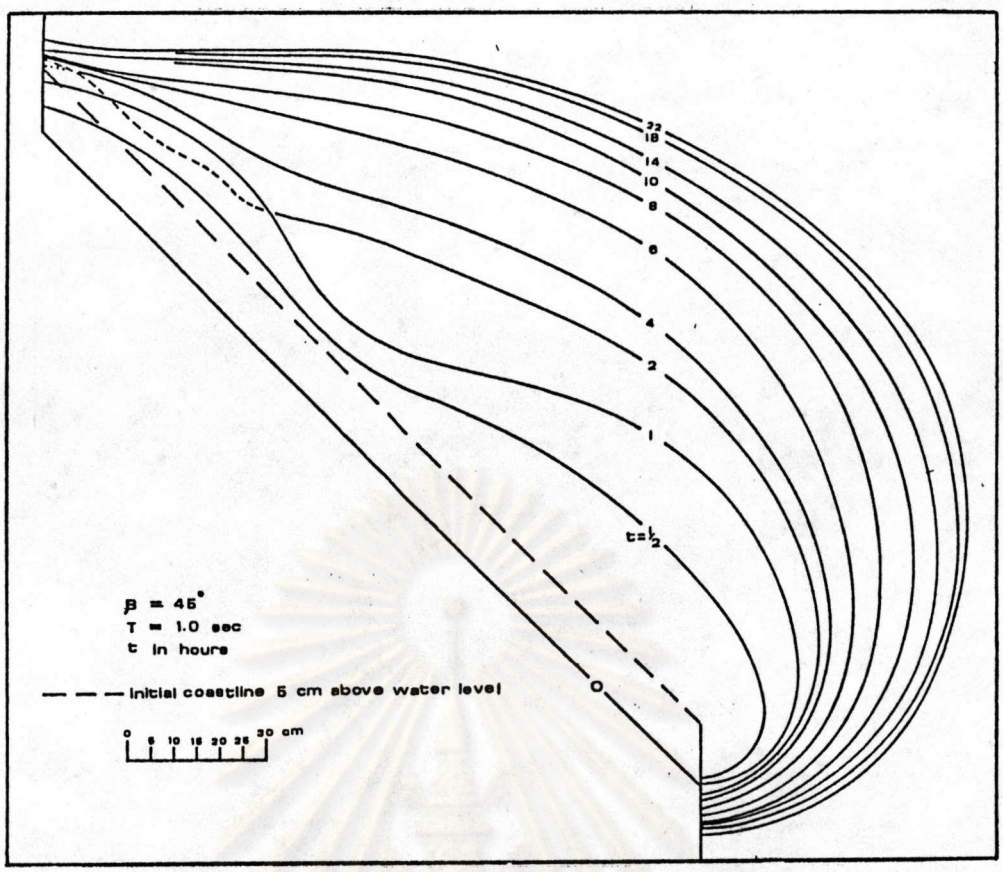
รูป ข-2 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 2 โดย Vichetpan [19]



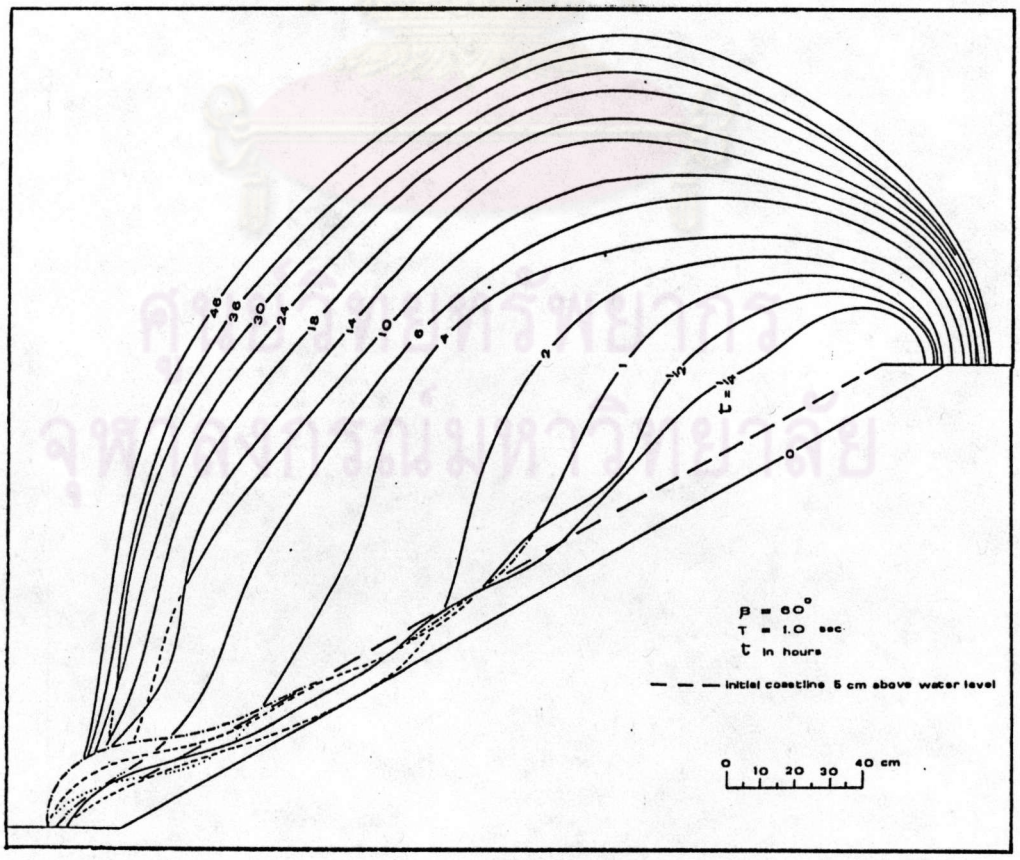
รูป ข-3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 3 โดย Vichetpan [19]



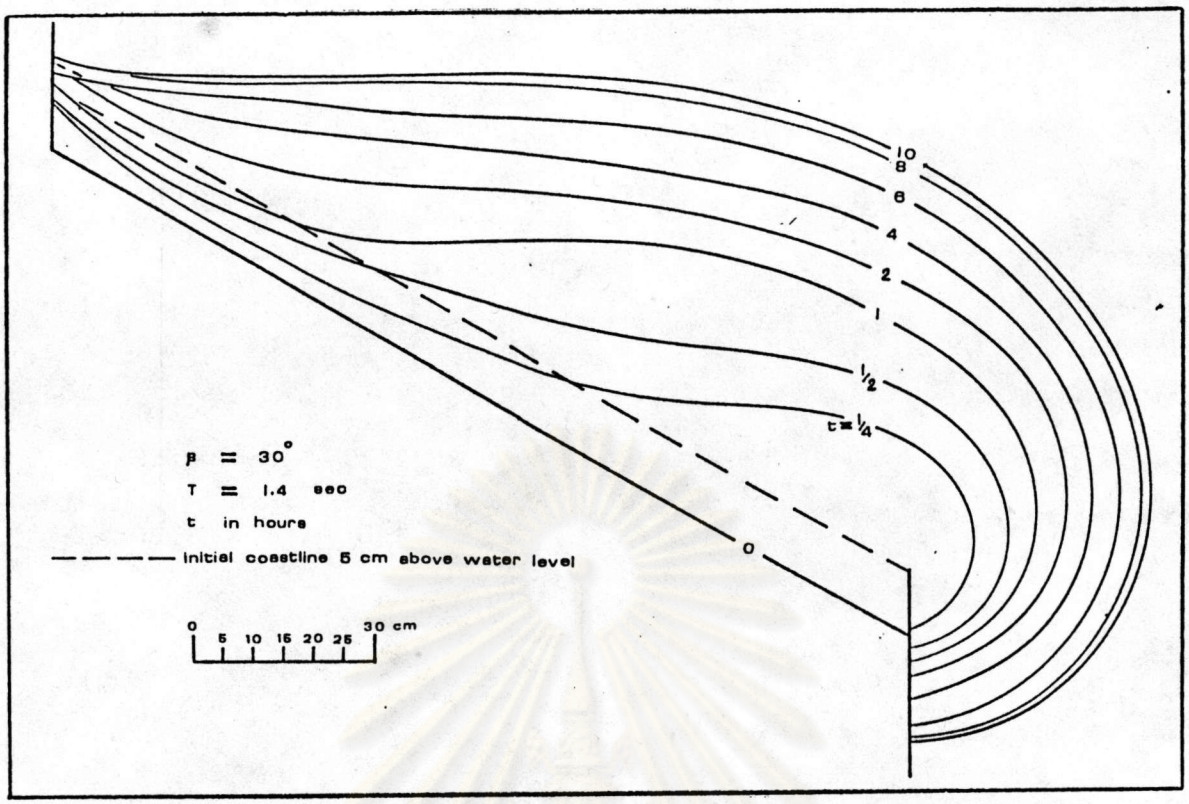
รูป ข-4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 4 โดย Vichetpan [19]



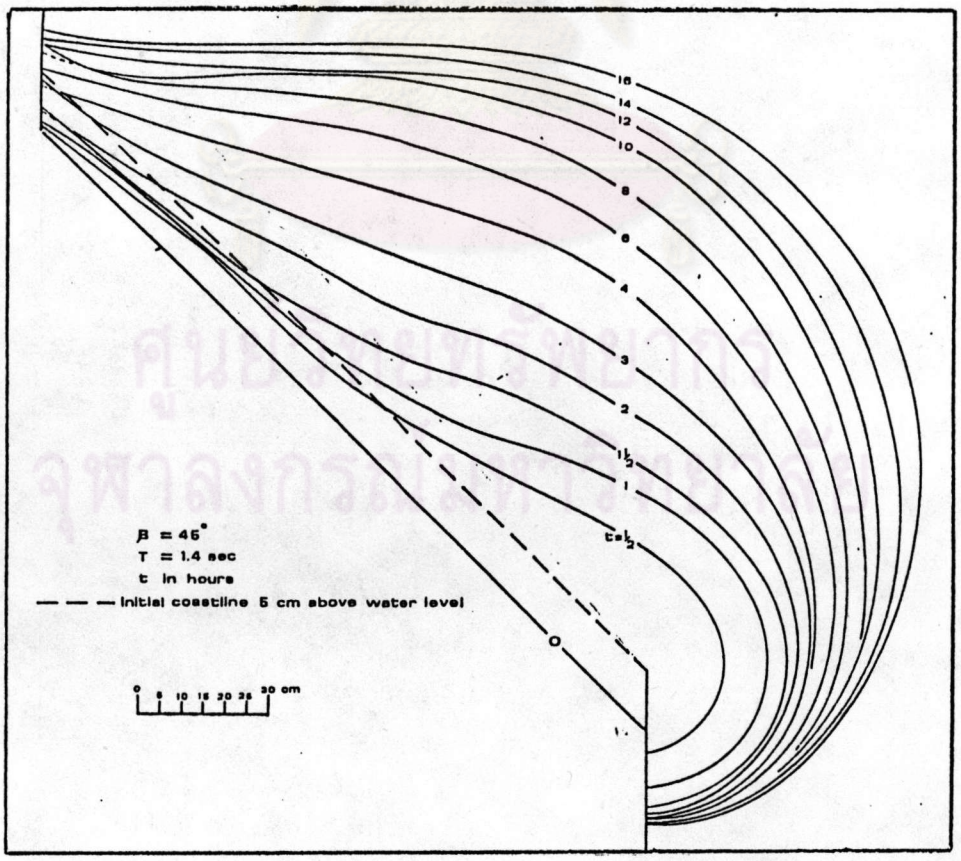
รูป ข-5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 5 โดย Vichetpan [19]



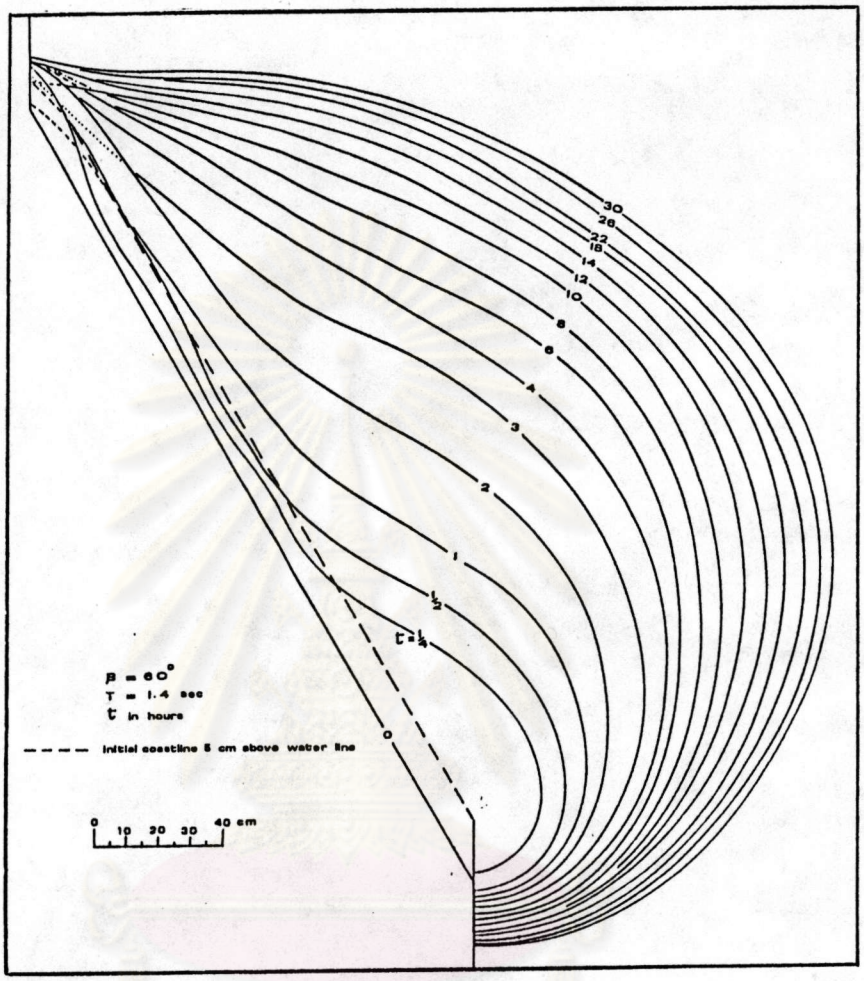
รูป ข-6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 6 โดย Vichetpan [19]



รูป ข-7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 7 โดย Vichetpan [19]



รูป ข-8 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 8 โดย Vichetpan [19]

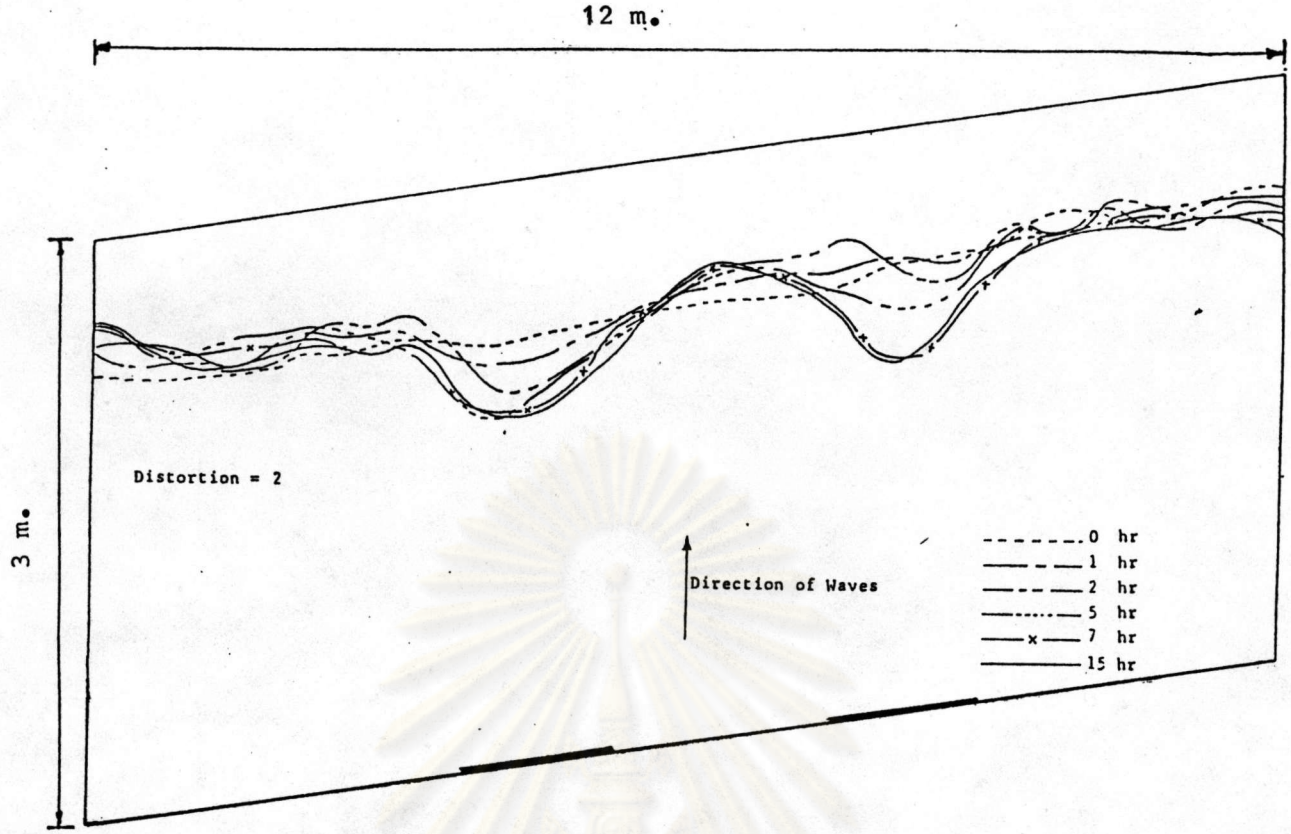


รูป ข-9 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเข้าสู่สภาพสมดุลย์ จากการทดลองครั้งที่ 9 โดย Vichetpan [19]

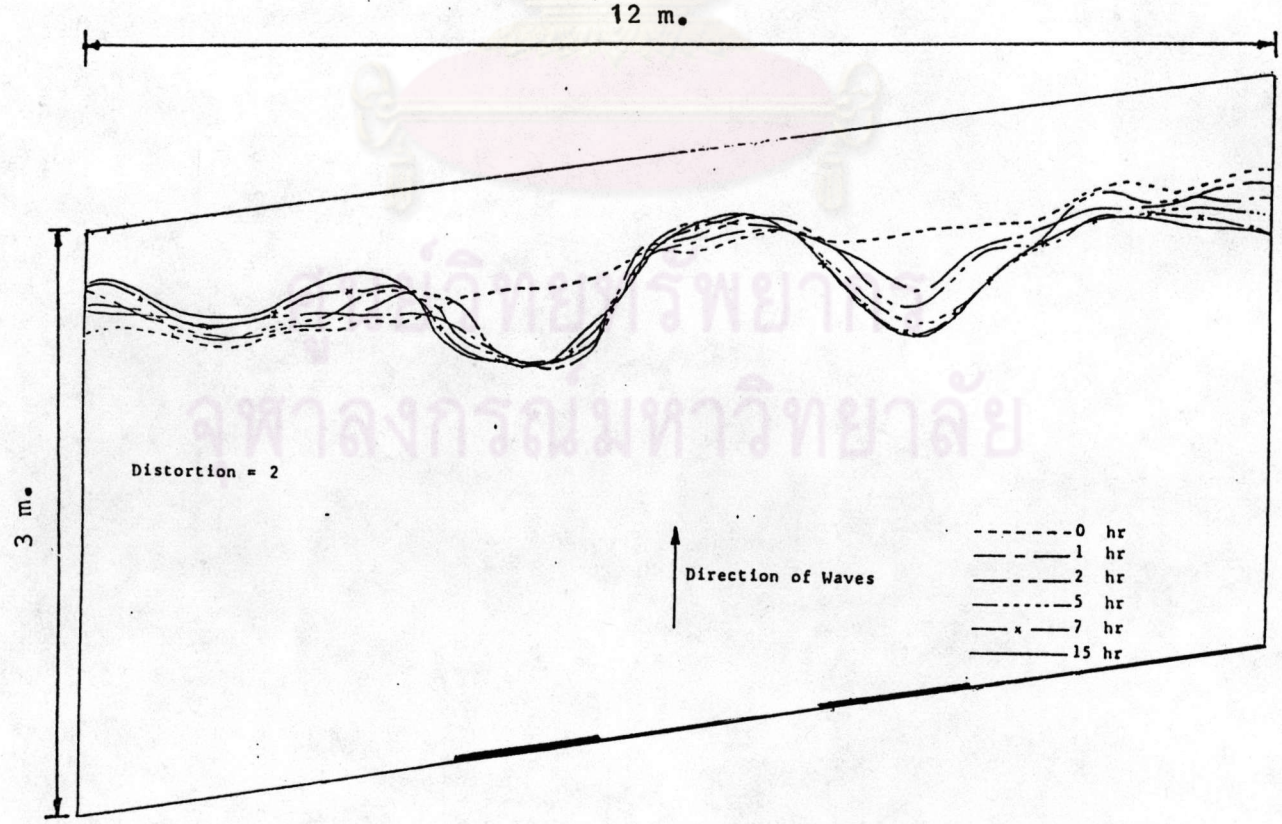
ภาคผนวก ค

ชายฝั่งหลังแนวเชื่อนกันคลื่นแยก จากแบบจำลองกายภาพ

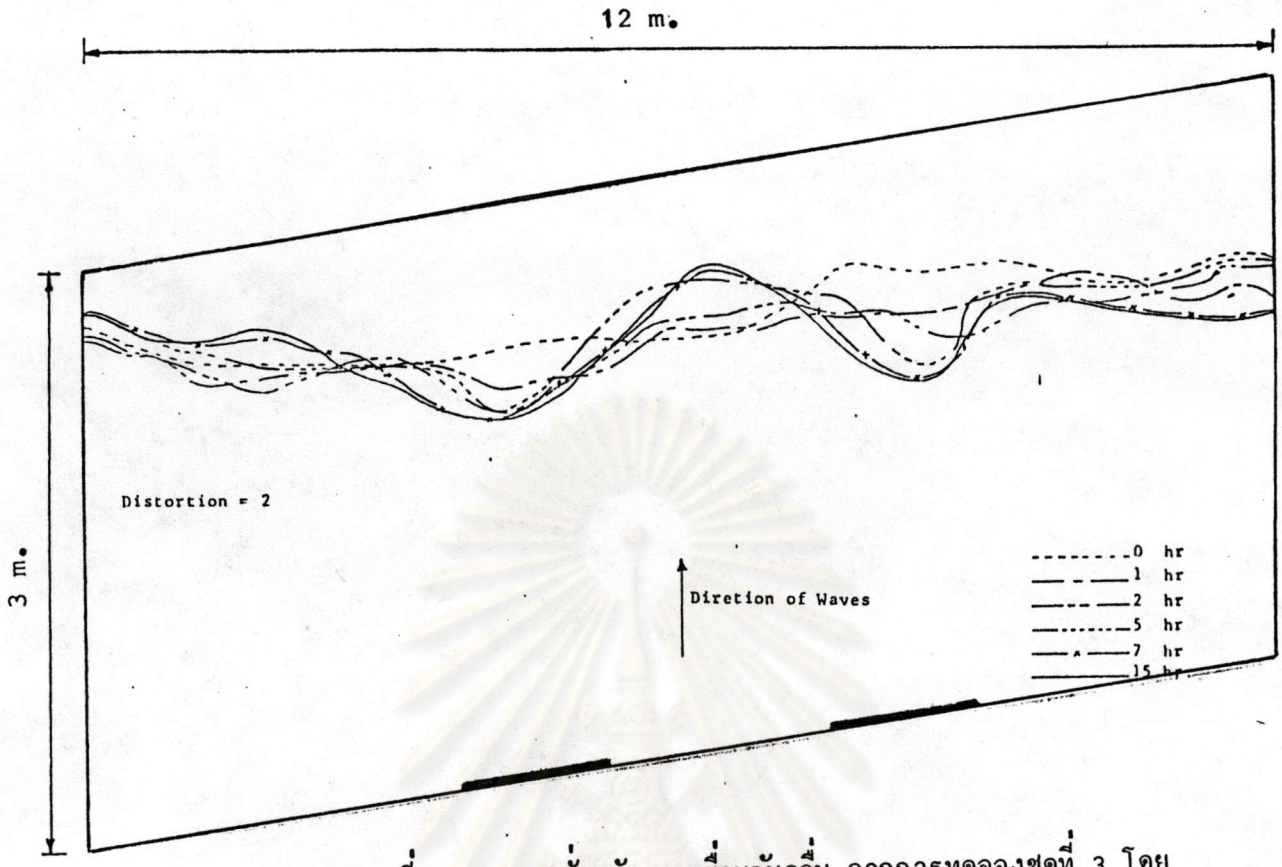
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



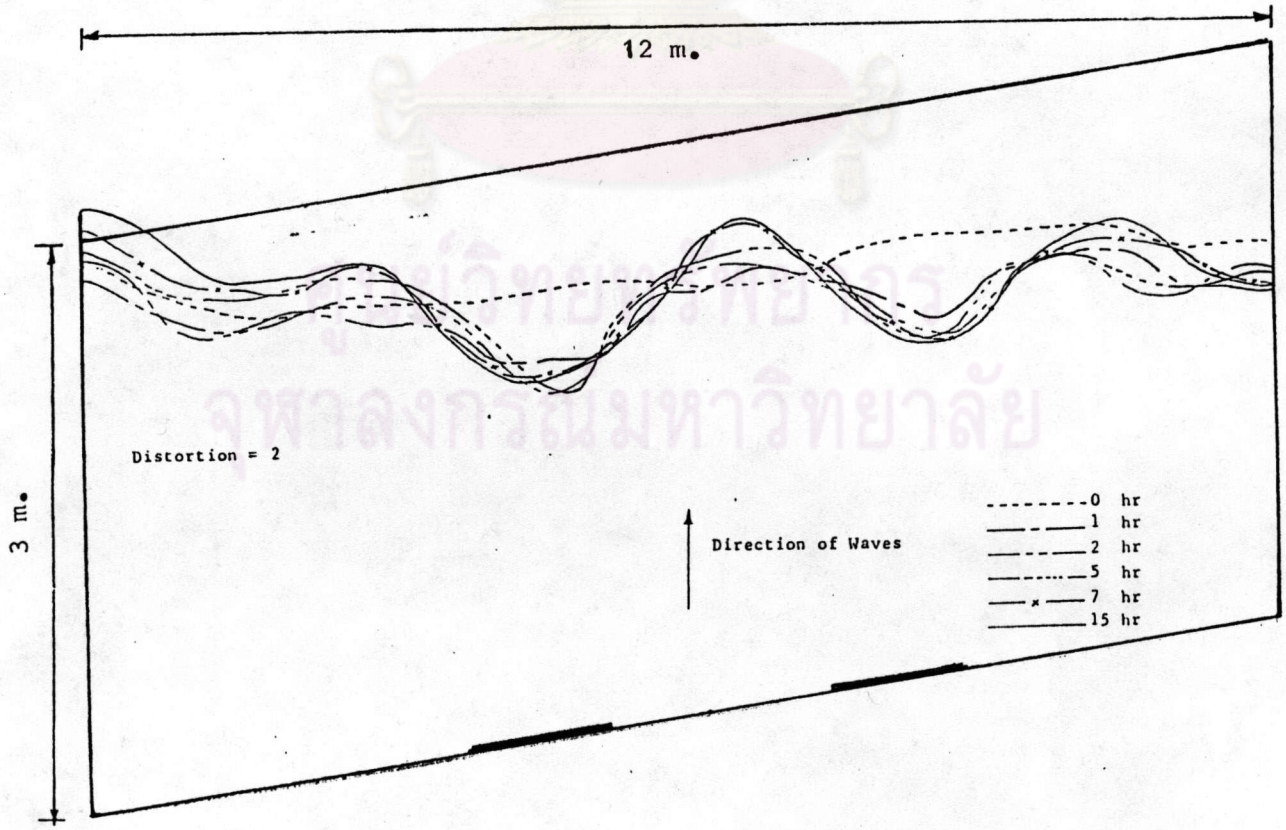
รูป ค-1 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 1 โดย Abeysinghe [27]



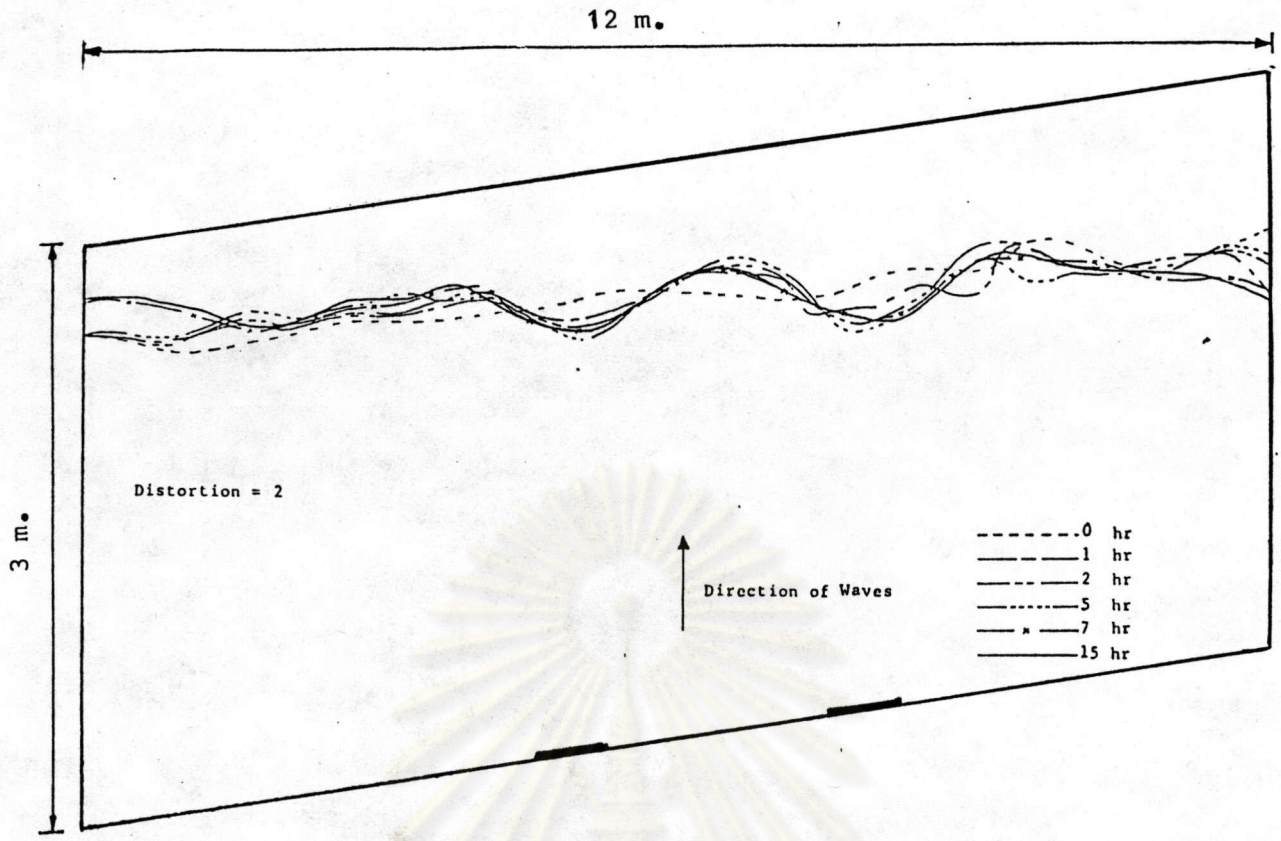
รูป ค-2 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 2 โดย Abeysinghe [27]



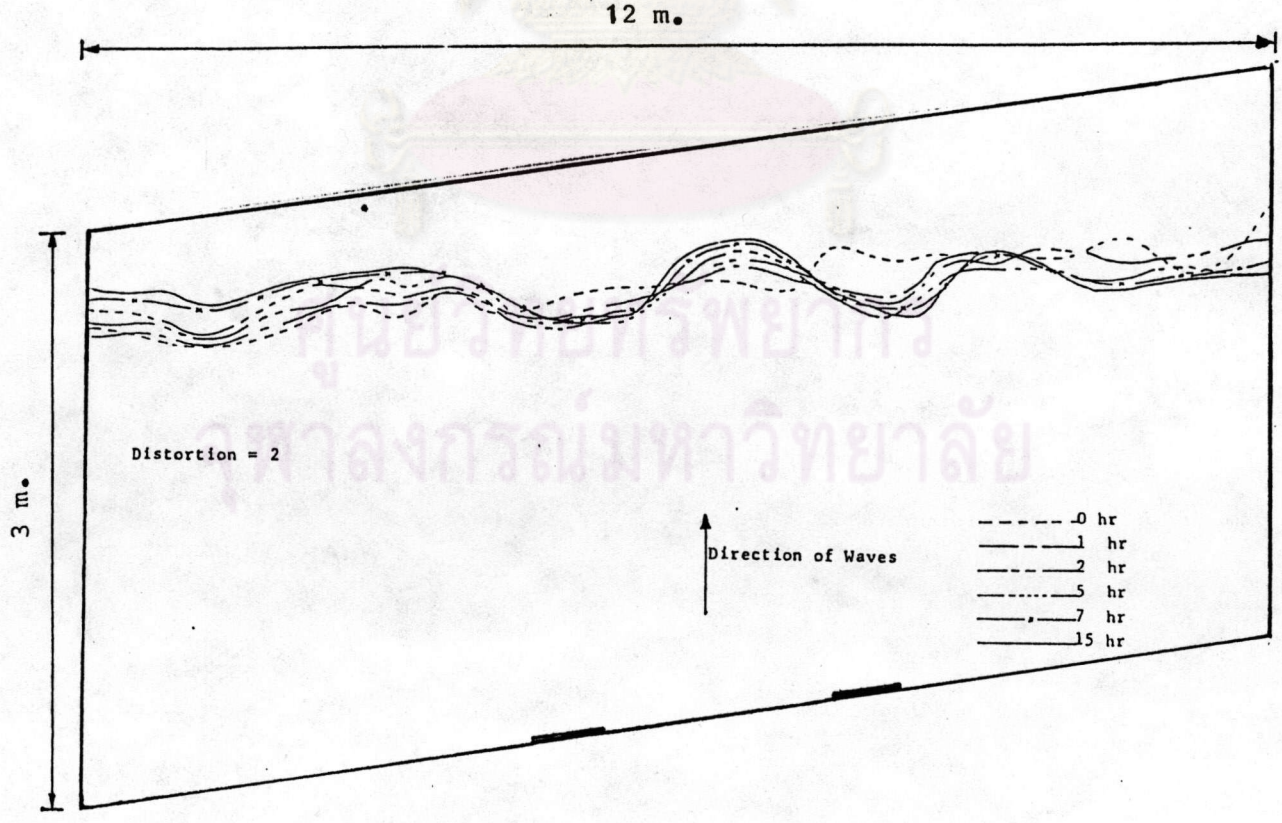
รูป ค-3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 3 โดย Abeysinghe [27]



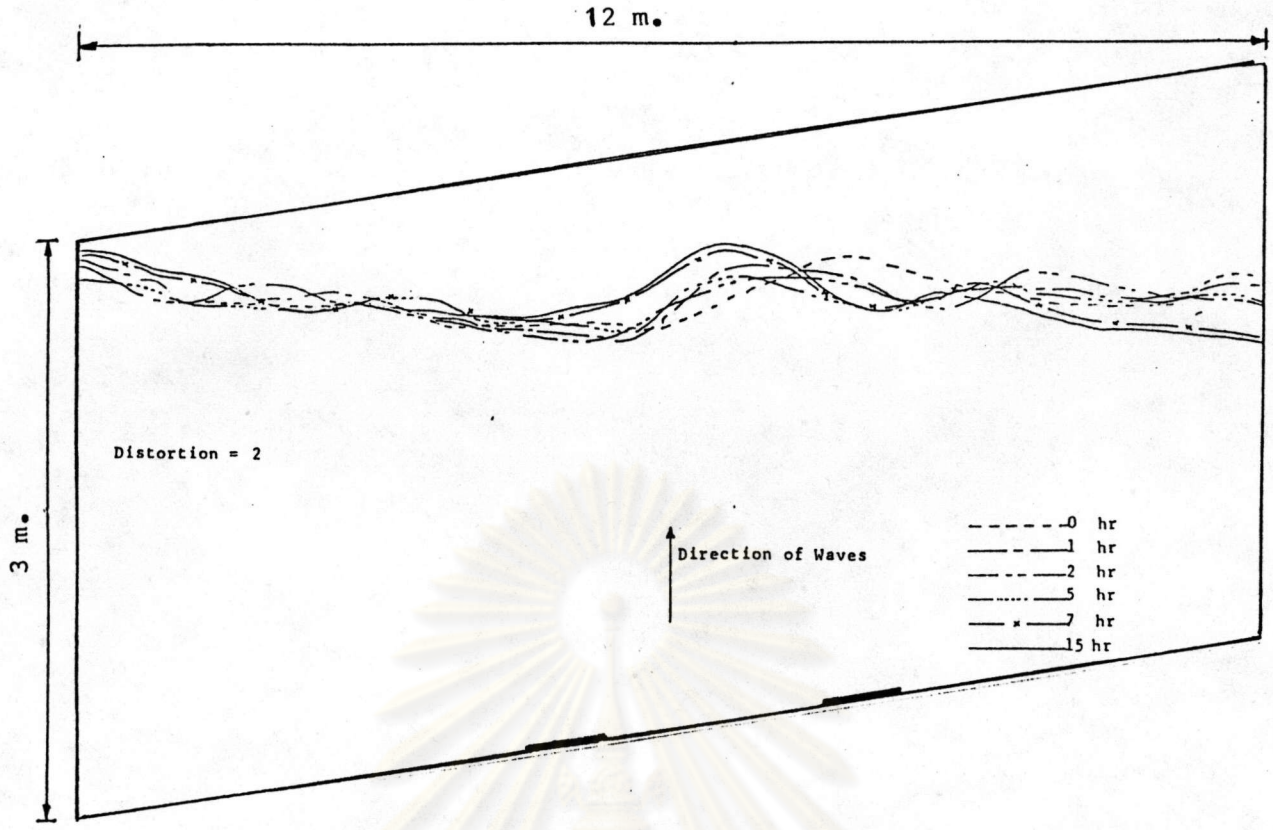
รูป ค-4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 4 โดย Abeysinghe [27]



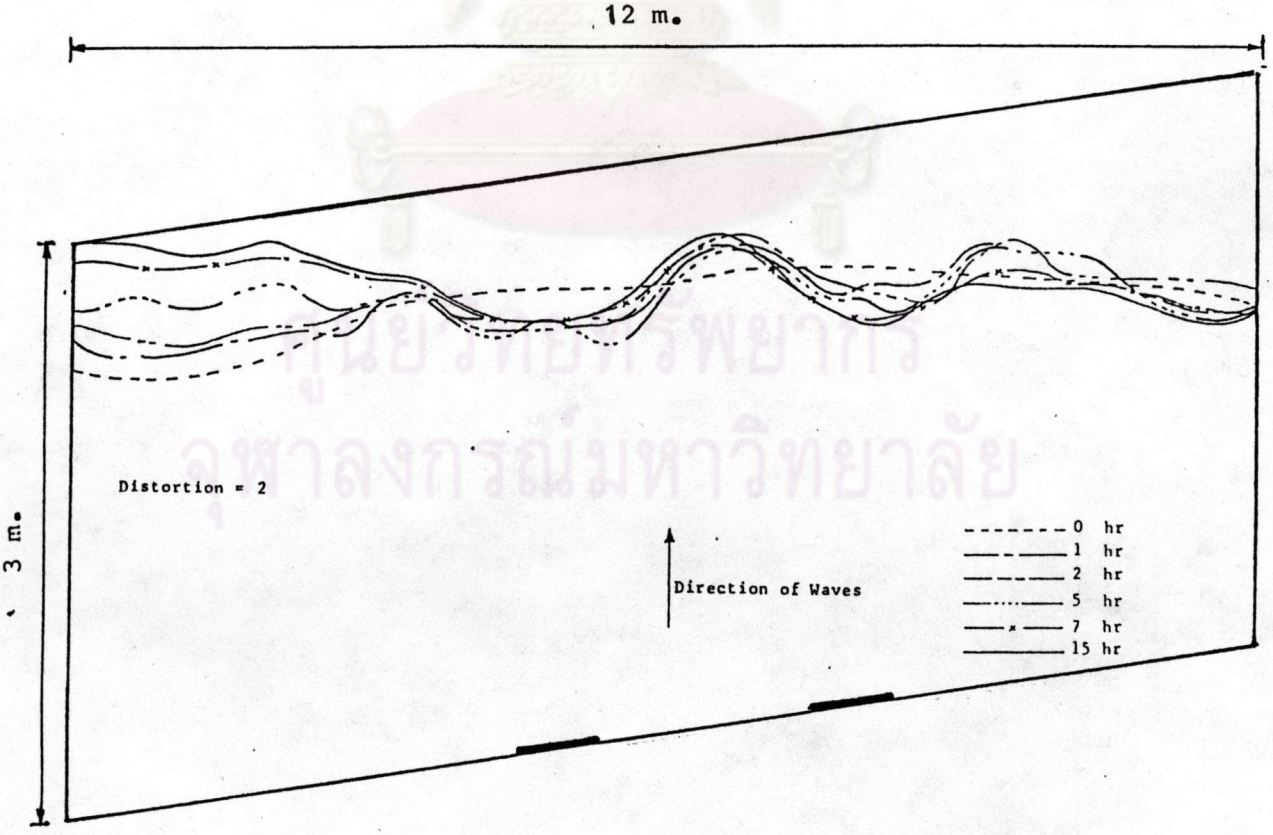
รูป ค-5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 5 โดย Abeysinghe [27]



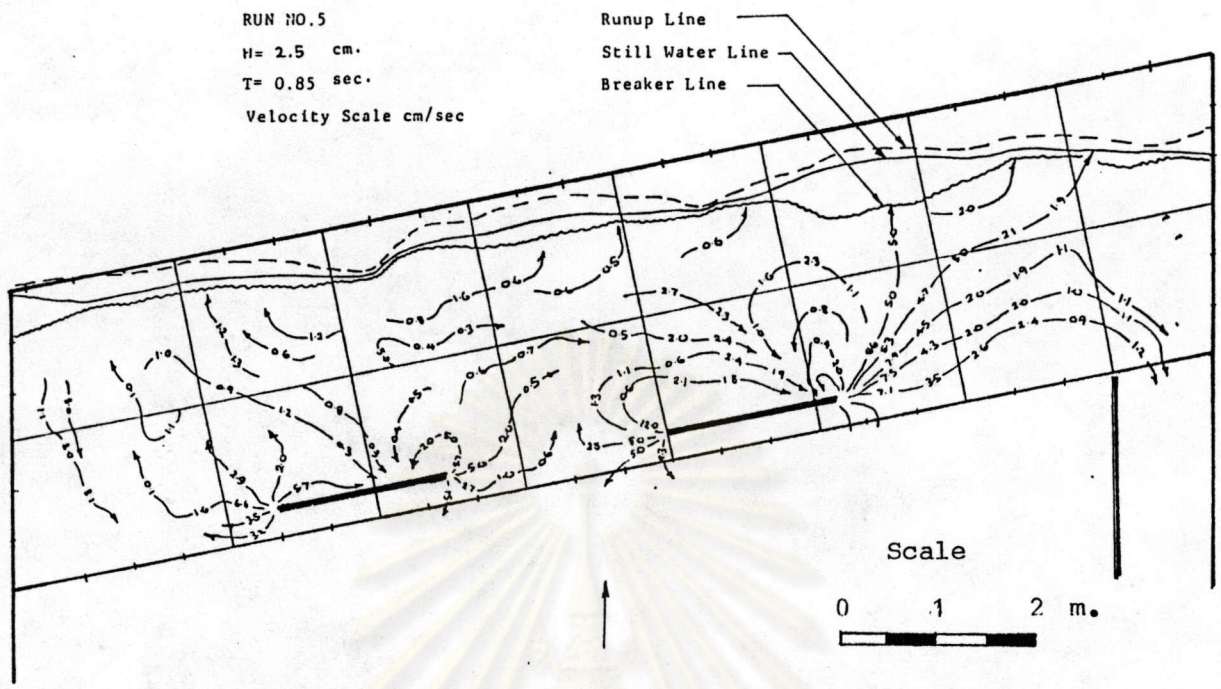
รูป ค-6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 6 โดย Abeysinghe [27]



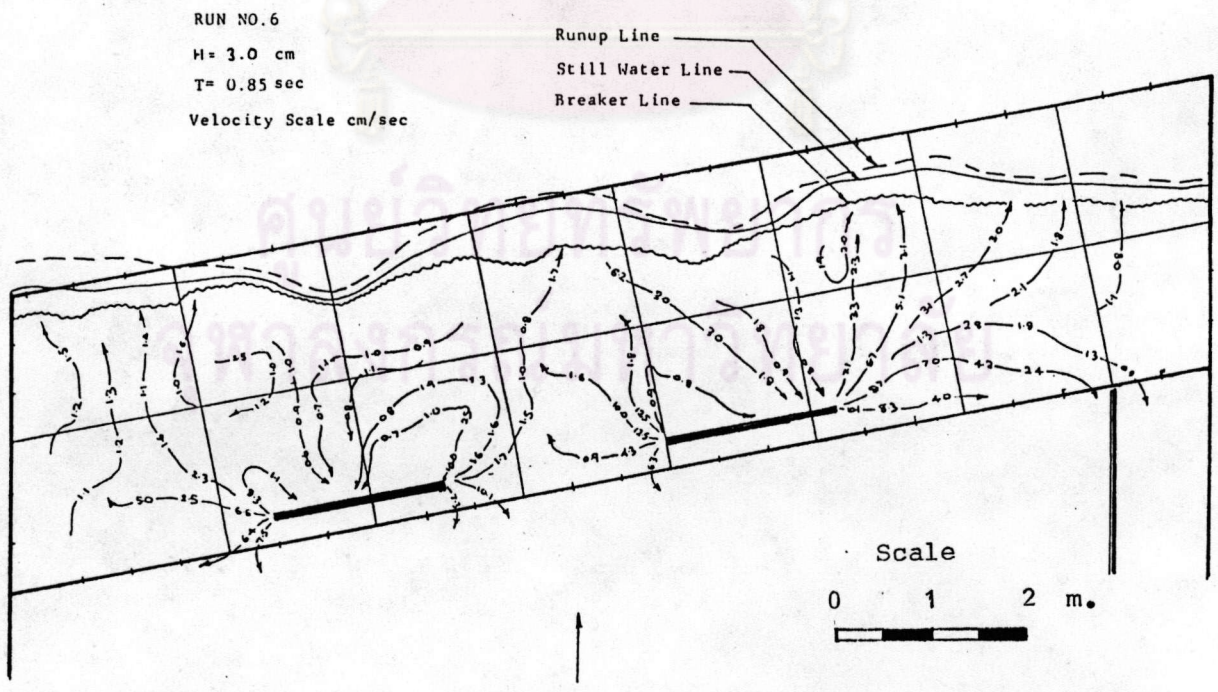
รูป ค-7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 7 โดย Abeysinghe [27]



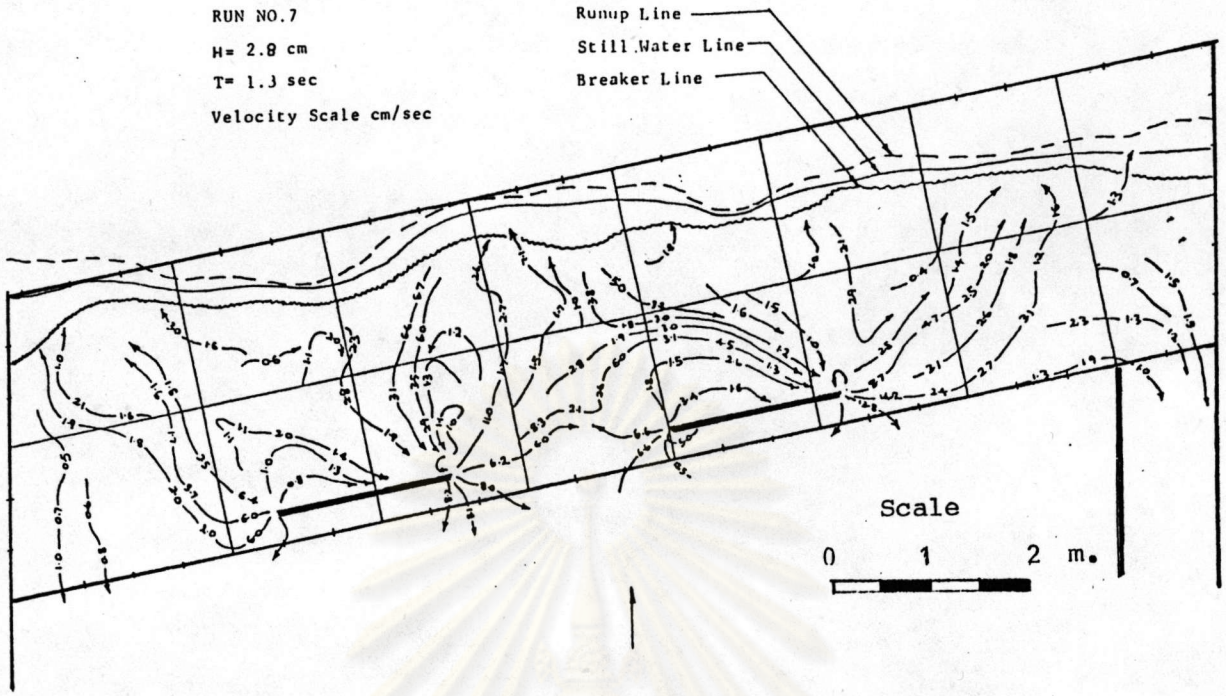
รูป ค-8 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 8 โดย Abeysinghe [27]



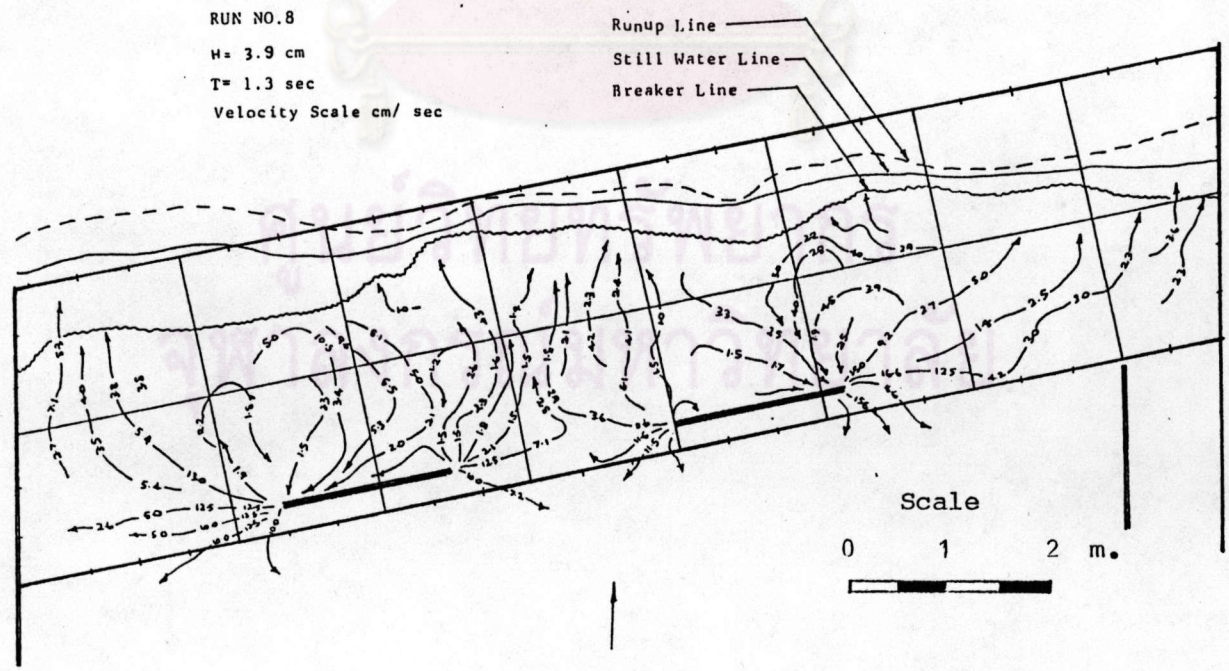
รูป ค-9 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 1 โดย Devasiri [28]



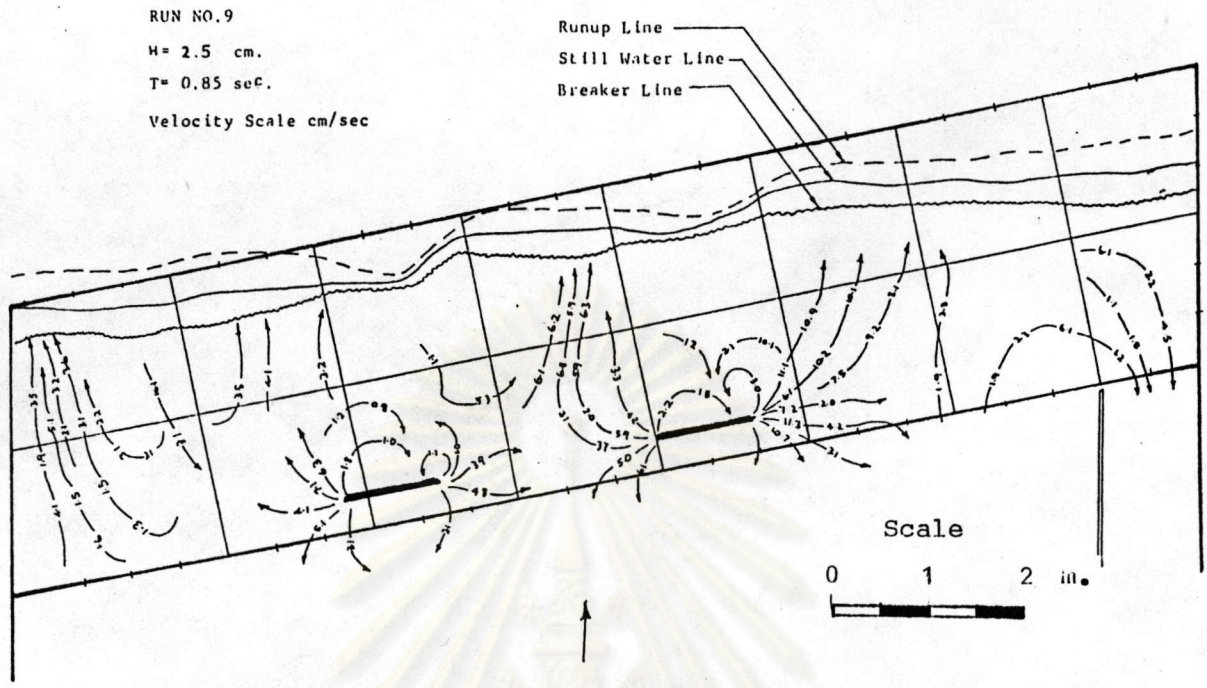
รูป ค-10 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 2 โดย Devasiri [28]



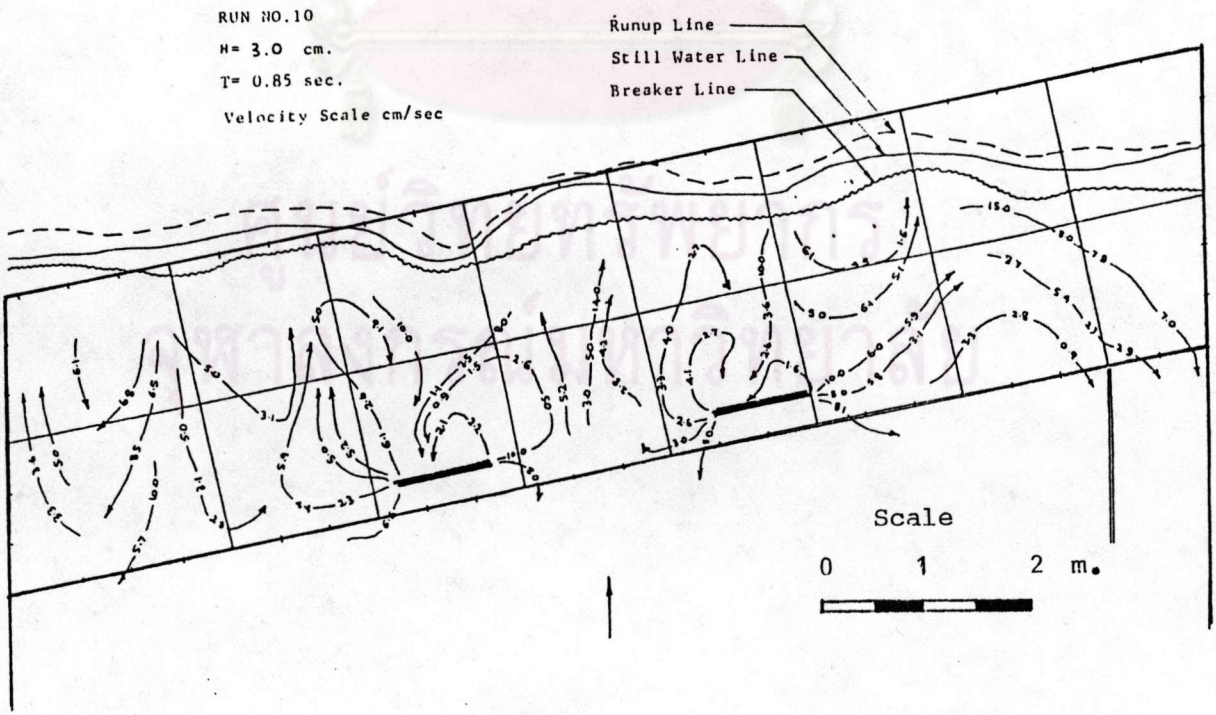
รูป ค-11 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 3 โดย Devasiri [28]



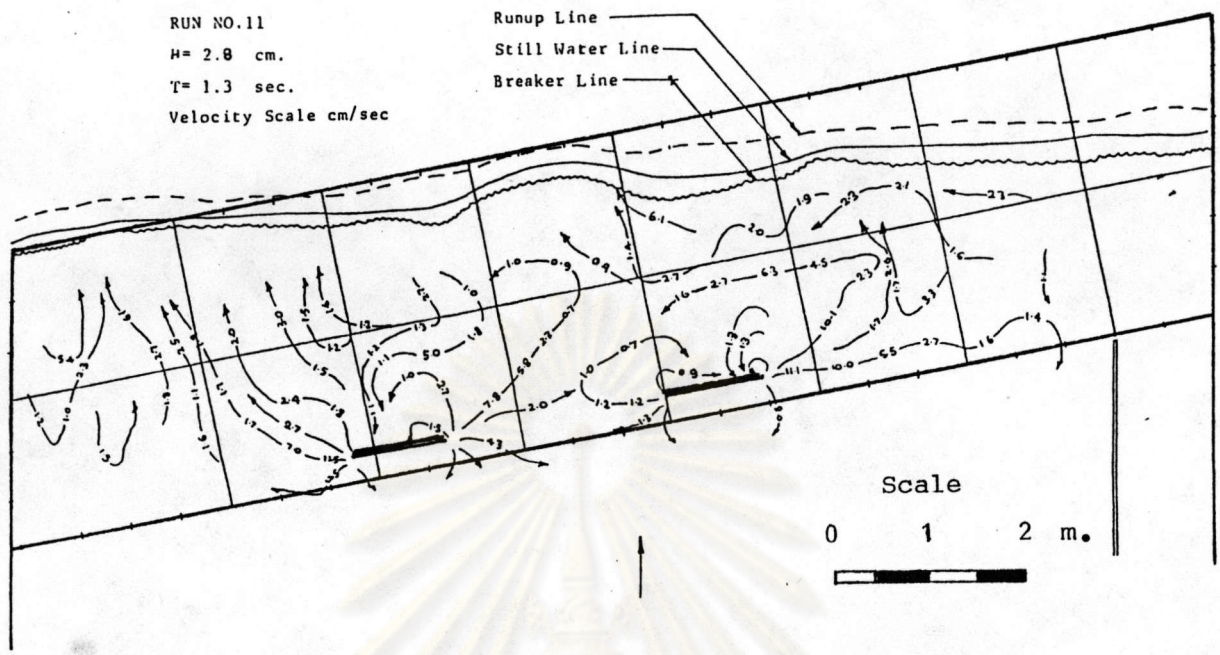
รูป ค-12 การไหลของการแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 4 โดย Devasiri [28]



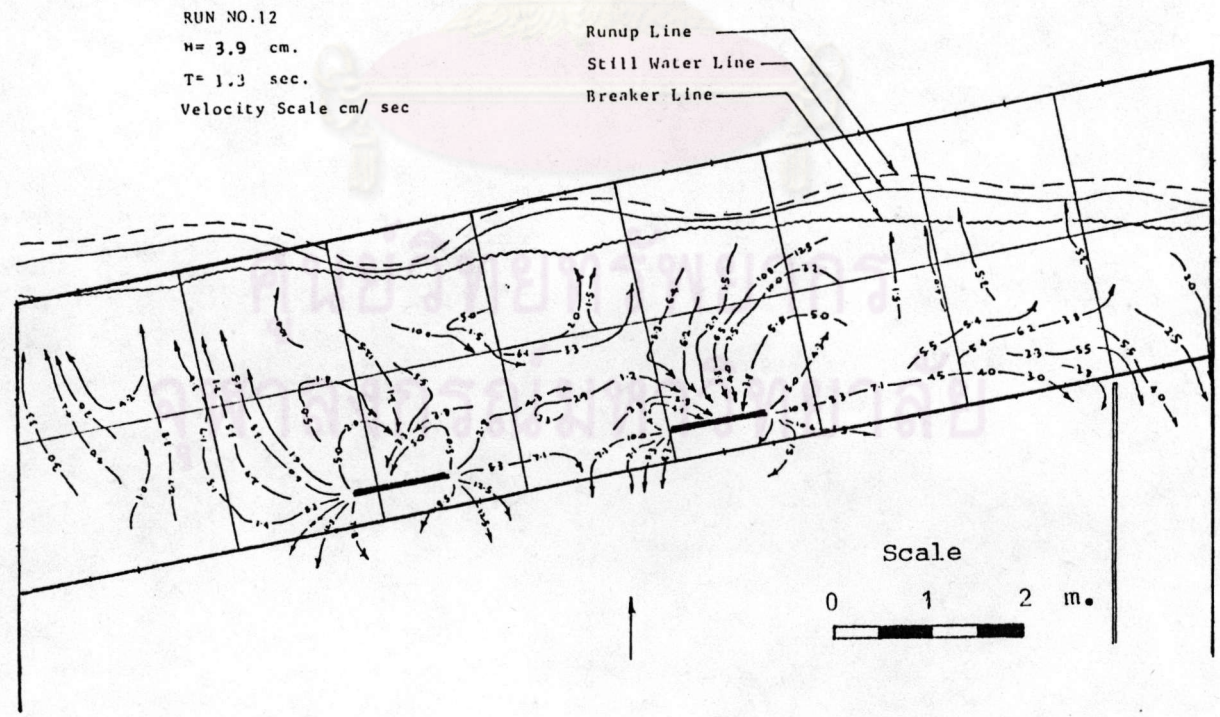
รูป ค-13 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 5 โดย Devasiri [28]



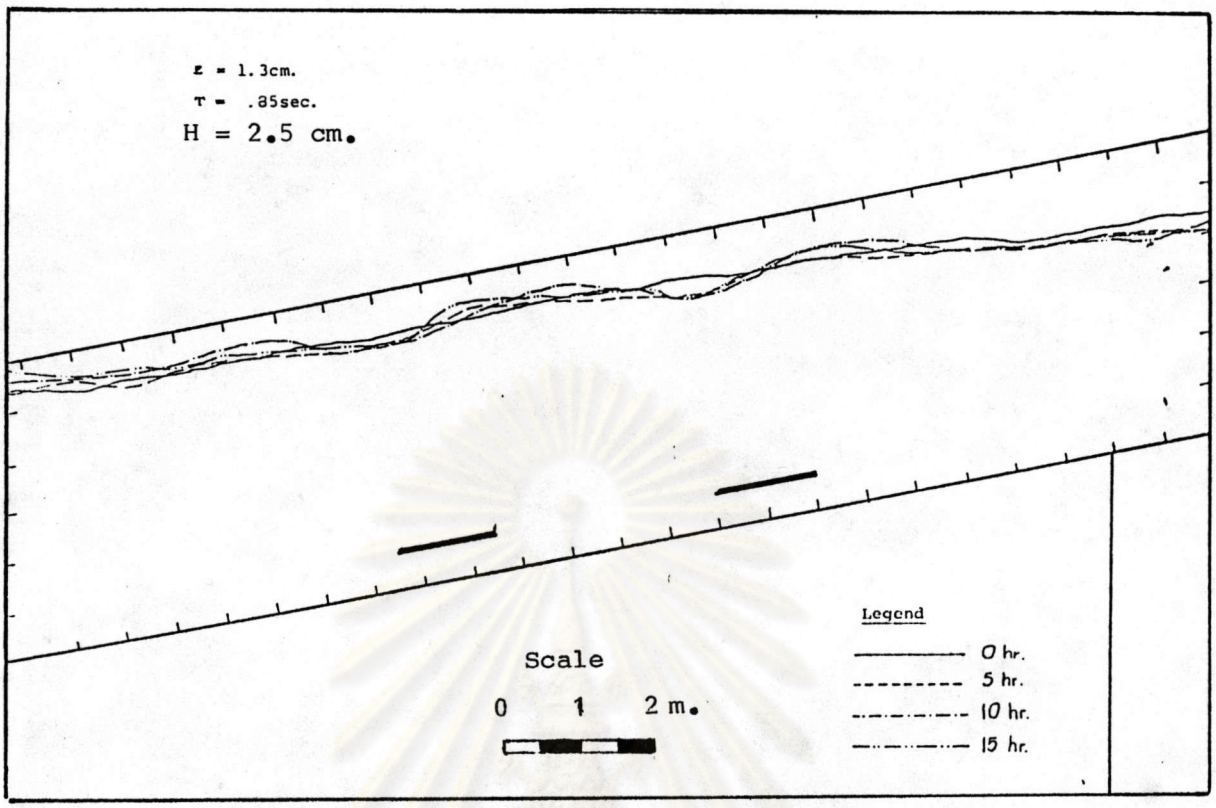
รูป ค-14 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 6 โดย Devasiri [28]



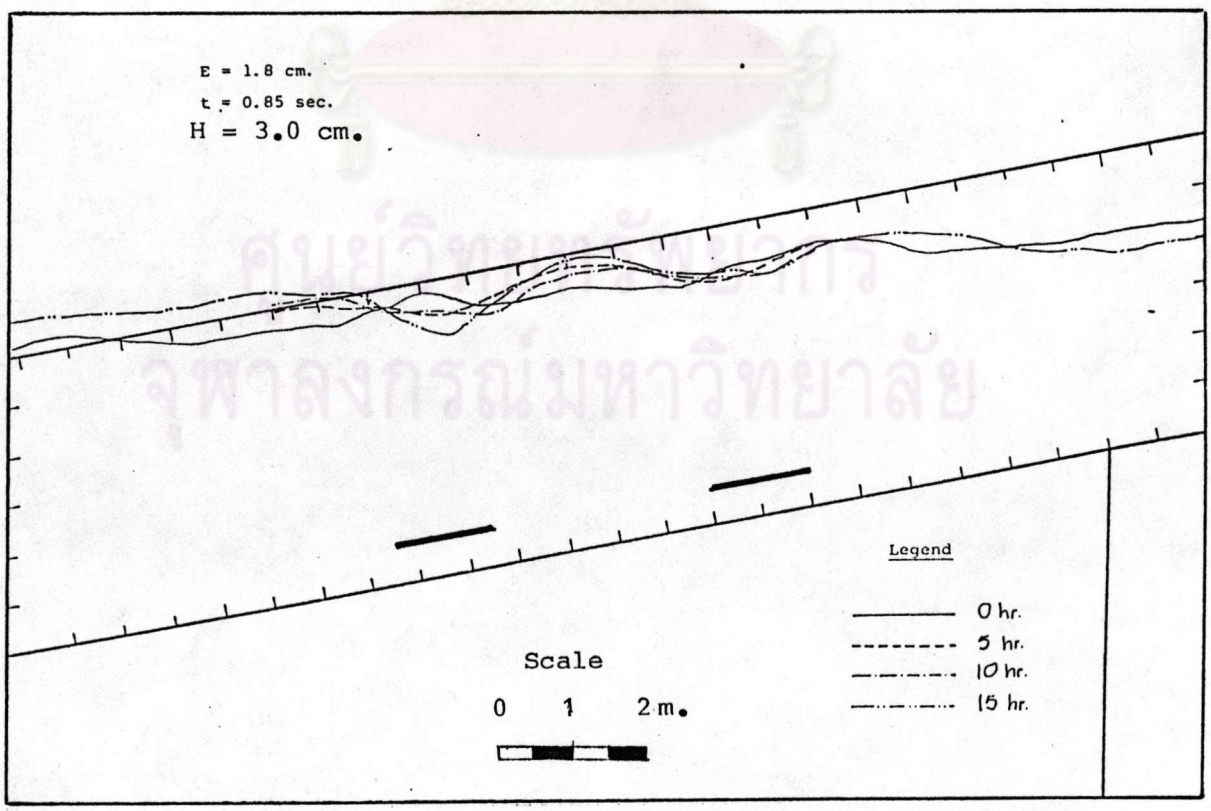
รูป ค-15 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 7 โดย Devasiri [28]



รูป ค-16 การไหลของกระแสน้ำหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 8 โดย Devasiri [28]

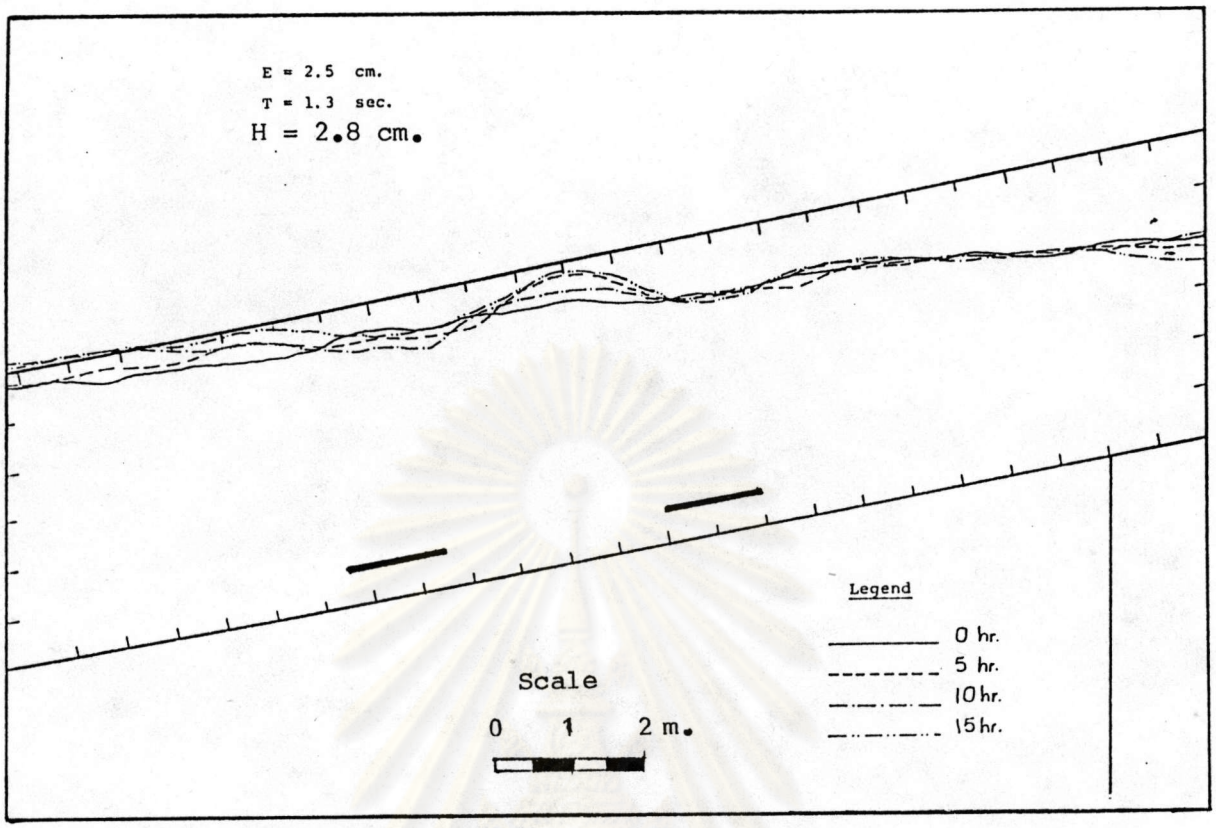


รูป ค-17 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 1 โดย Chowdhury [2]

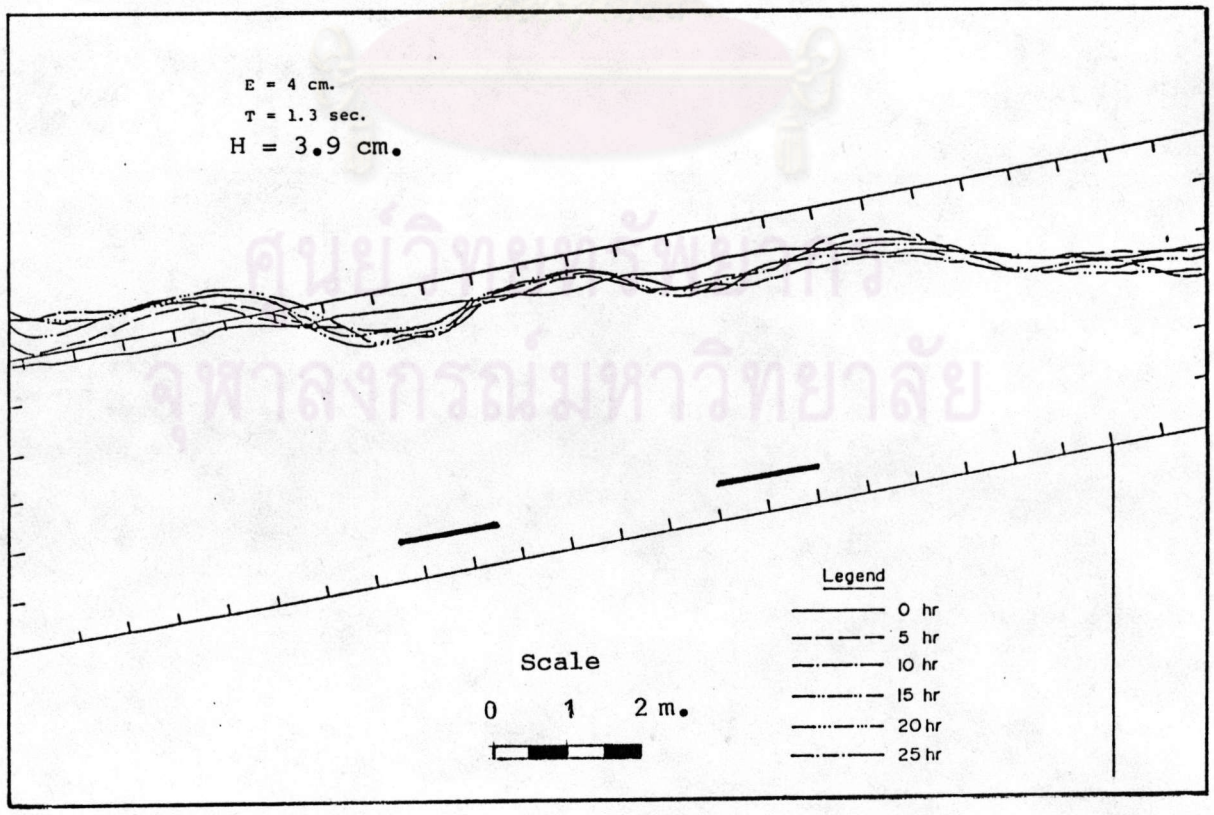


รูป ค-18 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 2 โดย Chowdhury [2]

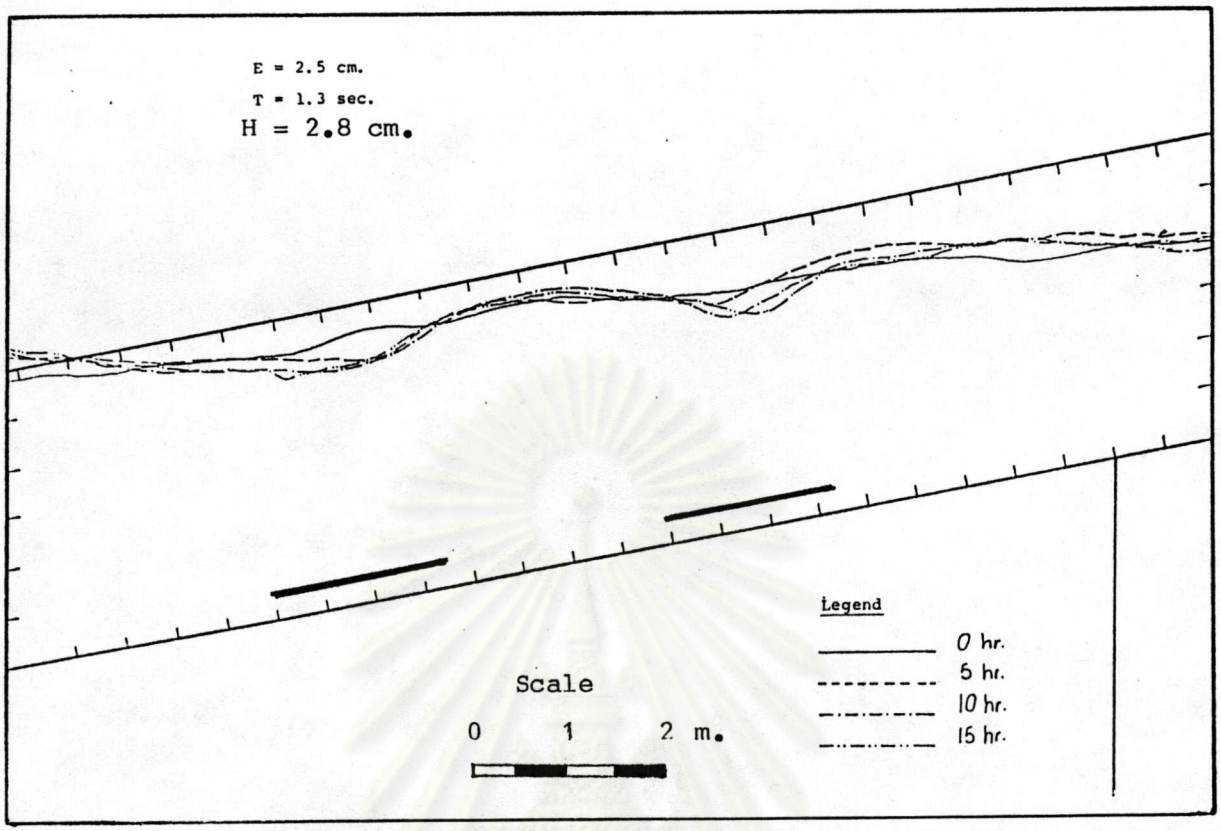
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



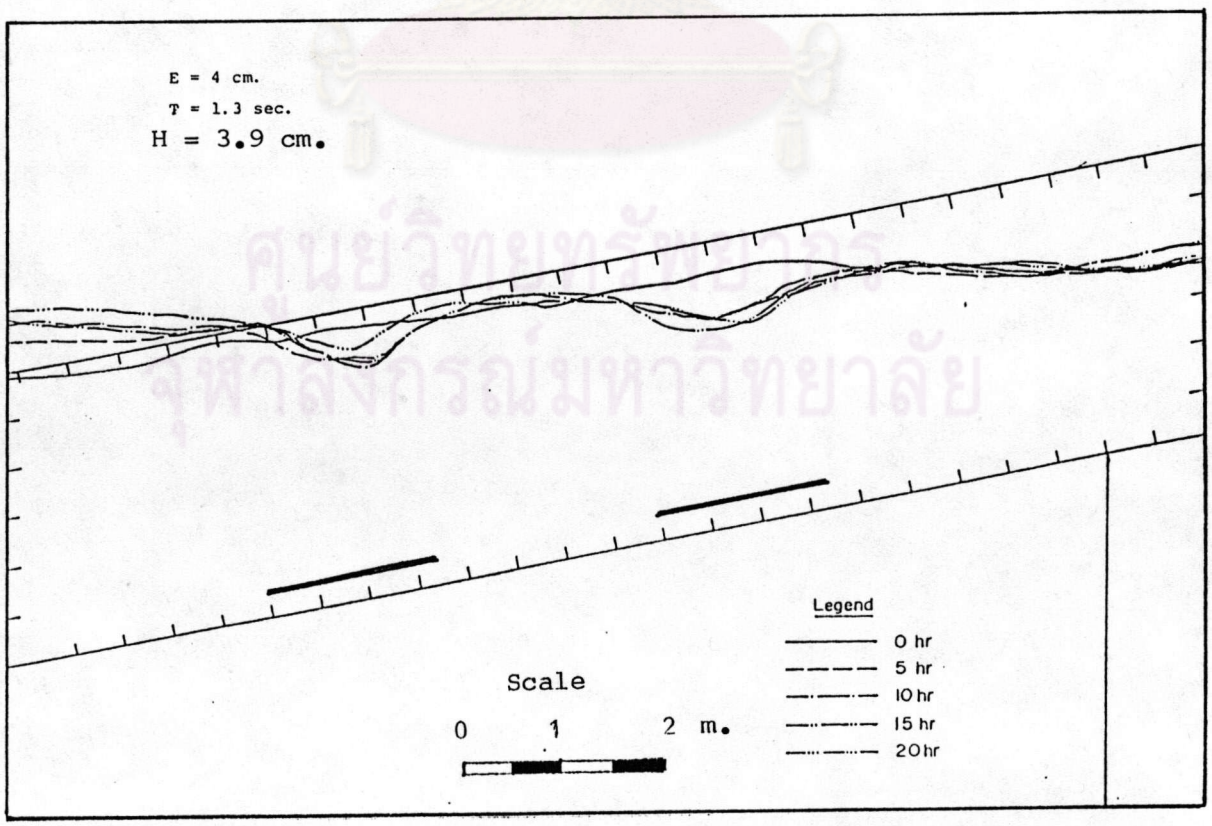
รูป ค-19 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 3 โดย Chowdhury [2]



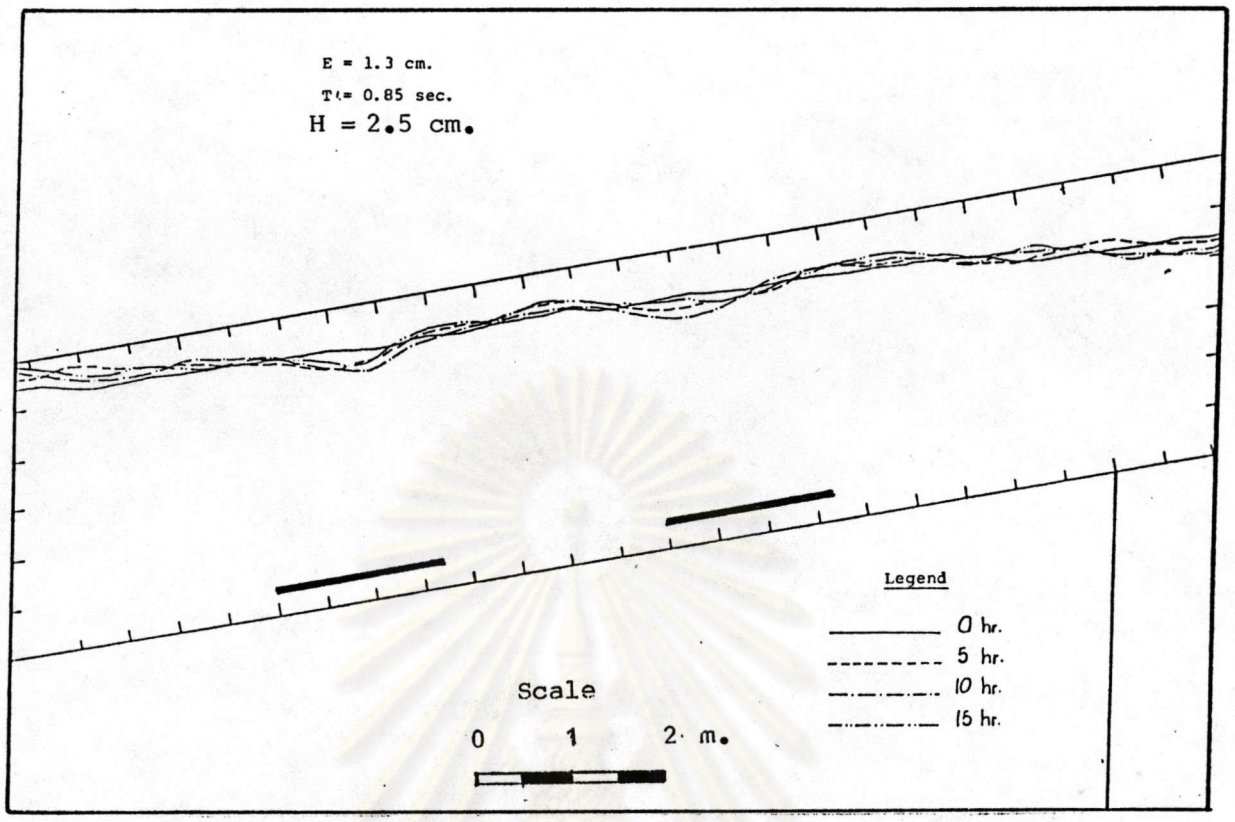
รูป ค-20 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 4 โดย Chowdhury [2]



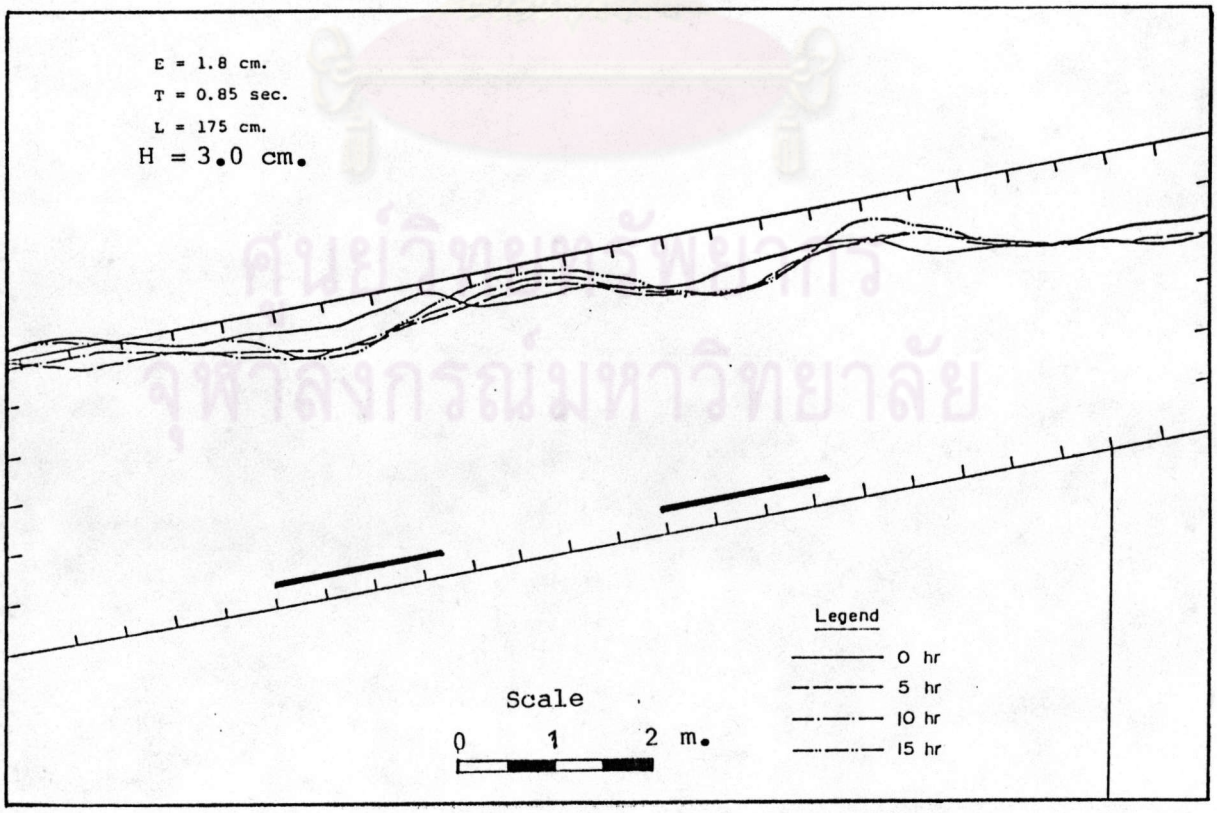
รูป ค-21 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 5 โดย Chowdhury [2]



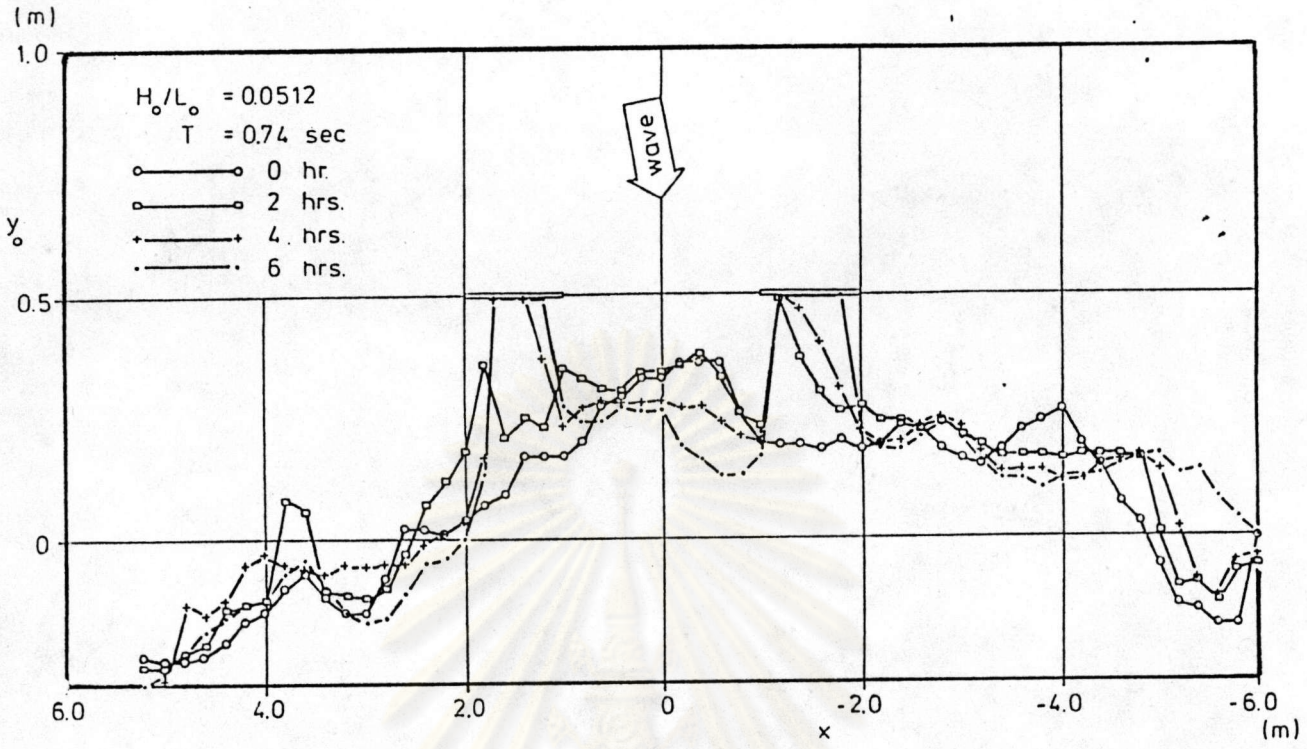
รูป ค-22 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 6 โดย Chowdhury [2]



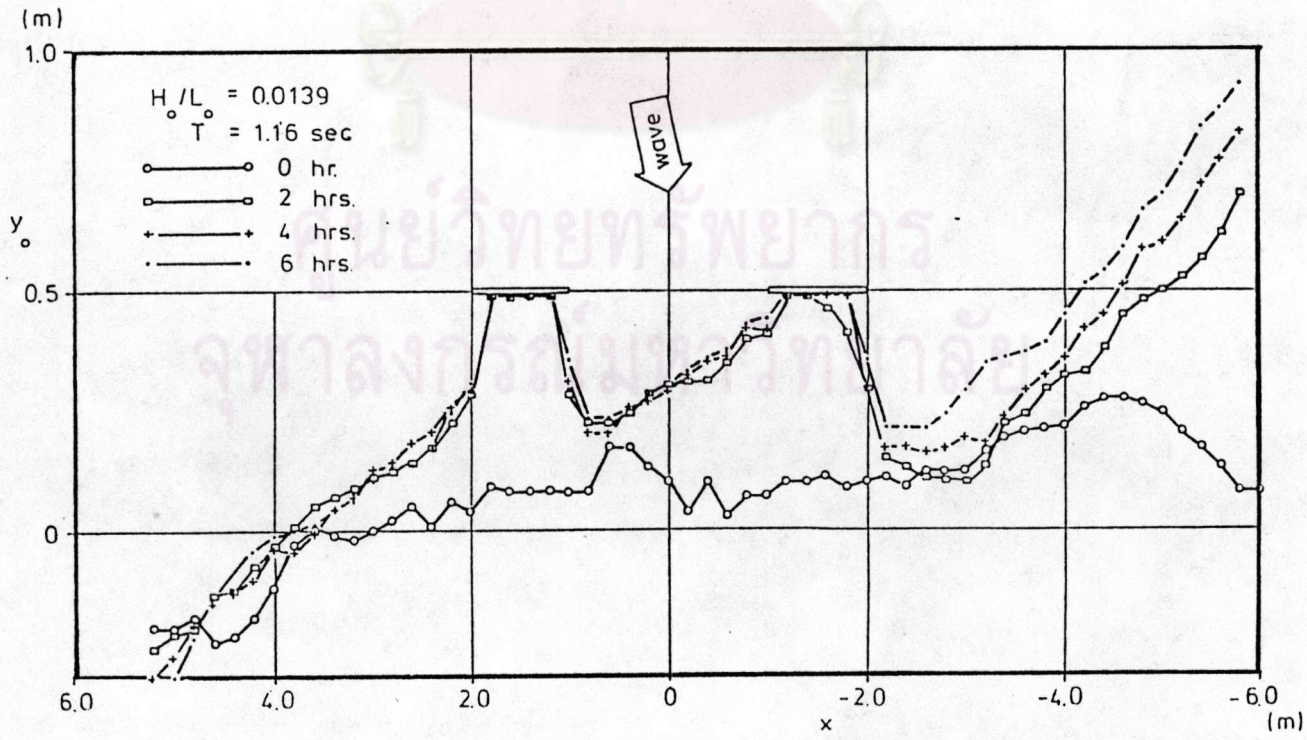
รูป ค-23 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 7 โดย Chowdhury [2]



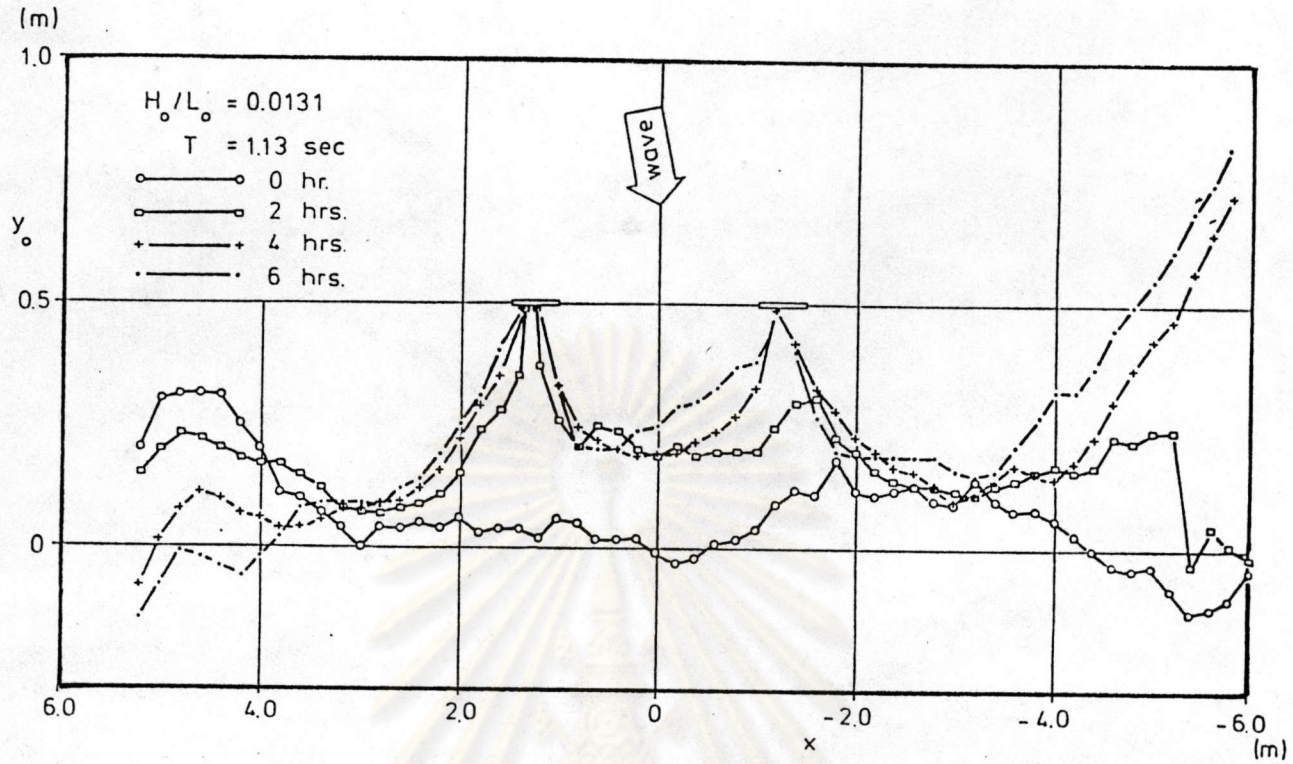
รูป ค-24 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 8 โดย Chowdhury [2]



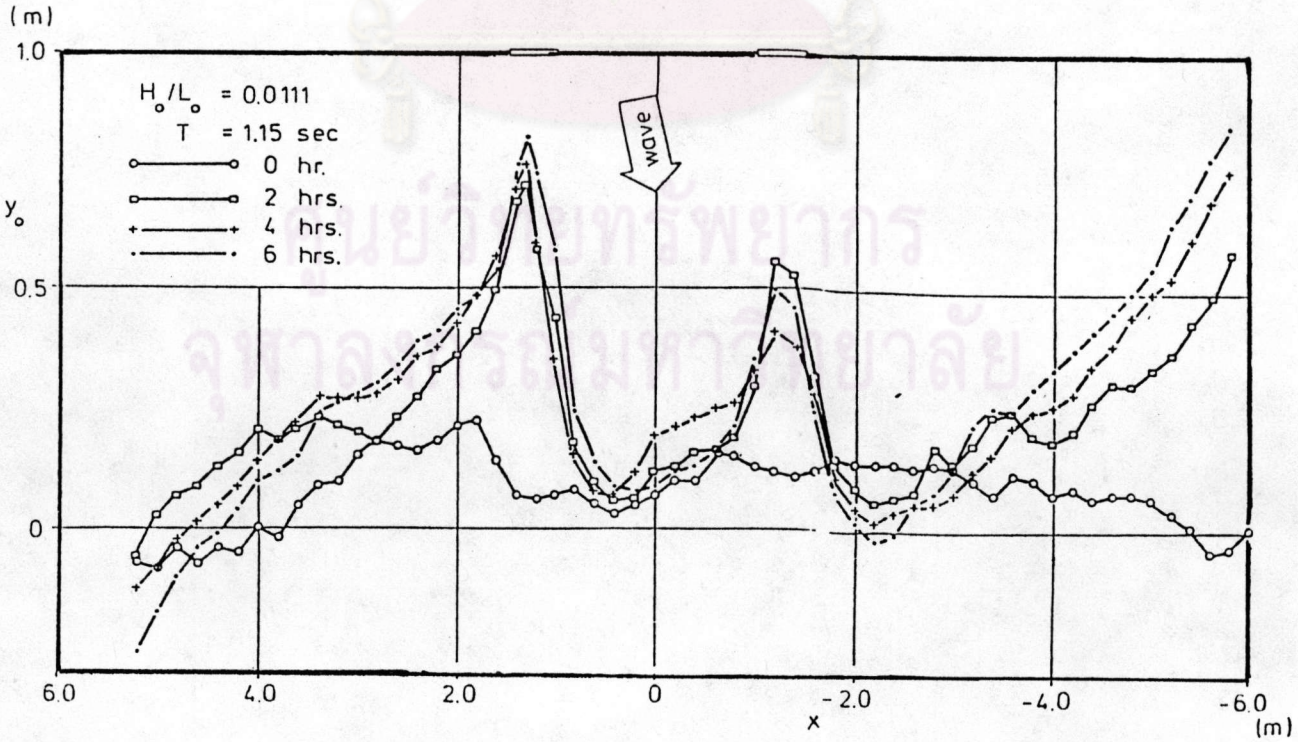
รูป ค-25 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 1 โดย Nakatani [29]



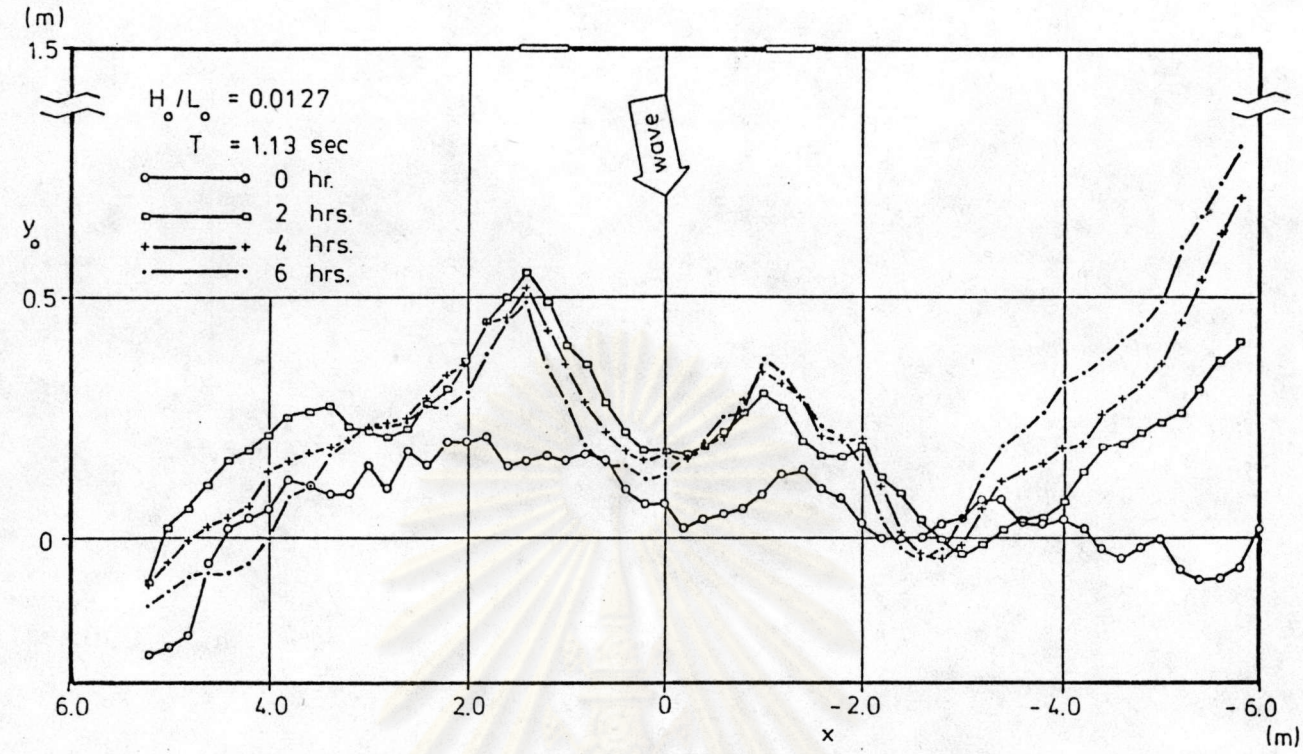
รูป ค-26 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 2 โดย Nakatani [29]



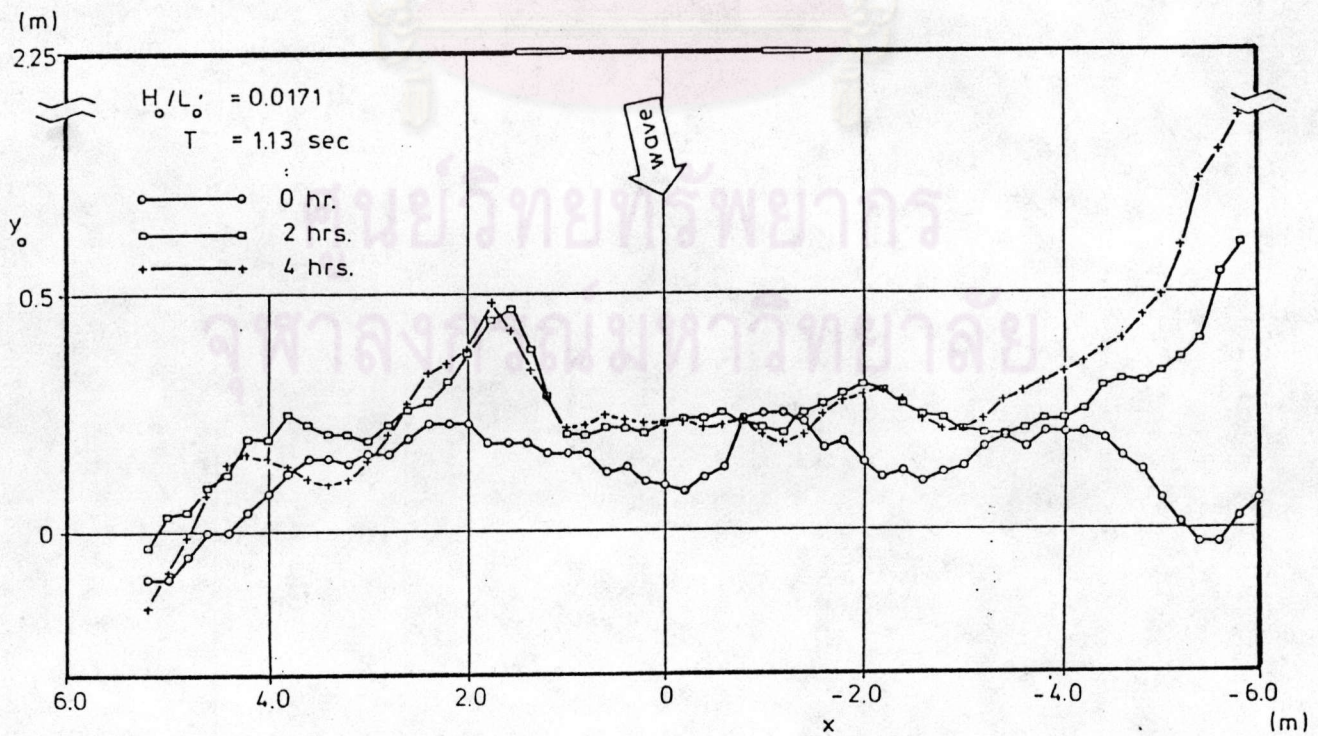
รูป ค-27 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 3 โดย Nakatani [29]



รูป ค-28 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 4 โดย Nakatani [29]



รูป ค-29 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 5 โดย Nakatani [29]

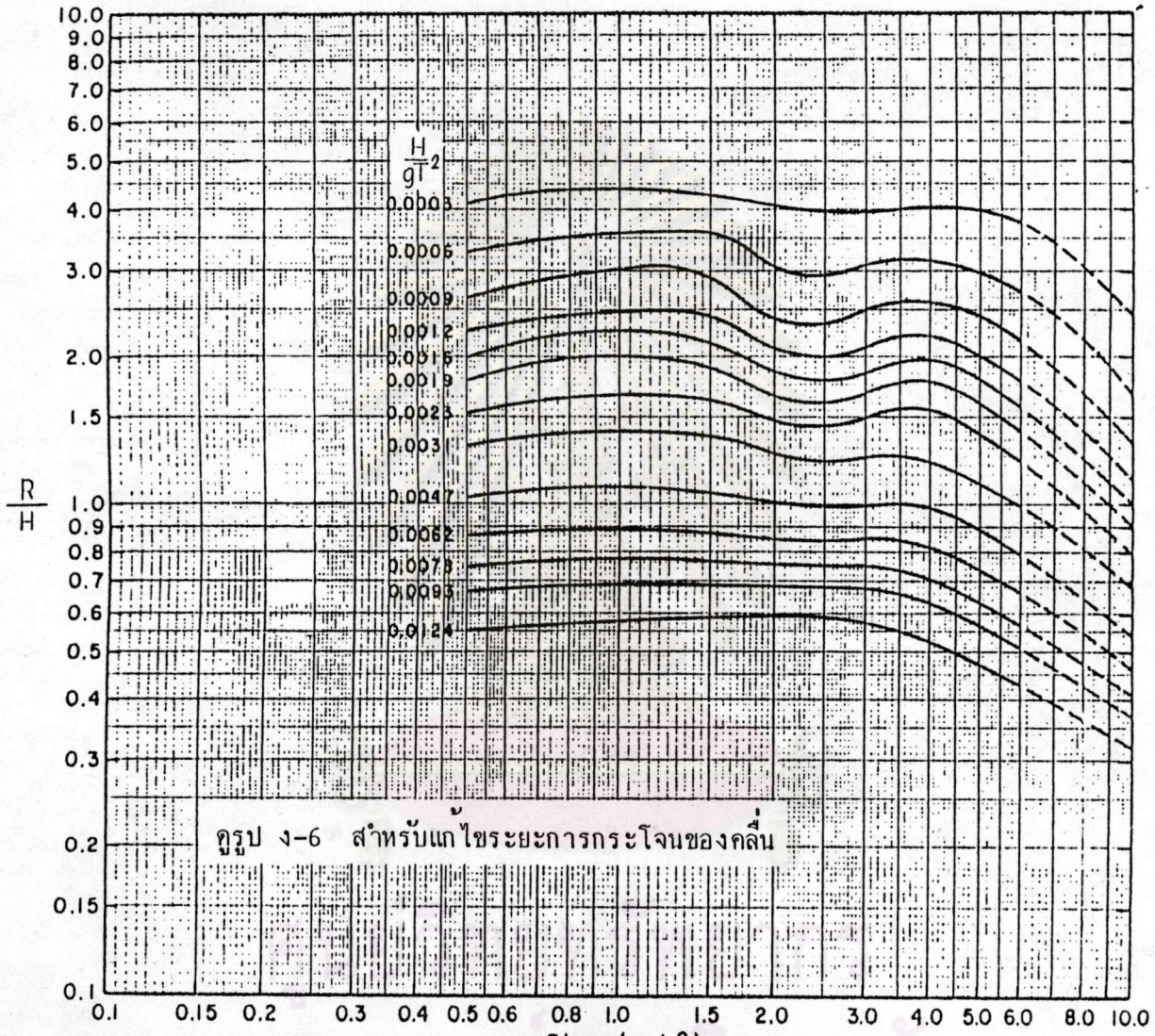


รูป ค-30 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังแนวเขื่อนกันคลื่น จากการทดลองชุดที่ 6 โดย Nakatani [29]

ภาคผนวก ง

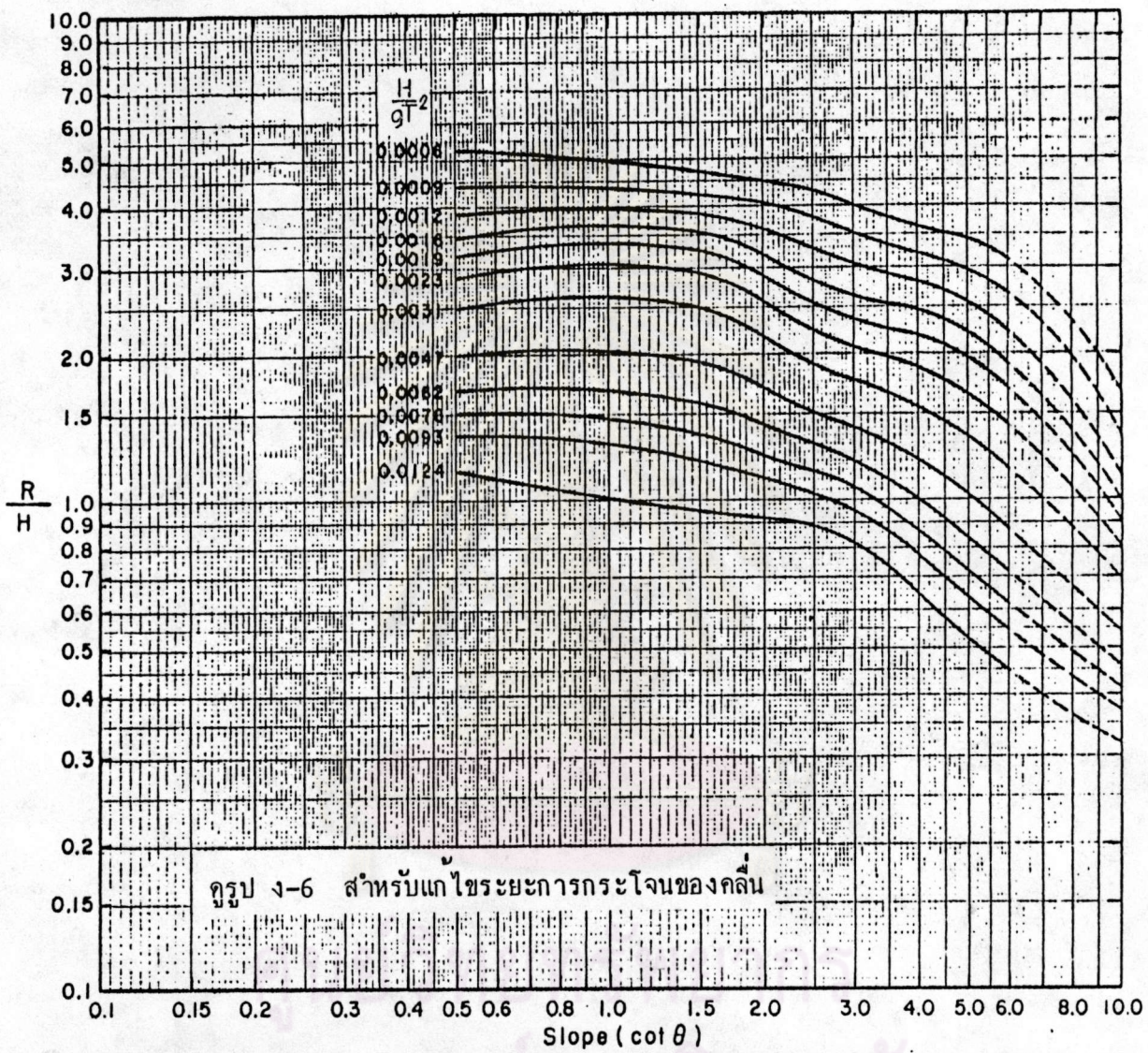
ระยะกระโจนของคลื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



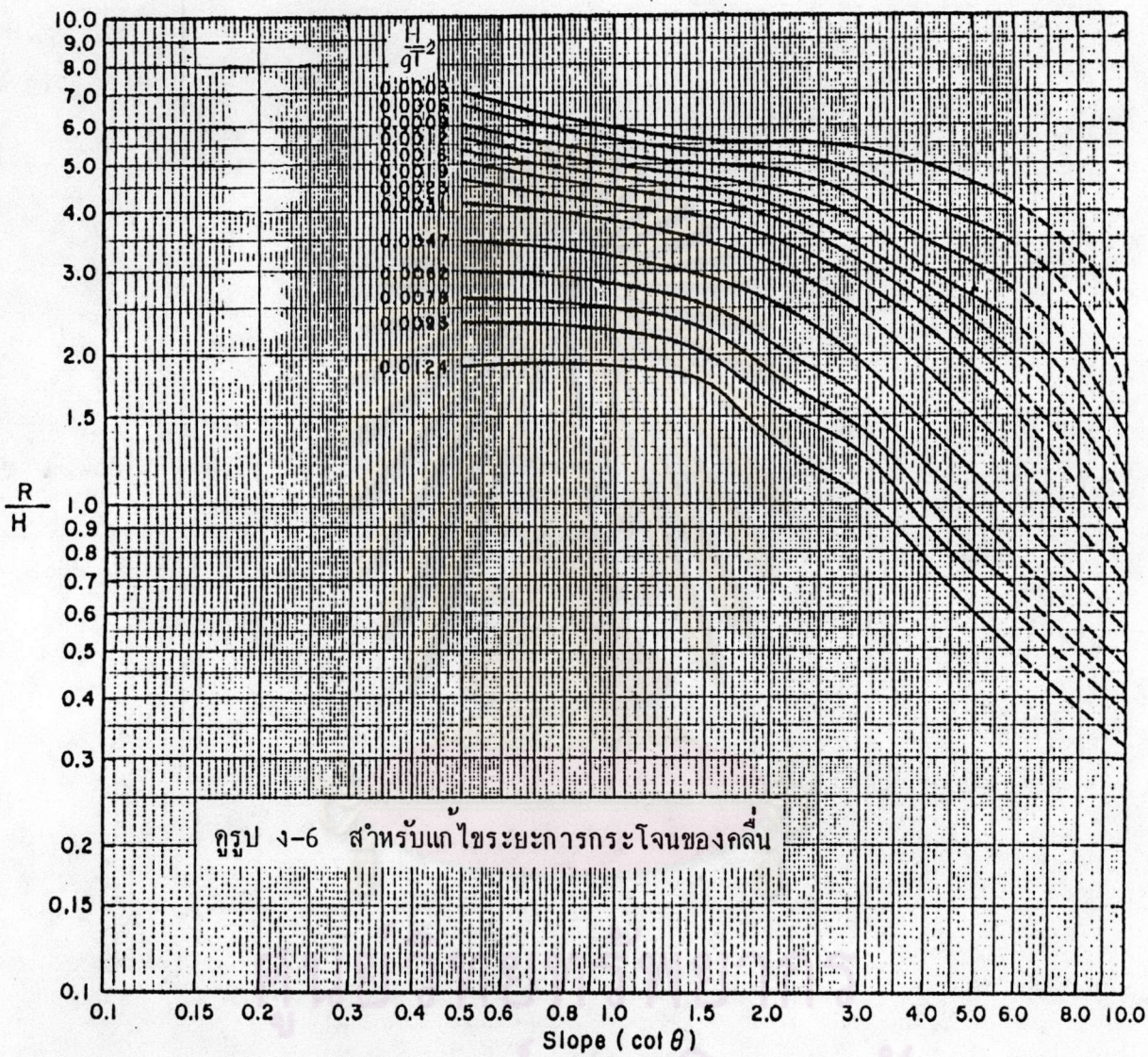
ดูรูป ง-6 สำหรับแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น

ง-1 การกระโจนของคลื่นบนลาดเขื่อนทึบน้ำ (impermeable slope) สำหรับ $\frac{d}{H} = 0$ [1]



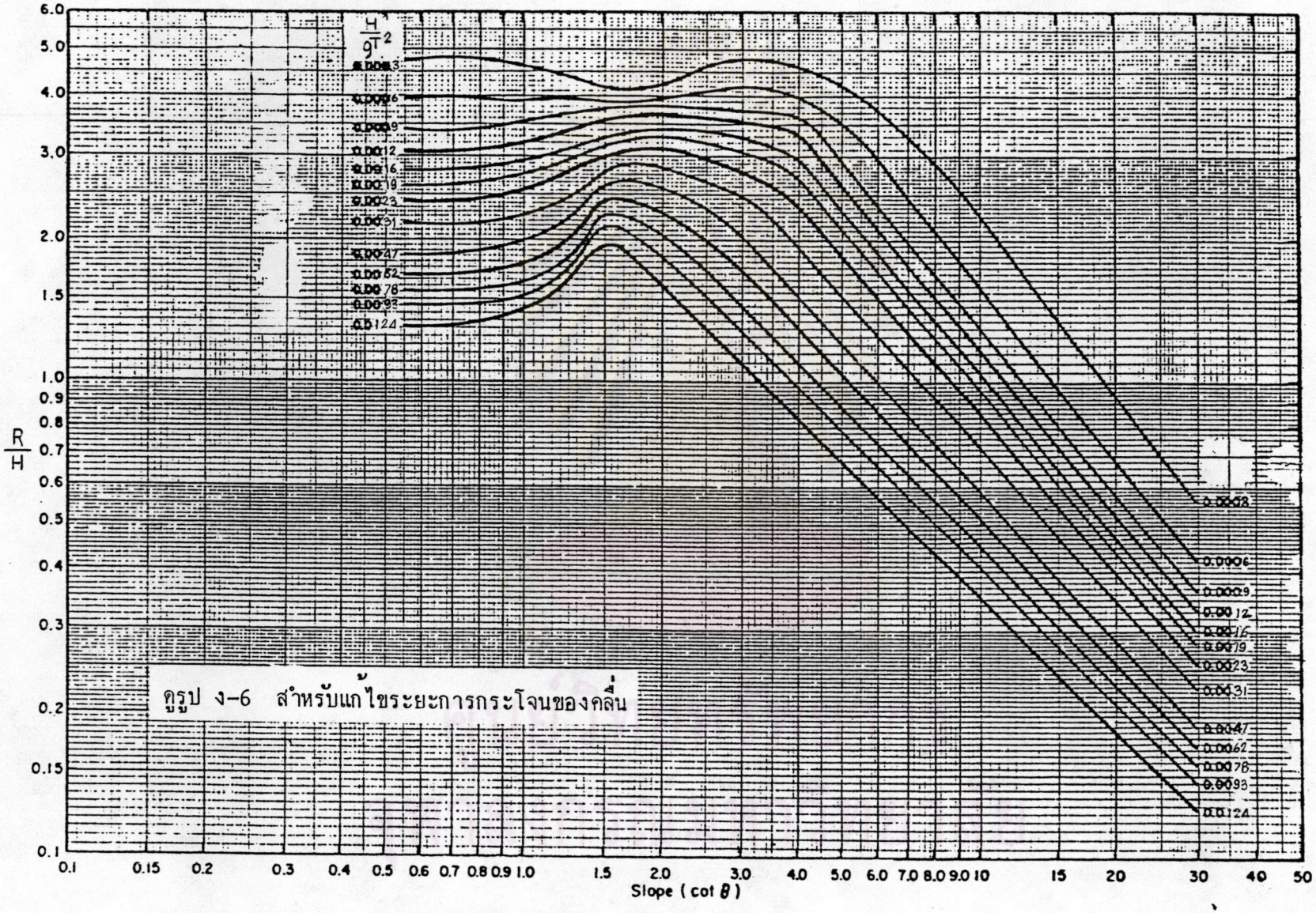
ดูรูป ง-6 สำหรับแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น

ง-2 การกระโจนของคลื่นบนลาดเขื่อนทึบน้ำ (impermeable slope) สำหรับ $\frac{d}{H} = 0.45$ [1]



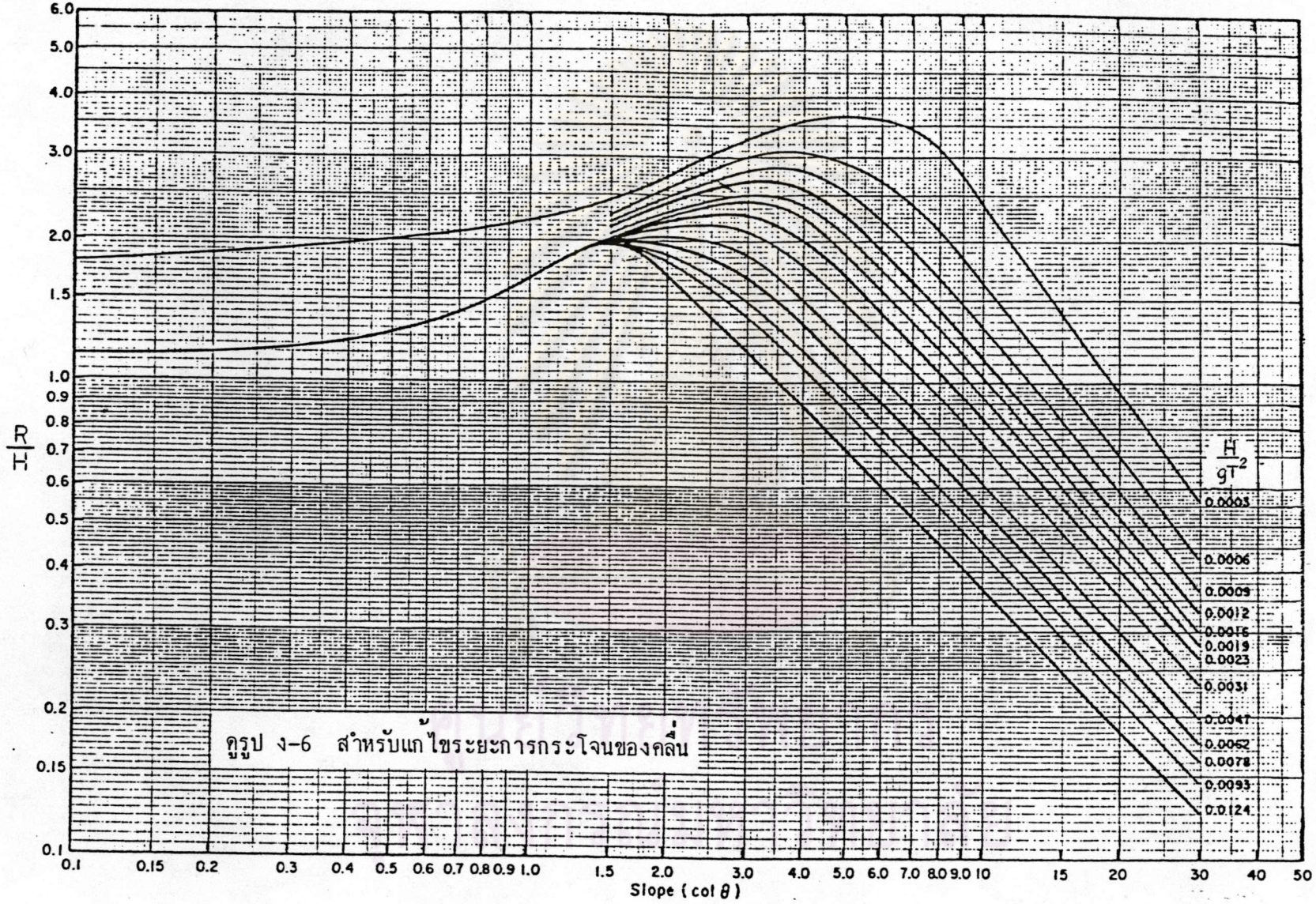
ดูรูป ง-6 สำหรับแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น

ง-3 การกระโจนของคลื่นบนลาดเขื่อนทึบน้ำ (impermeable slope) สำหรับ $\frac{d}{H}$ = 0.80 [1]



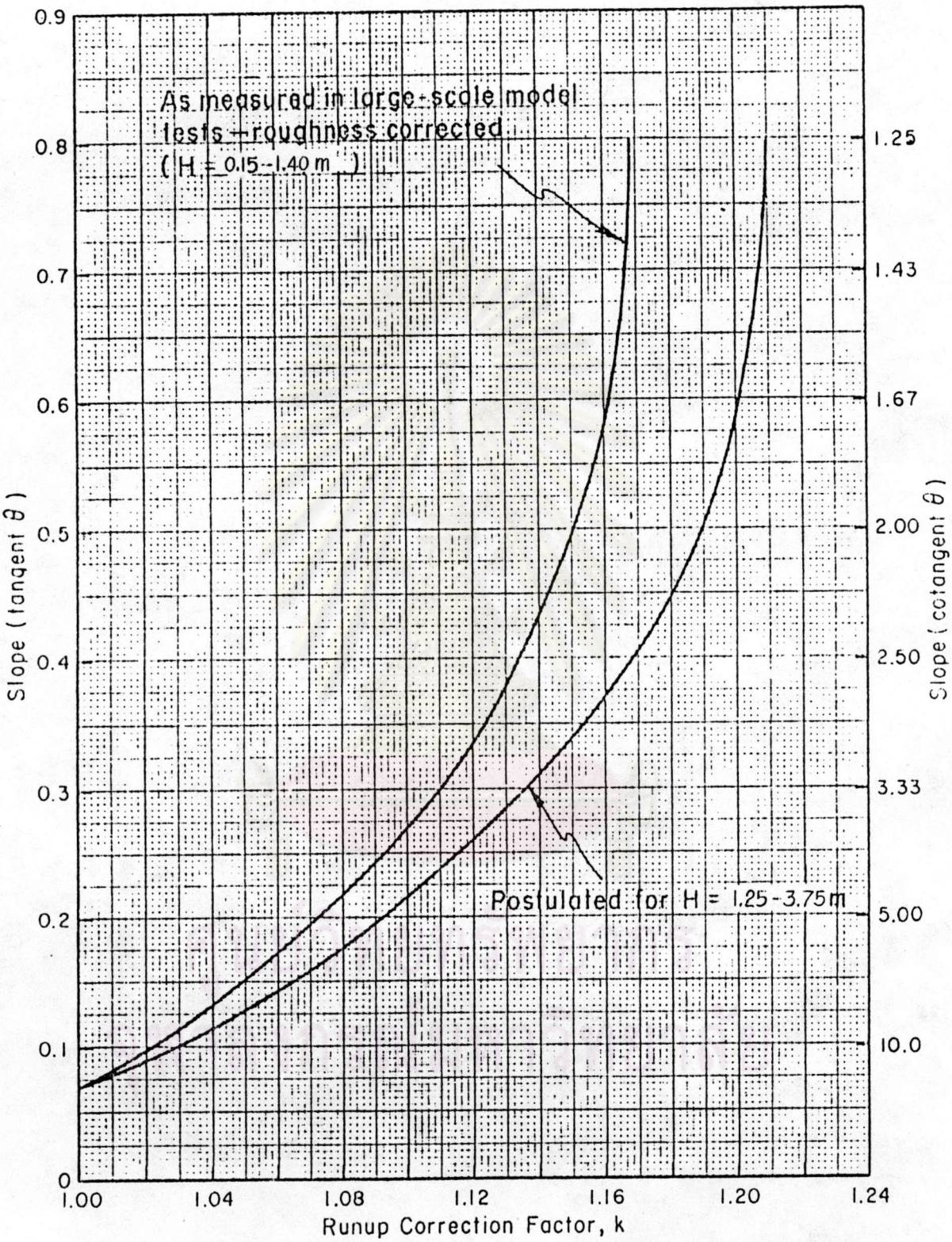
ดูรูป ง-6 สำหรับแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น

ง-4 การกระโจนของคลื่นบนลาดเขื่อนทึบน้ำ (impermeable slope) สำหรับ $\frac{d}{H}$ = 2.00 [1]

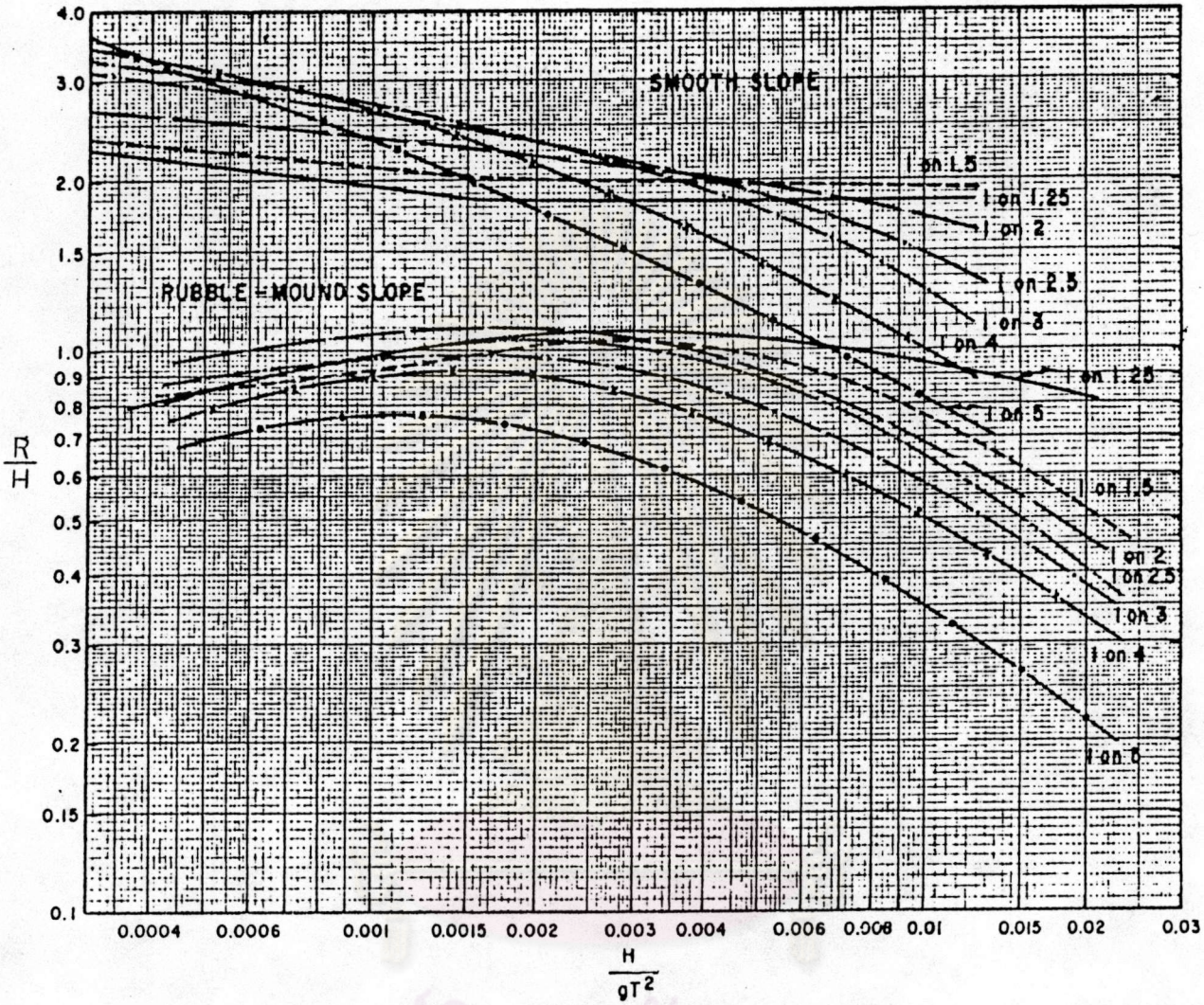


ดูรูป ง-6 สำหรับแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น

ง-5 การกระโจนของคลื่นบนลาดเขื่อนทึบน้ำ (impermeable slope) สำหรับ $\frac{d}{H} > 3.0$ [1]

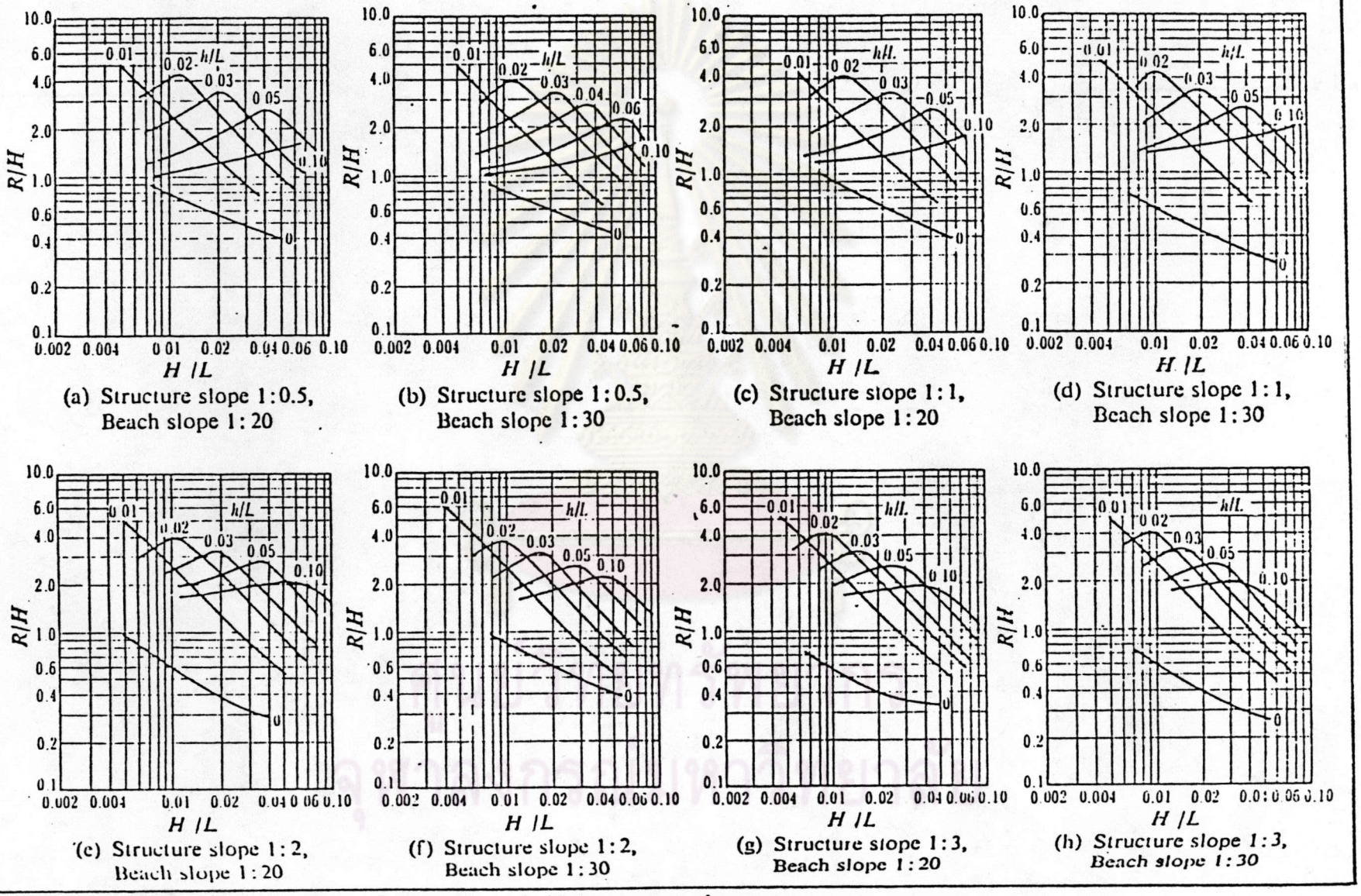


ง-6 การแก้ไขระยะการกระโจนของคลื่น เนื่องจากอิทธิพลของขนาดจากแบบจำลอง [1]



ง-7 การกระโจนของคลื่นบนโครงสร้างไม่ทึบน้ำ (permeable structure) [1]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ง-8 การกระโจนของคลื่นที่เกิดขึ้นหลังจากคลื่นแตกตัว [44]

ภาคผนวก จ

รายการคำนวณออกแบบรูปตัดโครงสร้าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการคำนวณออกแบบรูปตัดโครงสร้าง

$$d_s = 1.5+MHWL = 1.5+0.8 = 2.3 \text{ ม.}$$

ลาดท้องน้ำ $m = 1:20$

คาบเวลาคลื่น $T = 6$ วินาที

ความสูงมากที่สุดของคลื่นแตกตัว (Maximum Breaker Height)

$$\frac{d_s}{gT^2} = \frac{2.3}{9.81x6^2} = 0.006$$

จาก [1] $\frac{H_b}{d_s} = 1.15$, $H_b = 2.65$ ม.

ตรวจสอบ $\frac{H_b}{gT^2} = \frac{2.65}{9.81x6^2} = 0.0075$

จาก [1] $\frac{H_b}{H_o'} = 1.18$, $H_o' = 2.25$ ม.

โครงสร้างหินทิ้ง (Rubble Mounded Structure)

$$W = \frac{w_r H^3}{K_D(S_r-1)^3 \cot\theta}$$

ใช้ $K_D = 4$, $\cot\theta = 2$

$$W = \frac{2600x2.65^3}{4(2.6-1)^3x2} = 1,477 \text{ กก.}$$

$$B = nK_\Delta(\frac{W}{w_r})^{1/3} = 3x1.10(\frac{1477}{2600})^{1/3}$$

$$B = 2.73 \approx 3.00 \text{ ม.}$$

ประวัติผู้ศึกษา

นายสกุล ห่อวโนทยาน เกิดเมื่อวันที่ 9 กันยายน พศ.2503 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (ชลประทาน) เมื่อปีการศึกษา 2525 จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2527 ประสบการณ์ทำงาน ในปี พศ.2525-2526 ทำงานในตำแหน่งวิศวกรโยธา ฝ่ายวิศวกรรมโยธา กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน ในปีพศ.2526-ปัจจุบัน ทำงานในตำแหน่งวิศวกร ฝ่ายวางโครงการ 3 กองวางโครงการ กรมชลประทาน ในปี พศ.2528 ทำงานในฐานะผู้ช่วยวิจัยคณะวิศวกรรม-ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย