วารสาร

สำนักการระบายน้ำ

Department of Drainage and Sewerage

ปีที่ 2 ฉบับที่ 5 เมษายน 2548

บริเวณสนามพระบรมรูปทรงม้า พ.ศ. 2485

บริเวณสนามกีฬาหัวหมาก พ.ศ. 2526

บริเวณถนนรัชดาภิเษก พ.ศ. 2538

บริเวณถนนรัชดาภิเษก พ.ศ. 2538

กิจกรรมผลงาน สนน.

สำนักการระบายน้ำช่วยเหลือผู้ประสบธรณีพิบัติภัยดินยักษ์ดินามิที่บ้านน้ำเค็ม อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา โดยการนำเครื่องจักรกล เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า รถยก รถบรรทุก และรถหน่วยเคลื่อนที่เร็วเข้าช่วยเหลือเก็บซากปรักหักพังของสิ่งก่อสร้าง และทำการสูบน้ำออกจากเหมืองร้างของชาวบ้าน

30 ธ.ค. 47

สำนักการระบายน้ำร่วมจัดงานวันเด็กแห่งชาติปี 2548 นางสาวอัญชลี ปัทมาศวรรค์ รผอ.สนน. พร้อมด้วย นายธรรมนิตย์ ชื่นเสนาะ ผอ.กสน. และเจ้าหน้าที่ดำเนินงานร่วมจัดนิทรรศการให้ความรู้ ตอบปัญหา เล่นเกมส์ และมอบของขวัญให้กับเด็กๆที่มาร่วมงาน ณ สวนจตุรสเบญจทิศน์ (สวนรถไฟ)

8 ม.ค. 48

กิจกรรมผลงาน สนน.

การแข่งขันกีฬาฟุตบอลเชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่างทีมผู้บริหารสำนักชลประทานที่ 11 กับทีมผู้บริหารสำนักการระบายน้ำ ที่สนามฟุตบอล "น้ำแก้วน" สำนักชลประทานที่ 11

15 ก.พ. 48

นายอภิรักษ์ โกษะโยธิน ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร พร้อมด้วยนายธีรเดช ตังประพฤทธิ์กุล ผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ และคณะผู้บริหาร ร่วมลงพื้นที่ตรวจผลการดำเนินการทำความสะอาดคลองเปรมประชากรตามโครงการสวนสวย คลองไผ่ ถนนสะอาด

25 ก.พ. 48

คณะผู้จัดทำ

ประธานที่ปรึกษา
นายธีรเดช ตังประพฤทธิ์กุล

ที่ปรึกษา
น.ส.อัญชลี ปัทมาสวรรค์
นายชาญชัย วิทูรปัญญากิจ
นายสัญญา ชีนิมิตร
นายพรพจน์ กรรณสูต
นายศรีสุวรรณ ชินประหัษฐ์
นายธรรมมนัส ชื่นเสนาะ
นายจิระศักดิ์ จิวาลักษณ์
ว่าที่ รท.เนตร โตทอง
นายชัยนาท นิยมธูร
นายอดิศักดิ์ ขันตี
นางบังอร ถ้ำสุวรรณ

บรรณาธิการ
น.ส.พรพิมล พิพัฒน์ถาวรสุข

ผู้ช่วยบรรณาธิการ
นายสมจิต คเณวัน

กองบรรณาธิการ
นางสิริมา ศรีแม้นม่วง
นางภิญญา พวงแก้ว
น.ส.รัชนี มะโน
น.ส.ชุติมา มาสงามเมือง
นางอุษณีย์ ปรางวิเศษ
นายประวิชญ์ วรวงศ์
นายนริศ อ่อนจันทร์
นายวิฑูรย์ นัยจิตร
นายสุริยัน สุภาพึ่ง
น.ส.นภาพร อ่อนสี
นายเสริมศักดิ์ วรรณกูล

ทักทายจาก ข.ก.

วารสารสำนักการระบายน้ำ ฉบับเดือนมกราคม-เมษายน 2548 กลับมาทักทายท่านผู้อ่านอีกครั้ง ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่อยู่ใน 2 ฤดูกาล คือ ฤดูหนาวและฤดูร้อน ที่แห้งแล้ง ขาดแคลนน้ำกันทั่วไป แม้แต่ใน กทม. ก็ยังมีปัญหาภัยแล้ง แต่เราชาว สนน. ถึงแม้จะมีภารกิจหลักซึ่งเน้นในเรื่องป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมก็ตาม แต่ในช่วงภัยแล้งก็สนับสนุนการช่วยเหลือภัยแล้งด้วย โดยประสานกรมชลประทานให้ช่วยผันน้ำเข้ามาในพื้นที่ด้านตะวันออก ส่วนในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาก็ปิดประตูระบายน้ำไม่ให้น้ำเค็มไหลเข้าในคลอง และตรวจวัดค่าความเค็มของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา นอกจากนี้ได้มีการประสานกับเขตที่อยู่ริมแม่น้ำในการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนในพื้นที่ได้ทราบ และระมัดระวังการใช้น้ำเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่พืชพันธุ์ไม้ แต่หลังจากนี้ก็จะเข้าสู่ฤดูฝน ชาว สนน. ก็จะยังเป็น "คนสู้น้ำ" เพื่อ กทม. ของเราต่อไป

สำหรับเนื้อหาสาระฉบับรับลมร้อนนี้ นอกจากมีรูปโฉมสวยสดใสทันสมัยแล้ว ยังมีความหลากหลายไปด้วยความรู้ทั้งด้านวิชาการ บทความ และการไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติทางธรรมชาติหรือสึนามิที่จังหวัดพังงาแล้ว กองบรรณาธิการยังได้รับเกียรติจากรองผู้อำนวยการสำนักอัญชลี ปัทมาสวรรค์ ที่ได้มอบเคล็ดลับในการทำงานให้ประสบความสำเร็จ เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานต่อไป

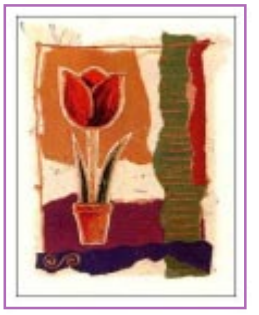
ช่วงเทศกาลสงกรานต์ หรือวันปีใหม่ของไทยเรา ก็ขอให้ทุกท่านมีความสุขสดชื่นกับเทศกาลปีใหม่ของไทยกันถ้วนหน้า และขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจและติดตามวารสารสำนักการระบายน้ำมาอย่างต่อเนื่อง ทุกข้อคิดเห็นข้อแนะนำต่าง ๆ พร้อมคำติชมจากท่านถือว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาให้วารสารดียิ่ง ๆ ขึ้นต่อไป

กองบรรณาธิการ

ติดต่อกองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการวารสารสำนักการระบายน้ำ
กองสารสนเทศระบายน้ำ สำนักการระบายน้ำ
ถนนมิตรไมตรี ดินแดง กทม. 10400

โทรศัพท์ : 0-2246-0279, 2264
โทรสาร : 0-2245-2883
E-mail address : disd@bma.go.th



สารบัญ

เคล็ดลับดีดี จากท่านรองฯอัญชลี	3
10 คลองใส	5
การทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดระดับน้ำ ของศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม	7
การทดสอบฉนวนขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ	9
การบำรุงรักษาระบบกำจัดตะกอนแบบ Aerobic digestion ของโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำทุ่งสองห้อง 2	11
โครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม ระยะที่ 4 (จตุจักร)	15
ภัยพิบัติทางน้ำและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย	17
คลื่นยักษ์ สึนามิ กับการช่วยผู้ประสบภัยพิบัติ	23

เคล็ดลับดี ดี จากท่านรองฯ อัญชลี

ในยุคสังคมแห่งข่าวสารที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว เป็นยุคข่าวสารที่ทันสมัย มีการแข่งขันในด้านการประชาสัมพันธ์หรือการโฆษณาสูง เพื่อที่จะนำเสนอให้ผู้รับหรือประชาชนได้รับรู้และรับข่าวสารได้มากที่สุด สำนักการระบายน้ำได้ตระหนักถึงความสำคัญด้านการประชาสัมพันธ์เป็นอย่างมาก แต่มีข้อจำกัดทางด้านที่ไม่มีตำแหน่งนักประชาสัมพันธ์ จึงได้จัดตั้งคณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ เพื่อดำเนินการงานประชาสัมพันธ์ของสำนักการระบายน้ำ โดยมีผู้บริหารของสำนักการระบายน้ำทุกท่าน ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือตลอดมา ฉบับนี้จึงขอพาท่านผู้อ่านมารู้จักกับ รผอ.สนน.(น.ส.อัญชลี ปัทมาสวรรค์) ซึ่งเป็นที่ปรึกษาคณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ของสำนักการระบายน้ำ ท่านได้ช่วยเหลือและการให้คำปรึกษากับคณะทำงานฯ เป็นอย่างดีและใกล้ชิดมาโดยตลอด จนทำให้การประชาสัมพันธ์ของสำนักการระบายน้ำทำงานในเชิงรุกควบคู่ไปพร้อม ๆ กับการทำงานในด้านปฏิบัติงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและการบำบัดน้ำเสีย

และนี่คือประวัติ ประสบการณ์ในการทำงานและเคล็ดลับดีดีจากท่าน ท่านเกิดเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2494 สำเร็จการศึกษารัฐศาสตรบัณฑิตและรัฐศาสตรมหาบัณฑิตจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ดำรงตำแหน่งรองผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ (ฝ่ายบริหาร) เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2547

ประสบการณ์ในการทำงาน

- รองปลัดเทศบาลเมืองสมุทรสาคร (1 ปี)
- ปลัดเทศบาลเมืองสมุทรสงคราม (3 ปี)
- เจ้าหน้าที่พัฒนาองค์การ หัวหน้าคณะวิจัยและติดตามผล, หัวหน้าคณะพัฒนาวิชาการ กองฝึกอบรม (11 ปี)
- หัวหน้าฝ่ายแผนการบริหารและการปกครอง สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร (2 ปี)
- ผู้ช่วยผู้อำนวยการเขตจตุจักร (3 ปี)
- ผู้อำนวยการกองแผนงานและพัฒนาชุมชน สำนักพัฒนาชุมชน (3 ปี)
- ผู้อำนวยการเขตคลองเตย (1 ปี)
- ผู้อำนวยการเขตบางคอแหลม (3 ปี)
- ผู้ช่วยปลัดกรุงเทพมหานคร (9 เดือน)
- รองผู้อำนวยการสำนักอนามัย (2 ปี 3 เดือน)
- รองผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ ตั้งแต่ 5 ต.ค. 47

เคล็ดลับในการทำงานให้ประสบความสำเร็จ

การมีโอกาสได้ผ่านงานที่แตกต่างหลากหลายหน่วยงานและลักษณะงานรวมทั้งการได้ทำงานร่วมกับกลุ่มวิชาชีพที่มีลักษณะเฉพาะหรือมีวัฒนธรรมองค์กรหลากหลายมีส่วนช่วยให้เป็นคน รู้กว้าง แม้จะไม่รู้ลึกซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิดเชิงบูรณาการและตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบ และปัจจัยแวดล้อมรอบด้าน เหนือสิ่งอื่นใดคือคำนึงถึงประชาชนเป็นศูนย์กลางเสมอ

ในการปฏิบัติงานจะให้ความสำคัญในการสื่อสารให้ทีมงานเข้าใจเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ใช้การประชุมและการมีส่วนร่วมในการวางแผน พัฒนาหรือแก้ไขปัญหา และเร่งรัดติดตามงาน แต่ทั้งนี้จะบริหารงานและบริหารคนโดยยืดหยุ่นตามสถานการณ์อันเหมาะสมด้วย

อยากเห็นอนาคตของหน่วยงานเป็นอย่างไร

เป็นองค์กรนำในการผลักดันให้มีระบบงานมาตรฐาน เพื่อเป็นที่หนึ่งในการบริการประชาชนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยประชาชนมีส่วนร่วม รวมทั้งเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ในเรื่องการป้องกันน้ำท่วมและการจัดการคุณภาพน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร บุคลากรในหน่วยงานมีความรักสามัคคี สมานฉันท์ และเจริญก้าวหน้าไปพร้อม ๆ กับองค์กร สามารถปรับตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

เคล็ดลับในการดูแลรักษาสุขภาพ

ร้อยรู้ไม่สู้หนึ่งทำ และเห็นว่าการป้องกันดีกว่าการรักษา ความสำเร็จหรือพรใด ๆ ก็สู้ขอให้สุขภาพดีไม่ได้ พยายามปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและลักษณะนิสัยที่เป็นผลเสียต่อสุขภาพแต่ก็ยอมรับว่ายากเหลือเกิน

๑๐ คลองใส

จิระศักดิ์ จิวาลักษณ์ *

กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาบนพื้นที่ราบลุ่มต่ำ และชุมชนได้มีการพัฒนาและมีความเจริญอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความแออัด การป้องกันน้ำท่วมบนพื้นที่กรุงเทพมหานครทั้ง 2 ฝั่ง คือฝั่งพระนคร และฝั่งธนบุรี จะต้องใช้พื้นที่ปิดล้อม ทำให้การระบายน้ำในคลองต่าง ๆ ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ จึงเกิดปัญหาน้ำเน่าเสียในคู คลอง การพัฒนาเมืองในกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม คือ น้ำเสียในคู คลองต่าง ๆ จะต้องได้รับการบำบัดให้สะอาดโดยเทคนิคที่ไม่ต้องลงทุนสูง และเพื่อมอบเป็นของขวัญปีใหม่ในปี 2548 จากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายอภิรักษ์ โกษะโยธิน) ให้กับประชาชนที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร ตามโครงการกรุงเทพฯ บ้านเราใสสะอาด (10 สวนสวย 10 คลองใส 10 ถนนสะอาด) จึงได้กำหนดให้มีการพัฒนาและปรับปรุง 10 คลองใส เป็นคลองที่อยู่ในฝั่งพระนคร จำนวน 6 คลอง ฝั่งธนบุรี 4 คลอง ดังนี้

1. คลองคูเมืองเดิม จากแม่น้ำเจ้าพระยา (ปตร.สะพานพระปิ่นเกล้า) ถึงแม่น้ำเจ้าพระยา (ปตร.ปากคลองตลาด)
2. คลองหลอด (วัดราชบพิธ) จากคลองคูเมืองเดิม (คลองหลอด) ถึงคลองรอบกรุง (คลองโอ่งอ่าง)
3. คลองหลอด (วัดราชนัดดา) จากคลองคูเมืองเดิม (คลองหลอด) ถึงคลองรอบกรุง (คลองโอ่งอ่าง)
4. คลองรอบกรุง (คลองบางลำภู) จากแม่น้ำเจ้าพระยา (ปตร.บางลำภู) ถึงคลองมหานาค
5. คลองมหานาค จากคลองผดุงกรุงเกษม ถึงคลองรอบกรุง
6. คลองผดุงกรุงเกษม จากแม่น้ำเจ้าพระยา (ปตร.เทเวศน์) ถึงแม่น้ำเจ้าพระยา (สถานีสูบน้ำสี่พระยา)
7. คลองบางไส้ไก่ จากแม่น้ำเจ้าพระยา ถึงคลองบางกอกใหญ่
8. คลองสำเหร่ จากแม่น้ำเจ้าพระยา ถึงคลองบางกอกใหญ่
9. คลองบางน้ำชน จากแม่น้ำเจ้าพระยา ถึงคลองบางกอกใหญ่
10. คลองสะแก จากแม่น้ำเจ้าพระยา ถึงคลองบางกอกใหญ่

สำนักการระบายน้ำ ได้ดำเนินการทำระบบการไหลเวียนของน้ำอย่างต่อเนื่อง ทำความสะอาดราวลูกกรงเหล็กและทาสี ทำความสะอาดเขื่อนริมคลอง เก็บขยะและวัชพืชเป็นประจำทุกวัน ขุดลอกคลองที่มีสภาพตื้นเขิน ตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดย DO ไม่ต่ำกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร การดำเนินการทำให้น้ำคลองใสสะอาด จะทำให้กรุงเทพมหานคร มีคลองที่สะอาดมีคุณภาพน้ำที่ดี และปราศจากมลภาวะและยังเป็นการกระตุ้นให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ คู คลอง และจะขยายผลเพื่อให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ต่อไป

*ผู้อำนวยการกองระบบคลอง

โครงการกรุงเทพฯ บ้านเราใสสะอาด 10 คลองใส (สนน.)

ลำดับ	รายละเอียดของพื้นที่ดำเนินการ	ผลการดำเนินงาน	ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข
1	คลองคูเมืองเดิม (คลองหลอด)	- สภาพน้ำคลองสะอาดขึ้น	- ยังมีการทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ลงคลอง
2	คลองหลอด (วัดราชบพิธ)	- ปริมาณขยะลดน้อยลง	หลังจากการเก็บ
3	คลองหลอด (วัดราชนัดดา)	- สภาพภูมิทัศน์โดยรวมดีขึ้น	- สภาพน้ำในคลองขึ้นอยู่กับสภาพน้ำของแม่น้ำ
4	คลองรอบกรุง (คลองบางลำภู - คลองโอ่งอ่าง)		เจ้าพระยา ที่นำมาถ่ายเท
5	คลองมหานาค		- ยังมีการทิ้งน้ำเสียลงคลอง เนื่องจากคลองบางส่วน
6	คลองผดุงกรุงเกษม		ยังไม่อยู่ในพื้นที่โครงการระบบบำบัดน้ำเสีย
7	คลองบางไส้ไก่		- ช่วงฤดูฝนไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8	คลองลำเหร่		เนื่องจากต้องใช้คลองดังกล่าวเป็นทางหลักในการ
9	คลองบางขุนเทียน		ระบายน้ำ ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม
10	คลองบางสะแก		

สภาพคลองระหว่างดำเนินการ

สภาพคลองปัจจุบัน

การทำงานและประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดระดับน้ำของศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม (ตอนสุดท้าย)

เกรียงไกร ภมรพล *

การวัดปริมาณฝน

เครื่องวัดปริมาณฝนที่สำนักการระบายน้ำมีลักษณะการทำงานเป็นแบบกรวยรับน้ำ Tripping Bucket เมื่อปี พ.ศ. 2533 ศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วมได้ใช้มาตรวัดปริมาณฝนที่ได้รับมาจาก รัฐบาลญี่ปุ่นและติดตั้งที่สถานีเครือข่าย จำนวน 21 แห่ง

ในปี 2538 ได้มีการปรับปรุงตามโครงการขยายขีดความสามารถของศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม โดยได้เปลี่ยนมาตรวัดน้ำฝน จากของ JICA ญี่ปุ่น ที่มีขนาดรับน้ำ 1 มม. เป็นขนาดรับน้ำ 0.5 มม. เพื่อการตรวจสอบปริมาณฝนได้รวดเร็ว และถูกต้อง ปัจจุบันเครื่องวัดปริมาณฝนที่ติดตั้งที่สถานีเครือข่ายมีอยู่ 55 สถานี และที่สำนักงานเขตมีติดตั้งอยู่ 75 แห่ง ดูแลโดยสำนักการระบายน้ำ 52 แห่ง (โดยมี 3 แห่ง ไม่ได้ติดตั้ง มีเขตดินแดง, วังทองหลาง, คันนายาว) กรมอุตุนิยมวิทยาบางนาดูแล 23 แห่ง

การทำงานของเครื่องวัดปริมาณฝน

เครื่องวัดปริมาณฝนแบบนี้จะมีกรวยรับน้ำฝน 2 ข้าง ซึ่งผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ว่าถ้าน้ำในกรวยมีปริมาณเท่ากับฝนตก 0.5 มม. จะทำให้มีน้ำหนักหนักกว่าอีกข้างหนึ่งทำให้กรวยกระดกลงมา ที่ก้านกระดกของกรวยจะมีแผ่นแม่เหล็ก หรือ แก้วบรรจุปรอทจะส่งผ่านให้ตัวสวิตช์นำสัญญาณต่อถึงกัน 1 ครั้ง ความเร็วเป็นวินาที แล้วตัดออกทุกครั้ง ทำให้เราทราบปริมาณฝนที่ตก จากการคำนวณครั้งของการสวิตช์ (เปิด/ปิด) ถึงกันนั้นเอง

รูปเครื่องวัดปริมาณฝน

รูปแสดงภายนอก

รูปแสดงภายใน

เครื่องวัดปริมาณฝนมีคุณลักษณะดังนี้

ชนิด Tripping bucket มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 ± 0.3 มม. ความไว 0.5 มม. ช่วงการวัด 500 มม./ชม. สวิตช์แบบ Dry type มีสกรีนป้องกันแมลงเข้าเครื่องวัด

ความละเอียด ความถูกต้องดีกว่า 2% ที่ 100 มม./ชม.

ความคลาดเคลื่อน จากการตรวจสอบยังไม่พบค่าความคลาดเคลื่อน

จุดอ่อน ฝนที่ตกลงมามีฝุ่นละอองในอากาศตกลงมาด้วยซึ่งอาจจะทำให้ระบบกรองฝุ่นอุดตัน ต้องหมั่นล้างเสมอ (2 เดือน/ครั้ง) แกนกระดกของกรวยรับน้ำต้องเป็นชนิดสเตนเลสป้องกันการกัดกร่อน เพราะถ้าเป็นเหล็กจะเกิดสนิม ทำให้กรวยไม่ทำงานได้

* วิศวกรไฟฟ้า 7 วช หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม กองสารสนเทศระบายน้ำ

ส่วนประกอบของเครื่องวัดปริมาณฝน ประกอบด้วยเครื่องนับปริมาณฝน มีลักษณะการทำงานเหมือนเครื่องนับจำนวนทั่วไป โดยตัวเลขที่นับจะนับตามจำนวนที่กรวยรับน้ำฝนกระดก 1 ครั้ง ตัวเลขนับ 1 เท่ากับ 0.5 มม. ถ้านับถึง 20 ครั้ง จะได้ปริมาณฝน 10 มม. เป็นต้น

อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบ ได้แก่ กระบอกตวงขนาด 1000 ml. กรวยชนิดปรับให้น้ำหยดได้ขนาด 500 ml. นาฬิกาจับเวลาและเครื่องนับจำนวน

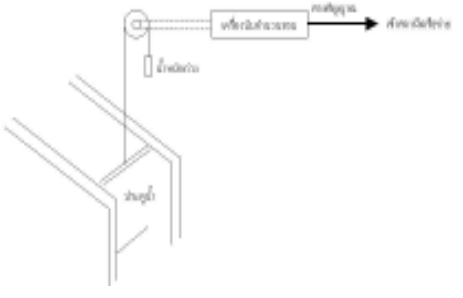
การตรวจสอบปรับแต่งเครื่องวัดปริมาณฝน ส่วนใหญ่จะถูกปรับแต่งมาจากโรงงานแล้วแต่กรณีที่มีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ ได้แก่ กรวยกระดกหรือตัว Bucket จำเป็นต้องมีการปรับแต่ง โดยการหาจำนวนครั้งที่เราหยดน้ำภายในเวลาที่กำหนด เช่น ขนาดปริมาณน้ำ 314 ml. กรวยจะต้องกระดกจำนวน 20 ครั้ง และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที เป็นต้น ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อน ± 0.2 %

เครื่องวัดเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ

ใช้สำหรับการวัดการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำที่สถานีเครือข่ายซึ่งติดตั้งอยู่ตามสถานีอาคารบังคับน้ำสำนักการระบายน้ำ ค่าที่ได้จะถูกส่งมายังสถานีแม่ข่ายศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม

ลักษณะการทำงาน มี 2 แบบ

1. แบบใช้สายสลิง
2. แบบใช้เฟืองจับกับแกนเพลา



รูปแสดงลักษณะการทำงานของประตูระบายน้ำ

แบบใช้สายสลิงดังแสดงในรูป ประตูระบายน้ำจะใช้เพลาเป็นตัวเลื่อนบานประตูขึ้นลง หลักการวัดการทำงานของบานประตูแบบนี้ใช้วิธีเดียวกับการวัดระดับน้ำ

กล่าวโดยย่อ เมื่อประตูระบายน้ำเคลื่อนที่จะนำให้สลิงไปขับมูลพูลเล่และเพลาของเครื่องนับจำนวนรอบทำให้ตำแหน่งของเครื่องนับจำนวนรอบเปลี่ยนไป ทำให้เราทราบว่าประตูน้ำอยู่ที่ตำแหน่งใด สำหรับตัวนับจำนวนรอบการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำที่ศูนย์ฯ ใช้อยู่ เป็นแบบ Absolute Shaft แบบ Multi Turn โดยต่อร่วมกับเพลาและมีเฟืองทด บรรจุอยู่ในกล่องเหล็กชนิดกันน้ำติดตั้งอยู่บนบานประตูระบายน้ำ ความละเอียดของตัวนับ (Encoder) มี 512 ระดับ เมื่อประตูระบายน้ำปิด จะมีค่าเป็น 000 และเมื่อเราเปิดประตูระบายน้ำสูงสุดจะมีค่าเป็น 512 ใน 1 รอบ ของเครื่องนับ Encoder ค่าตัวเลขต่างๆจะอยู่ระหว่าง 000 ถึง 512 จะมีตัวเลขเท่าใดแล้วแต่การเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ ข้อมูลที่ได้จะถูกแปลงค่าโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นระยะห่างของการปิด-เปิดประตูระบายน้ำ เช่น เปิด 1 เมตร 2 เมตร เป็นต้น

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

สัญญาณที่นำไปใช้ 4-20 มิลลิแอมป์หรือแบบ BCD

ความแม่นยำสามารถวัดการทำงานของประตูระบายน้ำได้ละเอียดถึง 5 ซม.

ค่าผิดพลาด ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 เซนติเมตร

จุดอ่อนของระบบ มีน้อยมาก

ส่วนแบบที่ 2 ใช้เฟืองจับกับแกนเพลาประตูระบายน้ำ จะทำงานคล้ายกับสายสลิง โดยการใช้เฟืองทดรอบแล้วไปหมุน Encode ให้เคลื่อนตามการเปิด-ปิดประตูระบายน้ำ

รูปแสดงเครื่องวัดเปิด-ปิดประตูระบายน้ำแบบใช้เฟืองจับกับแกนเพลา

การทดสอบฉนวนขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ

สมศักดิ์ มีอุดมศักดิ์ *

ฉนวนขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ มีการเสื่อมสภาพมาจากหลาย ๆ สาเหตุ เช่น

1. **สาเหตุมาจากอุณหภูมิ** เมื่อเครื่องสูบน้ำทำงานที่มีโหลดสภาวะปกติ เดินเครื่องใช้งานอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นชั่วขณะภายหลังจากการสตาร์ทเครื่องทำงาน จากนั้นการระบายความร้อนของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำจะระบายความร้อนออกสู่บรรยากาศภายนอกทางผิวสู่น้ำรอบ ๆ เครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะมีขนาดเท่ากับพลังงานความร้อนที่เกิดจากการสูญเสียในมอเตอร์ ดังนั้น

พลังงานความร้อนที่สูญเสียในมอเตอร์จะมีค่าเท่ากับ $J = I^2Rt$ (จูล)

J	=	พลังงานความร้อนที่สูญเสียในมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ (จูล)
I	=	กระแสที่ไหลผ่านขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ (แอมแปร์)
R	=	ความต้านทานของขดลวด (โอห์ม)
t	=	ช่วงเวลา (วินาที)

อุณหภูมิของมอเตอร์ก็จะหยุดเพิ่ม ดังนั้นค่าความต้านทานฉนวนขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถทนต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้ได้ แต่ถ้าเครื่องสูบน้ำทำงานเกินโหลดปกติที่กำหนดไว้บนแผ่นป้าย (Name Plate) อุณหภูมิของเครื่องสูบน้ำก็จะสูงขึ้น ถ้าอุณหภูมิเครื่องสูบน้ำสูงขึ้น ทุก 10 องศาเซลเซียส จะทำให้อายุการใช้งานของฉนวนก็จะลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส อายุการใช้งานของฉนวนก็จะลดลง 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้เครื่องสูบน้ำเมื่อเดินเครื่องใช้งานขดลวดของมอเตอร์อาจจะไหม้ได้

2. **สาเหตุมาจากความชื้น** เนื่องจากภายในเครื่องสูบน้ำอาจจะมีความชื้นอยู่ และอาจจะมีน้ำรั่วไหลเข้ามาภายในเครื่องสูบน้ำ ซึ่งมันจะทำให้สภาพฉนวนขดลวดมอเตอร์มีค่าความต้านทานต่ำลงและฉนวนเสื่อมสภาพ เป็นสาเหตุให้ขดลวดมอเตอร์เกิดการช็อตไหม้ได้

3. **สาเหตุมาจากฟ้าผ่าเข้าสู่ระบบจ่ายไฟฟ้า** ทำให้เกิดแรงดันเสิร์จที่มีค่าสูง ๆ ผ่านเข้ามายังเครื่องสูบน้ำ ทำให้เกิดความเสียหายขึ้นบริเวณจุดอ่อนของฉนวน เสียสภาพความเป็นฉนวนโดยทันที ขดลวดมอเตอร์เกิดการช็อตไหม้ได้

ด้วยสาเหตุนี้เครื่องสูบน้ำที่ต้องทำงานสูบระบายน้ำตลอดเวลา ในการแก้ไขและป้องกันปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงต้องมีการตรวจสอบสภาพฉนวนขดลวดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อประเมินคุณภาพของฉนวน เมื่อตรวจสอบแล้วค่าฉนวนมีค่าลดลงจะได้ทำการแก้ไขก่อนที่เครื่องสูบน้ำจะเสียหายขณะใช้งาน

* วิศวกรไฟฟ้า 7 วช. กลุ่มงานควบคุมอาคารบังคับน้ำ 2 กองระบบอาคารบังคับน้ำ

โดยใช้วิธีการทดสอบดังนี้

1. **การทดสอบค่าฉวามต้านทานฉนวน (Insulation Test)**

การตรวจสอบสภาพฉนวนกับกราวด์ การทดสอบด้วยวิธีนี้จะต่อสายกราวด์ของ *เครื่องมือวัดเมกกะโอห์มมิเตอร์* เข้ากับตัวโครงของเครื่องสูบน้ำแล้วป้อนแรงดันกระแสตรงเข้าที่ชุดขดลวดของมอเตอร์ ถ้าเป็นขดลวดที่มีสภาพดีและแห้งไม่มีความชื้นจะอ่านค่าความต้านทานฉนวนได้สูง แต่ถ้าฉนวนอยู่ในสภาพเสื่อมมีความชื้นหรือมีน้ำรั่วเข้ามาในมอเตอร์ จะอ่านค่าความต้านทานฉนวนได้ต่ำไม่กี่เมกกะโอห์ม ถ้าอ่านได้ต่ำกว่า 1 เมกกะโอห์ม เป็นสัญญาณชี้ให้เห็นว่าถึงจุดอันตรายที่ฉนวนจะเสื่อมสภาพเมื่อไรก็ได้ *"ตามมาตรฐาน ANSI / IEEE หมายเลข 43 ของอเมริกา ได้กำหนดหลักเกณฑ์ต่ำสุดของค่าที่ยอมรับได้ว่า ต้องอ่านค่าเมกกะโอห์มได้ไม่ต่ำกว่า 1 เมกกะโอห์มบวกกับอีก 1 เมกกะโอห์มต่อ 1000 โวลต์ ของพิกัดแรงดันมอเตอร์"* ถ้าเครื่องสูบน้ำมีพิกัดแรงดัน 380 โวลต์ จะต้องอ่านค่าความต้านทานฉนวนได้ไม่ต่ำกว่า 1.38 เมกกะโอห์ม

การตรวจสอบฉนวนระหว่างรอบหรือขดลวดกับขดลวด โดยการใช้ เครื่องมือวัด **Surge Comparison Tester** การทดสอบที่เป็นการทดสอบเปรียบเทียบเสร็จโดยอาศัยหลักการที่ว่ามอเตอร์มีขดลวด 3 ชุด จะมีลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง การทดสอบจะทำการทดสอบเปรียบเทียบชุดขดลวดทีละคู่เปรียบเทียบกัน เช่น เฟส A กับ เฟส B เฟส B เฟส C และ เฟส C กับ เฟส A การทดสอบจะทำโดยป้อนด้วยพลัส ชนิด 2 เส้น ถูกป้อนเข้าไปจะถูกตรวจจับด้วยออสซิสโลสโคปถ้าชุดขดลวดทั้งสองมีลักษณะเหมือนกัน พลัสทั้งสองจะเหมือนกันและซ้อนกันสนิท แสดงว่าฉนวนของขดลวดอยู่ในสภาพที่ดี ในกรณีที่มีการลัดวงจรระหว่างรอบของขดลวดสัญญาณที่ออกมาทั้งสองจะไม่เหมือนกัน จึงไม่ซ้อนกัน แสดงว่าขดลวดมีการช็อตกันระหว่างรอบของขดลวด และในกรณีที่มีขดลวดชุดหนึ่งต่อลงกราวด์ สัญญาณที่ออกมาจะไม่เหมือนกัน แสดงว่าขดลวดมีการช็อตลงตัวโครงของเครื่องสูบน้ำ

การตรวจสอบดังกล่าว ควรจะทำทั้งสองอย่าง เนื่องจากบางครั้งค่าฉนวนกับกราวด์ยังดีอยู่ แต่จะเกิดความเสียหายของฉนวนระหว่างรอบหรือขดลวดกับขดลวด บางครั้งฉนวนถูกทำให้เสียหายทางกล เช่น กรณีแบริ่งเกิดแตกหักเสียหายทำให้ทุ่นโรเตอร์ลงมาเสียดสีกับส่วนสเตเตอร์ และเกิดความร้อนสูงจัดจนเสียหายซึ่งกรณีนี้จำเป็นจะต้องซ่อมแกนเหล็กก่อนจะทำการพันขดลวดมอเตอร์ใหม่

2. **การขยายผลของการทดสอบฉวามต้านทานฉนวน (Polarization Index Test : PI)**

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบขยายผลของการทดสอบความต้านทานฉนวนโดยการอ่านค่าความตานทานฉนวน 2 ค่า ที่เวลา 1 นาที และ 10 นาที นับตั้งแต่เริ่มป้อนแรงดันให้กับฉนวนโดยใช้เมกกะโอห์มมิเตอร์ ขนาด 1000 โวลต์ แล้วนำมาหาค่าดรรชนีความต้านทานฉนวน (Polarization Index Test : PI) โดย PI เท่ากับอัตราส่วนของค่าความต้านทานฉนวนนี้ 10 นาที ต่อ ความต้านทานฉนวน ที่ 1 นาที เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับฉนวนเป็นเวลานาน ๆ โมเลกุลของฉนวนจะมีสภาพเป็นขั้วบวกขั้วลบเกิดขึ้น มีผลทำให้อ่านค่าความต้านทานฉนวนได้สูงขึ้น *"ตามมาตรฐาน ANSI / IEEE หมายเลข 43 ได้กำหนดเกณฑ์ค่าต่ำสุดของ PI ของฉนวนชั้น (Class) ต่าง ๆ ไว้ดังนี้ ฉนวนชั้น A ต้องวัดค่า PI ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ฉนวนชั้น B และชั้น F ต้องวัดค่า PI ได้ไม่ต่ำกว่า 2.0"*

การบำรุงรักษาระบบกำจัดตะกอนแบบ Aerobic digestion ของโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำทุ่งสองห้อง 2

ทัศนี สุชินพงศ์ *

การบำรุงรักษาระบบกำจัดตะกอน (sludge disposal) หมายถึงการควบคุม ดูแล ติดตาม ตรวจสอบ สภาพการทำงานของระบบกำจัดตะกอน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดปัญหา แล้วจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ระบบกำจัดตะกอนสามารถเดินระบบได้อย่างต่อเนื่อง ราบรื่น และมีประสิทธิภาพ การที่จะให้ระบบกำจัดตะกอนสามารถเดินระบบได้อย่างต่อเนื่องและราบรื่นก็ต้องมีการบำรุงรักษาระบบกำจัดตะกอน ส่วนการที่จะให้ระบบกำจัดตะกอนสามารถเดินระบบได้อย่างมี ประสิทธิภาพและมีสัมฤทธิผลคือ ใช้งานได้ตามเป้าหมายนั้น ผู้ควบคุมดูแลระบบกำจัดตะกอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการเดินระบบกำจัดตะกอน

ดังนั้นการติดตาม ควบคุม ดูแล ตรวจสอบ สภาพการทำงานของระบบกำจัดตะกอนสามารถสังเกตได้จาก

การสังเกตทางกายภาพ (การสังเกตด้วยตา) คือการดู สี กลิ่น ฟอง ลักษณะการเติมอากาศ ลักษณะของตะกอน ความเข้มข้นของตะกอน และการตกตะกอน เป็นต้น

การสังเกตทางเคมี (การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ) คือการวิเคราะห์หา ออกซิเจนละลายน้ำ (DO), ของแข็งแขวนลอย (SS), pH, Temperature และระยะเวลาเก็บกัก เป็นต้น

ตะกอนหรือตะกอนจุลินทรีย์ (Sludge) เป็นส่วนที่จมตัวลงในถังตกตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสีย ตะกอนนี้มีความสำคัญอยู่ในตัวของมันเอง เพราะมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบบำบัดทางชีววิทยาทุกประเภทและเมื่อมีการผลิตตะกอนออกมาแล้วก็ต้องมีมาตรการในการกำจัดตะกอนนี้ออกจากระบบฯ ต่อไป

ลักษณะและปริมาณของตะกอน ตะกอนที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียจะมีส่วนประกอบของของแข็งประมาณร้อยละ 0.25-12 ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการกำจัดตะกอน ในการบำบัดน้ำเสียเพื่อแยกเอาส่วนของของแข็งและสารอินทรีย์ออกจากน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำหลังผ่านระบบบำบัดทิ้งไป ตะกอนส่วนที่ได้จำเป็นต้องมีการกำจัด จึงควรที่จะทราบลักษณะของตะกอนที่จะกำจัดด้วย

ลักษณะของตะกอน

- ตะกอนจากถังตกตะกอนขั้นแรก (Primary Sedimentation) จะมีสีเทา เป็นเมือก มีกลิ่นเหม็นมาก สามารถย่อยสลายได้โดยง่าย

- ตะกอนจากการใช้สารเคมี (Chemical-precipitation) มักจะมีสีดำหรือสีแดง ถ้ามีเหล็กอยู่มากเป็นเมือกวุ้น มีกลิ่นเหม็น หากทิ้งไว้จะย่อยสลายอย่างช้า ๆ และมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น

- ตะกอนจากการย่อยสลายแบบใช้อากาศ (Digested Aerobic Sludge) มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเหม็นของการหมัก แยกตัวจากน้ำได้ง่าย

- ตะกอนจากถังย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ (Digested Anaerobic Sludge) มีสีน้ำตาลแก่ปนดำจนถึงสีดำ มี gas มาก หากย่อยสลายจนเต็มที่แล้วจะมีกลิ่นเพียงจาง ๆ คล้ายกลิ่นยาง แยกตัวจากน้ำได้ง่าย

- ตะกอนกระตุ้น (Activated Sludge) มีสีน้ำตาลจับรวมตัวกันเป็นก้อน ไม่มีกลิ่น ถ้าเป็นสีดำแสดงว่าจะกลายสภาพเป็นสภาวะไร้ออกซิเจน แต่หากเป็นสีน้ำตาลอ่อน ๆ แสดงว่าระบบมีการเติมอากาศน้อยไป ซึ่งจะมีแนวโน้มว่าของแข็งจะตกตะกอนช้า ๆ

- ตะกอนจากถังเกรอะ (Septage) มีสีดำ มีกลิ่นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และก๊าซอื่นๆ

* วิศวกรสุขาภิบาล 7 ว หัวหน้ากลุ่มงานปฏิบัติการ 3 (หนองแขม) สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

หลักการกำจัดตะกอน

การกำจัดตะกอนนับว่าเป็นปัญหาที่ค่อนข้างยุ่งยากในระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และอาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างรุนแรงได้ หากไม่ได้รับการบำบัดอย่างถูกวิธี วัตถุประสงค์หลักของการกำจัดตะกอน ได้แก่ การลดปริมาณน้ำและสารอินทรีย์ในตะกอน ก่อนที่จะทำการกำจัดในขั้นสุดท้าย เช่น การฝังกลบ ดังนั้นการกำจัดตะกอนจึงมีขั้นตอนต่อไปนี้

การทำให้สารอินทรีย์เปลี่ยนสภาพ (Sludge Stabilization)

เนื่องจากตะกอนซึ่งมีสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยและย่อยสลายได้จะส่งกลิ่นเหม็นเป็นที่น่ารังเกียจ การทำให้ตะกอนสารอินทรีย์เปลี่ยนสภาพเป็นสารที่ไม่ย่อยสลายต่อไปอีก มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ลดเชื้อโรค
- กำจัดกลิ่น
- ยับยั้งและลดการเน่าเปื่อยของตะกอน

กรรมวิธีที่ใช้ในการทำให้สารอินทรีย์เปลี่ยนสภาพเป็นสารที่ไม่ย่อยสลายต่อไปอีก ได้แก่

- การออกซิไดซ์ด้วยคลอรีน
- การเปลี่ยนสภาพด้วยปูนขาว
- การใช้ความร้อน
- การย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ
- การย่อยสลายแบบใช้อากาศ

การทำให้ตะกอนแห้ง (Sludge Dewatering) คือ การทำให้ตะกอนแห้งหรือเป็นการดึงน้ำออกจากตะกอนจนกระทั่งมีลักษณะเป็นกากของแข็งเป็นแผ่นหรือเรียกว่า Sludge Cake ซึ่งจะมีความชื้นอยู่เพียง 70-80% เท่านั้น ต่อจากนั้นจึงนำ Sludge Cake ไปกำจัด โดยวิธีการฝัง เผา หรือทำปุ๋ยต่อไป การทำให้ตะกอนแห้งมีหลายวิธี คือ

การใช้ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed)

การใช้เครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Filtation)

การใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugation)

การใช้เครื่องกรองใช้แรงอัด (Filter Press)

การใช้เครื่องรีดตะกอน (Belt Press)

การกำจัดตะกอนขั้นสุดท้าย (Ultimate Sludge Disposal)

ขั้นตอนสุดท้ายในการกำจัดตะกอน ก็คือการกำจัดกากตะกอนที่เหลืออยู่ ซึ่งขบวนการกำจัดตะกอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สามารถแบ่งออกขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

การนำไปปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil Conditioning)

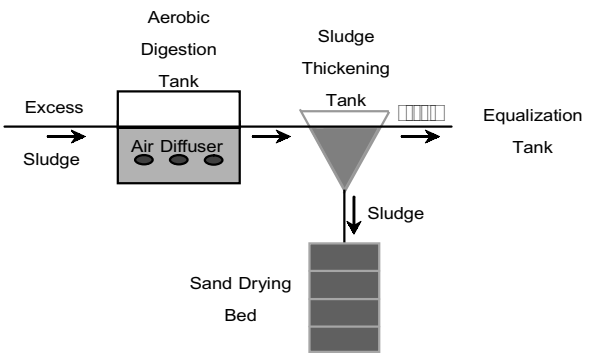
การฝังกลบ (Land Filling)

การเผา (Incineration)

การหมักทำปุ๋ย (Composting)

การบำรุงรักษาระบบกำจัดตะกอนของโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำทุ่งสองห้อง 2

โรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำทุ่งสองห้อง 2 มีระบบกำจัดตะกอนเป็นแบบ Aerobic Digestion และมีลานตากตะกอนในการทำให้ตะกอนแห้ง (Sludge Dewatering) ดังภาพที่ 1 Flow diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบกำจัดตะกอนแบบ Aerobic Digestion ซึ่งประกอบด้วยหน่วยบำบัดย่อยหลายๆ หน่วยต่อเนื่องกัน คือ



ภาพที่ 1

Flow diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบกำจัดตะกอนแบบ Aerobic Digestion

1. Aerobic Digestion Tank (บ่อย่อยสลายตะกอนแบบใช้อากาศ)

การย่อยสลายตะกอนแบบใช้อากาศ (Aerobic Digestion) ตะกอนจะถูกนำมาหมักและย่อยสลายโดย bacteria ชนิดที่ใช้ออกซิเจน ดังนั้น บ่อหมักชนิดนี้จะต้องมีการเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา ดังแสดงในภาพที่ 2 Aerobic Digestion Tank ระบบนี้จึงคล้ายคลึงกับการบำบัดน้ำเสียโดยระบบ activated sludge ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบชนิดนี้จะค่อนข้างสูง เนื่องจากเสียค่าไฟฟ้าสำหรับการเดินเครื่องเติมอากาศ แต่มีข้อดีคือ

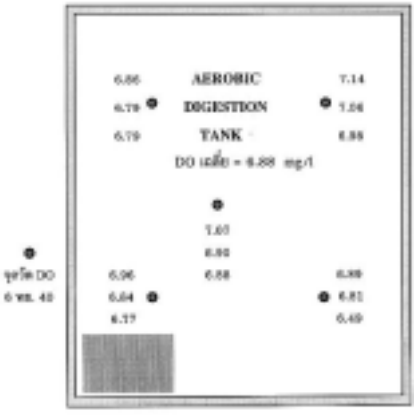
- ระบบนี้จะไม่มีกลิ่นเหม็น
- การลดของตะกอนระเหยใกล้เคียงกับวิธีไม่ใช้อากาศ
- สารภายหลังการเปลี่ยนสภาพจะไม่มีกลิ่น และคล้ายฮิวมัสทำให้การทิ้งง่าย
- ค่า BOD ในน้ำใสส่วนบนมีค่าต่ำกว่า
- ตะกอนที่ได้มีลักษณะสมบัติที่เหมาะต่อการแยกน้ำออกต่อไป
- คืนสภาพคุณสมบัติของการเป็นสารปรับสภาพดินของตะกอน
- ปัญหาในการเดินระบบน้อยกว่า และค่าลงทุนระดับต่ำ

ภาพที่ 2 Aerobic Digestion Tank

เนื่องจากบ่อ Aerobic Digestion จะต้องมีการเติมอากาศตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ทุกวัน เพื่ออาศัย bacteria ชนิดที่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายตะกอน ดังนั้นการย่อยสลายตะกอนจะเกิดขึ้นได้ดี มีประสิทธิภาพจะต้องมีระบบเติมอากาศที่ดี

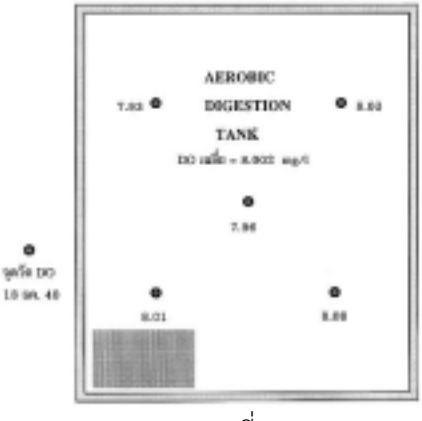
การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาระบบเติมอากาศของ Air Diffuser ใน Aerobic Digestion Tank

การตรวจสอบระบบเติมอากาศอาศัยการวัด Dissolved Oxygen (DO) ด้วยเครื่อง DO-meter โดยวัด 5 จุด และแต่ละจุดวัด 3 ระดับ คือที่ระดับก้นบ่อ ระดับครึ่งบ่อ และระดับต่ำกว่าระดับผิวน้ำ 50 เซนติเมตร ทำการตรวจวัด DO ทุกสัปดาห์ ผลการตรวจวัด DO ในแต่ละจุด ดังแสดงในภาพที่ 3 ซึ่งแสดงถึง ประสิทธิภาพของ Air Diffuser ที่มีความสามารถ ในการให้ออกซิเจนได้ทั่ว ตลอดทั้งบ่อ (Complete mix) และให้ปริมาณออกซิเจนได้มากเกินพอ DO เฉลี่ย 6.88 mg/l ซึ่งตามปกติ DO = 1-3 mg/l ก็เพียงพอแล้ว เพื่อเป็นการประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าจึงลดการใช้ไฟฟ้าลงด้วยการเปิด Air Diffuser เพียงด้านเดียว (ในบ่อ Aerobic Digestion Tank นั้นมี Air Diffuser ทั้งหมด 6 หัว โดยมีด้านละ 3 หัว) ผลการตรวจวัด DO ในแต่ละจุด ดังแสดงในภาพที่ 4 ซึ่งยังคงให้ออกซิเจนได้ทั่วตลอดทั้งบ่อ (Complete mix) ให้ DO เฉลี่ย 8.0 mg/l เพื่อเป็นการบำรุงรักษา Air Diffuser และ Air Pump 2 ตัว จึงได้กำหนดเป็นหลักเกณฑ์ ในการควบคุมการทำงานของ Air Diffuser แก่เจ้าหน้าที่ โดยให้เปิด Air Diffuser สลับด้านทุกวัน และเปิด Air Pump ตัวละ 12 ชั่วโมงสลับกัน เนื่องจากระบบเติมอากาศจะต้องเติมอากาศตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวัน



ภาพที่ 3

แสดงจุดวัด DO ในบ่อ Aerobic Digestion (Sludge Digestion Tank) โดยวัด 5 จุด และแต่ละจุดวัด 3 ระดับ คือที่ระดับก้นบ่อ ระดับครึ่งบ่อและระดับต่ำกว่าระดับผิวน้ำ 50 เซนติเมตร เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2540



ภาพที่ 4

แสดงจุดวัด DO ในบ่อ Aerobic Digestion ซึ่งเปิด Air Diffuser เพียงด้านเดียว (3 หัว) เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2540

2. Sludge Thickening Tank (บ่อเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน)

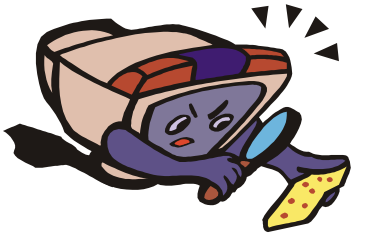
การเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน (Sludge Thickening) คือการทำให้ตะกอนมีปริมาตรน้อยลง โดยการแยกน้ำออก เช่น การทำให้ตะกอนเดิมมีความเข้มข้นของของแข็งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จะสามารถลดปริมาตรของตะกอนลงได้ ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในขั้นตอนของการทำให้ตะกอนแห้ง ดังแสดงในภาพที่ 5 Sludge Thickening Tank (บ่อเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน)

ภาพที่ 5

Sludge Thickening Tank (บ่อเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน)

3. ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed)

ลานตากตะกอน ดังแสดงในภาพที่ 6 ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed) ใช้ในการแยกน้ำจากตะกอนที่ย่อยสลายแล้ว ตะกอนจะถูกปล่อยเข้าในลานตากตะกอนหนา 20-30 เซนติเมตร จำนวน 2 ลานต่อครั้ง แล้วปล่อยให้แห้งซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 อาทิตย์ เมื่อแห้งแล้วตักตะกอนแห้งออกไปทิ้ง หรือใช้เป็นตัวปรับสภาพดิน หรือนำไปฝังกลบ หรือนำไปหมักทำปุ๋ย



การจะสังเกตดูว่าเมื่อใดจะเริ่มต้นสูบตะกอนเข้าสู่ลานตากตะกอนให้ทำการตรวจสอบโดยการตักน้ำตะกอนใน aerobic digestion tank จำนวน 1 ลิตร ใส่กรวยอิมฮอฟใบหนึ่งแล้วตั้งปล่อยทิ้งไว้บนที่ตั้งกรวย 30 นาที จะมีตะกอนบางส่วนเกาะรวมตัวกันตกลงสู่พื้นปลายแหลมของกรวย อ่านปริมาณตะกอนนั้น จากขีดแบ่งปริมาณที่ผิวกรวย ถ้าปริมาณตะกอนเกิน 400 มิลลิลิตร ก็แสดงว่าเริ่มสูบตะกอนบางส่วนจาก sludge thickener tank เข้าสู่ลานตากตะกอนได้ ทั้งนี้ตะกอนจะต้องมีสภาพรวมตัวเกาะกันได้ดี แต่ถ้าตะกอนในกรวยเบาและไม่จับตัวกันตกลงสู่พื้น จะถือว่ามีปริมาณตะกอนเกิน 400 มิลลิลิตรไม่ได้ และจะรีบสูบตะกอนบางส่วนเข้าสู่ลานตากตะกอนไม่ได้ ในทางตรงกันข้ามกลับแสดงให้เห็นว่าระบบทำงานได้ไม่ดี อาจเกิดปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่จำเป็นจะต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยด่วน

ภาพที่ 6

ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed)

โครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม ระยะที่ 4 (จตุจักร)

กรีทา สร้อยคีรี *

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา หากเรานั่งรถเข้าเมืองโดยใช้เส้นทางถนนวิภาวดีรังสิต ช่วงจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เข้ามา เราอาจสังเกตเห็นงานก่อสร้างบ่อพัก และดันท่อในคูน้ำข้างทางในคลองต่าง ๆ และการก่อสร้างสะพานเหล็กคร่อมคลองบางซื่อเข้าไปก่อสร้างอาคารทาสี เป็นลายฟองอากาศ (ช่วงระหว่างซอยโชคชัยร่วมมิตรและแยกสุทธิสาร) ที่เราเห็นนั้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมระยะที่ 4 ของกรุงเทพมหานคร โครงการนี้เป็นโครงการของสำนักการระบายน้ำ เริ่มก่อสร้างมาตั้งแต่ปี 2545 ปัจจุบันการก่อสร้างก้าวหน้าประมาณ 97.10% (ม.ค.48) คาดว่าจะแล้วเสร็จประมาณเดือนมีนาคม - เมษายน ศกนี้

รายละเอียดของโครงการ

โครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมระยะที่ 4 เป็นโครงการออกแบบรวมก่อสร้าง (TURN KEY) ครอบคลุมพื้นที่ในเขตจตุจักรรวมกับบางส่วนของเขตพญาไท ห้วยขวาง และดินแดง รวมพื้นที่ประมาณ 33 ตารางกิโลเมตร ประชากร 360,000 คน ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มเป็น 532,000 คน ในปี พ.ศ. 2563 กลุ่มกิจการร่วมค้าเนาวรัตน์, อิตาเลียนไทย, คริสเตียนและเอ เอส เป็นผู้รับเหมาของโครงการวงเงินงบประมาณ 3,482.027 ล้านบาท (รัฐบาลอุดหนุน 40%) ระยะเวลาออกแบบรวมก่อสร้าง 36 เดือน ระยะเวลาการเดินระบบบำบัดและอบรมเจ้าหน้าที่อีก 12 เดือน

ตัวอาคารโรงบำบัดน้ำเสีย

ตั้งอยู่บนพื้นที่ประมาณ 4 ไร่ 3 งาน ริมคลองบางซื่อ ในซอยอินทรามระ 35 ถนนสุทธิสาร สามารถบำบัดน้ำเสียในระยะแรกได้ไม่ต่ำกว่า 150,000 ลบ.ม./วัน และสามารถขยายเป็น 250,000 ลบ.ม./วัน ได้ในอนาคต ตัวระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นอาคาร 4 ชั้น อยู่ริมคลองด้านทิศเหนือ (เขตจตุจักร) ประกอบด้วย ถังบำบัด ชั้นละ 2 ชุด รวม 8 ชุด ส่วนสถานีสูบน้ำเข้า Plant ระบบกำจัดตะกอน และระบบกำจัดกลิ่น จะอยู่ริมคลองด้านทิศใต้ (เขตดินแดง)

ระบบรวบรวมน้ำเสีย

จะทำหน้าที่ดักน้ำเสียจากท่อระบายน้ำสาธารณะไม่ให้ไหลลงคลอง แล้วรวบรวมนำน้ำเสียไปบำบัดที่โรงบำบัดน้ำเสีย ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำต่อไป

ประกอบด้วย

- บ่อสูบน้ำเสีย 13 บ่อ
- ท่อสูบส่งน้ำเสีย HDPE ขนาด ∅140-450 ม.ม. ยาว 9.55 กิโลเมตร
- ท่อรวบรวมน้ำเสีย คสล. ขนาด ∅ 0.30-2.50 เมตร ภายใน Lining ด้วย HDPE ยาว 26.35 กิโลเมตร (ก่อสร้างโดยการดันท่อ)
- ท่อย่อย HDPE ยาว 1.732 กิโลเมตร
- บ่อพักหลัก 167 บ่อ
- บ่อดักน้ำเสีย 163 บ่อ (IPC 155 บ่อ, IM 8 บ่อ) และบ่อพักอื่น ๆ 50 บ่อ

*วิศวกรโยธา 7 วช รองผู้จัดการโครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมระยะที่ 4

สถานีสูบน้ำเสียเข้า Plant

เป็นบ่อสูบลึก 16.40 เมตร ประกอบด้วย Slide Gate ควบคุมปริมาณน้ำเสียเข้าระบบตะแกรงหยาบ กว้าง 2 เมตร ช่องเปิด 5 ซ.ม. 2 ตัว เครื่องสูบน้ำเสีย ∅ 800 ม.ม. ขนาด 275 kW. สูบน้ำได้ตัวละ 1.36 ลบ.ม./วินาที 8 ตัว สามารถสูบน้ำได้ 750,000 ลบ.ม./วัน ตะแกรงละเอียด แบบ Continuous Belt กว้าง 2 เมตร ช่องเปิด 5 ม.ม. 4 ตัว ส่วนเครื่องสูบน้ำเสียขึ้นระบบ - บำบัดจะมีชั้นละ 4 ตัว(มีอยู่ 4 ชั้น) ขนาด 34-170 kW. รวม 16 ตัว

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ของโครงการเป็นแบบ Sequencing Batch Reactor (SBR) ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า Cyclic Activated Sludge System (CASS) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบเลี้ยงตะกอน ทำงานเป็นรอบ รอบละประมาณ 4 ชั่วโมง โดยใช้ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอนเป็นใบเดียวกัน น้ำเสียเมื่อถูกแยกขยะที่ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียดแล้ว จะถูกแยกกรวดทรายออกที่ถังกำจัดกรวดทรายแบบหมุนวน (Vortex Grit Separator) น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้นแล้ว จะถูกสูบเข้าถังบำบัดผสมกับตะกอนจุลินทรีย์หมุนเวียน และเติมอากาศไปพร้อม ๆ กัน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้จุลินทรีย์ย่อยสลายความสกปรกในน้ำ จากนั้นจะปล่อยให้น้ำในถังตกตะกอนประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อแยกตะกอนจุลินทรีย์ลงด้านล่าง และน้ำใสอยู่ด้านบน น้ำใสด้านบนซึ่งเป็นน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะถูกระบายออกจากถังบำบัดโดยการลดระดับตัวรินน้ำ (Decantor) อีกประมาณ 1 ชั่วโมง ตะกอนจุลินทรีย์ที่ก้นถังส่วนหนึ่งจะถูกสูบไหลเวียนไปใช้ใหม่ และส่วนที่เกินความต้องการจะถูกนำไปบำบัดก่อนทิ้ง

ระบบเติมอากาศ

จะใช้เครื่องเป่าลม Dressor Root ขนาด 200 kW. 10 ตัว ทำลมได้ตัวละ 7,200 ลบ.ม./ชั่วโมง ที่ความดัน 1.7 bar เติมลมผ่านหัวจ่ายอากาศแบบ fine bubble ที่ติดตั้งอยู่ด้านล่างของถังบำบัด ถังละ 2,700 หัว รวมทั้งหมด 21,600 หัว

การกำจัดตะกอน

ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกิน ที่ตกตะกอนอยู่ด้านล่างของถังบำบัด จะถูกนำไปกวนในถังเก็บตะกอน แล้วสูบมาเติมโพลิเมอร์ เพื่อให้ตะกอนจับรวมตัวเป็นก้อน แล้วนำไปกำจัดเอาน้ำออกที่เครื่อง Gravity Belt Thickener ขนาดกว้าง 2.2 เมตร 3 ตัว เพื่อให้ตะกอนมีความเข้มข้นสูงขึ้น หลังจากนั้นจะถูกหมักให้ย่อยสลายที่ถังย่อยสลายตะกอน (Anaerobic Digester Tank) ขนาด ∅ 13.50 เมตร ความจุถังละ 4,000 ลบ.ม. จำนวน 2 ถัง ก๊าซมีเทน ที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปเก็บไว้ในถังเก็บแก๊สเพื่อรอการเผาทิ้ง ส่วนตะกอนที่ย่อยสลายแล้วจะถูกรีดน้ำออกที่เครื่องรีดตะกอน (Belt Filter Press) ขนาดกว้าง 2.2 เมตร 2 ตัว ทำให้เป็น Sludge cake ที่มีปริมาณเหลือเพียง 1/5 ของเดิมรอขนถ่ายไปทิ้งหรือนำไปผสมทำปุ๋ยต่อไป

ภัยพิบัติทางน้ำและการช่วยเหลือผู้ประสบภัย

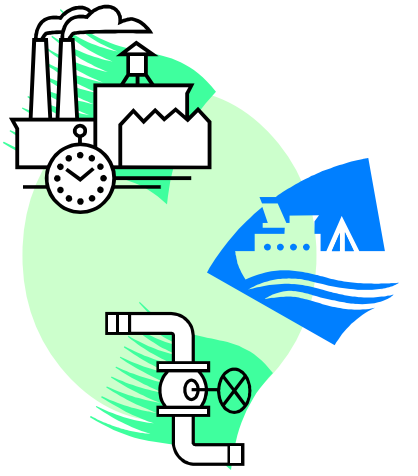
ขนิษฐา สุตพันธ์*

ภัยพิบัติ มีทั้งภัยที่เกิดจากธรรมชาติและภัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ภัยธรรมชาตินั้นแม้ไม่อาจล่วงรู้ถึงเวลาและที่ของการเกิดที่แน่นอนได้ และเป็นภัยที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่ทว่าการเตรียมความพร้อมป้องกันที่ดีสามารถลดความรุนแรงและผลกระทบให้เบาบางลงได้

อุทกภัยหรือภัยจากน้ำท่วมเป็นภัยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและตามฤดูกาล แต่ก็สามารถที่จะป้องกันไม่ให้เกิดได้ หรือลดความเสียหายให้น้อยที่สุดได้โดยใช้วิธีการทางด้านวิศวกรรมและด้านการจัดแบ่งเขตที่ดินที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย การควบคุมการก่อสร้างในบริเวณที่อาจเกิดอุทกภัย ตลอดจนการประกันวินาศภัยและการจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องอุทกภัย เมื่อเกิดอุทกภัยต้องมีระบบการเตือนภัยล่วงหน้าให้ประชาชนและหน่วยต่างๆ เตรียมรับสถานการณ์ฉุกเฉินหรือหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างเกิดอุทกภัย หน่วยงานต่างๆ ต้องรีบช่วยกู้ภัยและช่วยเหลือโดยทันที และเมื่ออุทกภัยผ่านพ้นไปแล้วต้องรีบช่วยเหลือฟื้นฟูสภาพทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

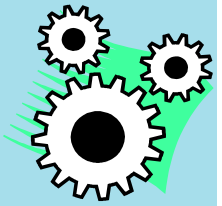
อันตรายและผลเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย

อันตรายหรือผลเสียหายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ ที่เห็นชัดเจนจะเกิดขึ้นจากกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวกรากหรือคลื่นทะเลลูกใหญ่ๆ ที่พัดโถมเข้าสู่ฝั่งท่วมบ้านเรือนราษฎร และม้วนตัวไหลกลับลงสู่ทะเลอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะมีอำนาจในการกวาดล้างทำลายได้มาก ส่วนระดับน้ำที่ค่อยๆ สูงขึ้น จะทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายค่อยเป็นค่อยไปไม่ชัดเจนมากนัก อันตรายและความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้



1. **ความเร็วและความรุนแรงของกระแสน้ำ** กระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวหรือน้ำจากคลื่นทะเลที่พัดกระแทกกับชายฝั่ง และไหลย้อนกลับลงสู่ทะเลยิ่งมีความเร็วและแรงเท่าไหร่ก็ยิ่งก่อความเสียหายให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอุทกภัยที่เกิดร่วมกับวาตภัยจะมีความรุนแรงมาก
2. **อัตราการขึ้นลงของระดับน้ำ** ระดับน้ำที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วจะเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะถ้าหากระบบเตือนภัยไม่เหมาะสมหรือประชาชนไม่สนใจ แล้วจะเตรียมตัวอพยพไม่ทันอาจทำให้ชีวิตคนและสัตว์เลี้ยงจมหายไปกับกระแสน้ำได้

* วิศวกร 5 กลุ่มงานวิศวกรรม กองระบบอาคารบังคับน้ำ



3. **ความลึกของน้ำที่ท่วม** ระดับน้ำที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ก็จะท่วมพืชผลทางเกษตร คน และสัตว์เลี้ยงไม่มีที่อยู่อาศัยก็ทำให้เกิดความเสียหายมากยิ่งขึ้น

4. **อาณาเขตที่เกิดน้ำท่วม** ถ้าอาณาเขตแผ่กว้างออกไปมากเท่าไรก็จะทำให้ความเสียหายแผ่กระจายกว้างออกไปมากยิ่งขึ้น

5. **ระยะเวลาที่น้ำท่วม** ถ้าน้ำท่วมอยู่นานๆ พืชผลต่างๆ ก็จะตายไปหมด อาหารการกินขาดแคลน การกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลก็เป็นไปด้วยความลำบาก

6. **ฤดูกาลที่เกิดน้ำท่วม** ถ้าน้ำท่วมในฤดูกาลที่ผลิตผลทางเกษตรกำลังงอกงามและกำลังจะได้ผลก็จะก่อให้เกิดความเสียหายได้มาก

7. **ความถี่ของการเกิดน้ำท่วม** ถ้าเกิดภาวะน้ำท่วมบ่อยๆ ก็ก่อให้เกิดความเสียหายได้มากขึ้น สิ่งที่น้ำพัดพามา เช่น ดินโคลน ดินทราย ต้นไม้ เศษไม้ หรือสิ่งปรักหักพัง อาจจะก่อความเสียหายและเกิดอันตรายต่อทรัพย์สินและร่างกายได้

อันตรายและความเสียหายที่เกิดขึ้น

1. อันตรายต่อมนุษย์

อุทกภัยอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกายและจิตใจของผู้ประสบภัย ดังนี้

- **จมน้ำตาย** กระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวหรือคลื่นทะเลลูกโต ๆ จะพัดพาเอาชีวิตของประชาชนที่อยู่ในบริเวณนั้นจมน้ำหายไป โดยเฉพาะเด็กเล็กและคนชรา
- **บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ** ไม้หรือสิ่งของหรือในบางครั้งเป็นท่อนซุงทั้งต้น ไหลตามกระแสน้ำอาจกระแทกให้เกิดบาดแผลได้ หรือถ้าหากน้ำท่วมอยู่นานๆ ก็ทำให้เกิดอุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ เช่น ตะปูดำ เดินเตะเศษไม้ หรือสิ่งของใต้น้ำ หรือลื่นหกล้ม เป็นต้น
- **เจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ** โดยเฉพาะประชาชนที่ถูกน้ำท่วมอยู่นานๆ จะต้องเดินลุยน้ำทุกๆ วันเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดเป็นโรคเท้าเปื่อย โรคเลปโตสไปโรซีส โรคของระบบทางเดินอาหารหรือระบบทางเดินหายใจได้ง่ายขึ้น
- **ขวัญเสีย สุขภาพจิตเสื่อม ไร้ที่อยู่อาศัย ขาดแคลนเครื่องอุปโภคบริโภค** กระทบกระเทือนต่อการดำรงชีวิตประจำวัน โจรผู้ร้ายชุกชุม

2. ผลเสียหาย

ผลเสียหายที่เกิดขึ้นได้แก่

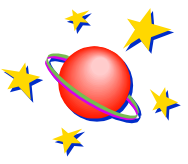
2.1 ผลเสียหายต่อบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้าง โรงเรียน ศาลาวัดหรือสาธารณสถานอื่นๆ ตลอดจนโรงงาน โรงเก็บของและเก็บสินค้าต่าง ๆ ถ้าไม่แข็งแรงพอก็จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลายลงได้เป็นจำนวนมาก บรรดาสิ่งของที่อยู่ในอาคารบ้านเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว ก็จะถูกพัดพาจมหายไปกับกระแสน้ำ

2.2 ผลเสียหายต่อผลิตผลทางเกษตรกรรม การปศุสัตว์ สัตว์เลี้ยงต่างๆ จะถูกพัดพาจมหายไปกับสายน้ำและถึงแก่ความตาย พืชผลในสวน ไร่ นา จะถูกกระแสน้ำพัดทำลายให้เสียหายไป ถ้าหากภาวะน้ำท่วมมีอยู่เป็นเวลานาน ๆ ข้าวในนา ต้นไม้ในสวน ตลอดจนพืชผลต่าง ๆ ก็จะจมน้ำตายไปในที่สุด

2.3 ผลเสียหายต่อการคมนาคม การสื่อสารและสาธารณูปโภค ถนนหนทางทั้งทาง รถยนต์ รถไฟ และสะพาน ต่าง ๆ จะถูกกระแสน้ำพัดพังทลาย และมีน้ำท่วมขังเป็นระยะ ๆ ทำให้การเดินทางติดต่อกันถูกตัดขาด และถ้าไปได้ก็ล่าช้าเสียเวลาไปมาก นอกจากนี้การบริการทางด้านสื่อสารและสาธารณูปโภคทั่วๆ ก็จะถูกทำลายและมีผลกระทบกระเทือนเป็นอย่างมาก เช่น โทรเลข โทรศัพท์ วิทยุสื่อสาร การไฟฟ้า น้ำประปา แม้แต่การเดินทางทางอากาศก็ยังมีผลกระทบกระเทือนเช่นเดียวกัน

2.4 ผลเสียหายต่อธุรกิจและเศรษฐกิจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม ในระหว่างเกิดอุทกภัยการคมนาคม การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับธุรกิจต่างๆ หยุดชะงักไปหมด ทำให้กิจการค้าขายต่างๆ ซบเซาไป การเงินหมุนเวียนช้าลง ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการติดต่อต่างๆ ทำให้กำไรลดน้อยลงมีผลกระทบกระเทือนต่อบริษัท ห้างร้าน และส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศชาติโดยส่วนรวมเสียไปอีกด้วย นอกจากนี้รัฐบาลยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอพยพผู้คนและสัตว์เลี้ยง การจัดหาที่อยู่อาศัยชั่วคราวตลอดจนการบริการสาธารณูปโภคและรักษาพยาบาลเมื่อเกิดความเจ็บป่วย

เมื่อน้ำลดหรือภาวะอุทกภัยได้ผ่านพ้นไปแล้ว ประชาชนที่ประสบอุทกภัยก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอาคารบ้านเรือนที่ชำรุดเสียหายไป ชาวนา ชาวสวน ชาวไร่ ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมที่สำหรับเพาะปลูกใหม่ ตลอดจนจัดซื้อหาพืชพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อมานำใช้ปลูกทดแทนส่วนที่เสียไปและรัฐบาลก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบูรณะสิ่งปรักหักพังต่าง ๆ เพื่อให้กลับมาสู่สภาพเดิม ซึ่งจำนวนเงินเหล่านี้คิดเป็นเงินจำนวนมาก ซึ่งมีผลทำให้เศรษฐกิจของประเทศถูกกระทบกระเทือนไปด้วย



วิธีการช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ

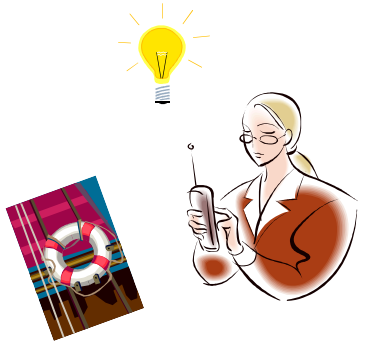
การช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำอันเนื่องมาจากเกิดอุทกภัย จะมีผู้ประสบภัยติดอยู่ตามต้นไม้ที่ดอนและมีบางคนตกน้ำ หรือจมน้ำ ซึ่งวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบภัย มีดังนี้

1. การช่วยเหลือบุคคลเนื่องจากการเกิดอุทกภัย

ควรดำเนินการดังนี้

☺**ก่อนเกิดเหตุ** ควรแจ้งถึงภาวะอันตรายต่อผู้ที่อยู่ในสถานที่ที่อาจจะได้รับอันตรายจากน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมในที่ลุ่มให้ออกจากสถานที่ที่เป็นอันตรายดังกล่าว โดยกำหนดสถานที่ที่ปลอดภัยไว้ให้

☺**เจ้าหน้าที่ต้องเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม** เช่น



1) เรือท้องแบน น้ำสะอาด
2) เข็มทิศ ที่อ่านได้ทั้งกลางวันและกลางคืน และแผนที่
3) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือไฟฉาย
4) เวชภัณฑ์ที่จำเป็น เช่น สารฆ่าเชื้อโรคในน้ำ
5) วิทยุติดต่อ
6) อาหารสำเร็จรูป
7) สัญญาณพลุและเชือก

พร้อมทั้งกองอำนวยการควรฟังรายงานอากาศตลอดเวลาเพื่อจะได้รู้การเคลื่อนที่ของพายุหรือบริเวณที่มีฝนตกหนัก รวบรวมอาสาสมัครและเจ้าหน้าที่ให้พร้อมที่จะออกปฏิบัติการช่วยเหลือ

☺**เมื่อทราบว่ามีคนตกค้างอยู่หรือติดอยู่** ก็ให้เจ้าหน้าที่พร้อมนำอุปกรณ์ออกช่วยเหลือ โดยมากจุดที่ค้นหาคือต้นไม้ที่พ้นน้ำ หรือในที่ดอนที่กลายเป็นเกาะ ต้องคำนึงว่าจะมีสัตว์เลื้อยคลานที่มีพิษ และแมลงหรือมดต่างๆ จะหนีน้ำไปกับคนที่หนีไปอยู่บนต้นไม้หรือที่ดอน รวมทั้งอยู่บนหลังคาบ้านด้วย ดังนั้นการช่วยเหลือต้องกระทำให้ทันต่อเหตุการณ์เพื่อขจัดปัญหาที่คนตกค้างอยู่ต้องผจญต่อความเปียกชื้น ความหนาวเย็น และสัตว์มีพิษต่าง ๆ ด้วย

☺**ต้องระมัดระวังเรื่องการขับเรือ** อาจจะชนกับท่อนไม้ที่ลอยน้ำหรือตอไม้ สายโทรศัพท์สายไฟฟ้าที่อยู่เหนือน้ำเล็กน้อย อาจเกี่ยวคอผู้ที่อยู่ในเรือ หรือทำให้เรือพลิกคว่ำได้ พร้อมทั้งกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยว ยิ่งในเวลากลางคืนควรสังเกตทางระหว่างช่วงต้นไม้ที่พ้นน้ำ เมื่อก่อนน้ำท่วมเป็นทางถนนหรือทางเดินให้แล่นเรือไปตามช่วงที่ว่างนั้น ๆ และควรฉายไฟเพื่อดูทาง อาจมีคนติดค้างอยู่

☺**เมื่อพบบุคคลที่ติดค้างอยู่ ควรประมาณการว่ามีจำนวนคนมากน้อยเท่าใด** คำนวณคนกับเรือที่จะรับได้ ให้สุภาพสตรีและเด็กมาก่อนโดยหันหัวเรือเข้ารับเด็กและคนชรา หรือผู้หญิงก่อน ถ้าเห็นว่าเพียงพอกับความสามารถในการรับน้ำหนักได้ให้ถอยเรือออกทันที โดยโยนอาหาร ไฟฉาย เวชภัณฑ์ ผ้าห่มให้ผู้ที่ติดค้างอยู่ แล้วแจ้งหน่วยงานให้ทราบแล้วย้อนกลับมารับ ในเวลากลางคืนควรสังเกตแสงไฟจาก วิทยุเพื่อช่วยจำทิศทาง หรือตั้งเข็มทิศตามแผนที่เพื่อป้องกันหลงทาง

2. **การช่วยเหลือคนตกน้ำหรือจมน้ำ** ควรดำเนินการดังนี้

การดำน้ำเพื่อช่วยเหลือ ต้องคำนึงถึงความลึกของน้ำกับแรงกดของน้ำ ถ้าเป็นบ่อลึก ๆ น้ำจะมีแรงกดดังนี้ คือถ้าลึก 33 ฟุต น้ำจะมีแรงกดถึง 2 บรรยากาศ และถ้าลึก 66 ฟุต แรงกดจะเป็น 3 บรรยากาศ ซึ่งต้องระวังการดำน้ำที่จะต้องปรับตัวไม่ทันกับความลึก และจะมีอาการเมาก๊าซไนโตรเจนในท่ออากาศของเครื่องดำน้ำถ้าไม่ได้รับการฝึกมาโดยเฉพาะ

เมื่อค้นหาผู้จมน้ำแล้วต้องสังเกตลักษณะว่าจมนานเท่าใด โดยสังเกตจากลักษณะดังนี้

- ลำตัวจะตั้งตรง มีอากาศในปอดและกระเพาะถ้าเพิ่งจมน้ำ
- ลำตัวจะเอียงทำมุมกับผิวน้ำถ้ามีอากาศน้อย
- ตัวผู้จมน้ำจะเอียงขนานกับพื้นน้ำถ้าไม่มีอากาศหรือเกือบไม่มี
- ลำตัวจะลอยน้ำเมื่อจมน้ำไปนาน 18 - 24 ชั่วโมง

วิธีช่วยเหลือ

- ให้เข้าด้านหลังของคนที่จมน้ำ อย่าให้รู้ตัว
- ถ้าไม่มีอุปกรณ์ช่วยให้จับนอนหงายลอยตัวมา หน้าพ้นผิวน้ำ ถ้าผู้จมน้ำรู้สึกตัวให้พยุงโดยตีน้ำช่วย ซึ่งเป็นกรณีที่ผู้จมน้ำว่ายน้ำเป็น แต่จมน้ำเพราะหมดแรงเป็นตะคริว
- ถ้าผู้จมน้ำยังมีสติแต่มากอดรัดผู้ช่วยเหลือ ให้ใช้เท้าถีบออก หรือทำให้สลบเพราะการปล่อยให้กอดรัดจะทำให้ผู้ที่ช่วยจมน้ำด้วย
- การนำขึ้นเรือ ให้ดันผู้จมน้ำ จนรักแร้ทั้งสองของผู้จมน้ำอยู่ในกาบเรือและคนที่อยู่บนเรือโยกตัวไปทางกาบเรือด้านตรงข้าม เพื่อถ่วงน้ำหนักไม่ให้เรือเอียง แล้วใช้เท้ายันกาบเรือตรงหน้าผู้จมน้ำแล้วค่อย ๆ ดึงผู้จมน้ำขึ้นเรือ
- เมื่อลากขึ้นบนเรือหรือบนฝั่งแล้ว ให้รีบทำการปฐมพยาบาล โดยให้เอาสิ่งที่อุดตันออกจากลำคอ แล้วเป่าปากเอาน้ำออก และใช้วิธีการเป่าปากในกรณีที่ผู้จมน้ำยังไม่เกิน 8 นาที ในระหว่างนำส่งโรงพยาบาล

3. การค้นหาผู้จมน้ำ

8 หาตำแหน่งที่ผู้จมน้ำ พิจารณาได้ดังนี้

- ถ้าเพิ่งจมน้ำ จะเห็นดำผุดขึ้นมา โดยมากจะเห็นได้ในน้ำนิ่ง เช่น ตามบ่อที่ไม่กว้างนัก
- ตำแหน่งที่จม โดยการสอบถามจากผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์ว่าตำแหน่งที่จมอยู่จุดไหน และเป็นจุดที่ใกล้เคียงที่สุด ถ้าน้ำนิ่งบริเวณค้นหาจะอยู่ไม่ไกลเกินกว่า 25-50 ฟุต รอบ ๆ จุดตัดนั้น แต่ถ้ามีกระแสน้ำไหลค้นหาทันที ต้องไปดักใต้ทางกระแสน้ำไหลห่างจากจุดตัดประมาณ 100-150 ฟุต

8 วิธีการค้นหาผู้จมน้ำ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือ ได้แก่ เรือ เสื้อชูชีพ เครื่องกวาดซึ่งเป็นประเภทตะขอลากใต้น้ำจะสามารถเกี่ยวติดเสื้อได้ เชือก รวมทั้งทุ่นทำเครื่องหมายจุดที่จมโดยใช้วิธีทิ้งสมอ สำหรับวิธีการค้นหาที่เหมาะสม คือ

- การค้นหาที่รู้ตำแหน่งที่แน่นอน ในกรณีที่เป็นสถานที่ที่มีความกว้างให้ทิ้งสมอ และทุ่นเป็นเครื่องหมาย และวิธีการค้นหาโดยดำลงไปช่วยตามตำแหน่งที่ผู้ประสบภัยจมน้ำหรือใช้เครื่องกวาด โดยลากกลับไปมาระหว่างฝั่ง วิธีนี้อาจใช้เรือช่วยลากด้วยเครื่องกวาด แต่การเคลื่อนที่ของเรืออาจจะทำให้คนจมน้ำไม่อยู่กับที่
- การค้นหาโดยวิธีการสุ่ม คือ ไม่รู้ตำแหน่งแน่นอน ต้องใช้นักดำน้ำประกอบกับถังอากาศหายใจและหน้ากากดำน้ำ

ภัยธรรมชาติ มีผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม คมนาคม และการดำรงชีวิตประชาชน นอกจากนี้ภัยธรรมชาติแต่ละประเภทยังสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อเนื่องกันไปเป็นลูกโซ่ ภัยธรรมชาติเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี รัฐจึงต้องอนุมัติเงินงบประมาณเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยหรือปรับปรุงฟื้นฟูพื้นที่ประสบภัยนับเป็นจำนวนมากมายมหาศาล ดังนั้น หากสามารถป้องกัน หรือมีมาตรการลดความเสียหายอันเกิดขึ้น เนื่องจากภัยธรรมชาติได้ก็จะเป็นการประหยัดเงินงบประมาณของรัฐ และสามารถนำเงินส่วนที่สามารถประหยัดได้นี้ไปพัฒนาประเทศชาติในด้านอื่น ๆ ให้เจริญรุดหน้ายิ่งขึ้นได้

คลื่นยักษ์ สึนามิ
กับการช่วยผู้ประสบภัยพิบัติ

ผดุง จิตตะสัมพันธ์พร *

บทนำ

นับตั้งแต่เริ่มกำเนิดโลกมา โลกเราได้ประสบภัยวิกฤตการณ์ความรุนแรงและการเปลี่ยนแปลง มากมาย ในปัจจุบันโลกก็ยังคงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นกระบวนการธรรมชาติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหลของพลังงาน โดยเกิดขึ้นทั้งในบรรยากาศบนผิวโลก พื้นโลก พื้นมหาสมุทร รวมถึงในชีวมณฑล (Biosphere) ด้วยมีตั้งแต่ปรากฏการณ์ที่ไม่รุนแรงและเกิดขึ้นเสมอ ๆ ไปจนถึงเหตุการณ์ที่เป็นภัยพิบัติร้ายแรงและเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าภัยธรรมชาติต่าง ๆ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาล ทั้งในด้านชีวิตและทรัพย์สิน ภัยธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติมนุษย์ก็มีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อม

ความรู้เกี่ยวกับแผ่นดินไหว

แผ่นดินไหวคืออะไร

เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเกิดจากการเคลื่อนตัวโดยฉับพลันของเปลือกโลก ส่วนใหญ่แผ่นดินไหวมักเกิดตรงบริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกเป็นแนวแผ่นดินไหวของโลก การเคลื่อนตัวดังกล่าวเกิดขึ้น เนื่องจากชั้นหินหลอมละลายที่อยู่ภายใต้เปลือกโลกได้รับพลังงานความร้อนจากแกนโลกและลอยตัว ผลักดัน ให้เปลือกโลกตอนบนตลอดเวลาทำให้เปลือกโลกแต่ละชั้น มีการเคลื่อนที่ในทิศทางต่างๆ กัน พร้อมกับสะสมพลังงานไว้ภายในบริเวณขอบของชั้นเปลือกโลกจึงเป็นส่วนที่ชนกัน เสียดสีกัน หรือแยกจากกัน หากบริเวณขอบของชั้นเปลือกโลกใด ๆ อยู่ใกล้กับประเทศใดประเทศนั้นก็จะมีความเสี่ยงต่อกับการเกิดแผ่นดินไหวได้สูง เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นต้น นอกจากนั้นพลังงานที่สะสมในเปลือกโลก ถูกส่งผ่านไปยังเปลือกโลกพื้นของทวีปตรงบริเวณรอยร้าวของหินใต้โลกหรือที่เรียกว่า "รอยเลื่อน" เมื่อระนาบรอยร้าวที่ประกบกันอยู่ได้รับแรงอัดมากๆก็จะทำให้รอยเลื่อนมีการเคลื่อนตัวอย่างฉับพลันเกิดเป็น แผ่นดินไหวเช่นเดียวกัน

สึนามิคืออะไร

สึนามิ หมายถึงคลื่นขนาดยักษ์ที่มีถิ่นกำเนิดในมหาสมุทร และเคลื่อนที่เข้าสู่ชายฝั่ง จากข้อมูลของ www. Geocites.com. สึนามิเกิดจากภูเขาไฟระเบิดในทะเล แผ่นดินไหว แผ่นดินถล่มในทะเล หรือแผ่นดินไหวบนแผ่นดินใกล้ชายฝั่ง รวมถึงอาจเกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติจากนอกโลก เช่น อุกกาบาตหรือดาวหางตกลงในมหาสมุทรซึ่งผลจากเหตุการณ์เหล่านี้ จะเกิดการถ่ายเทพลังงานให้แก่น้ำและมวลของน้ำก็จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงแผ่กระจายออกจากจุดที่น้ำถูกแทนที่ ทำให้เกิดเป็น "คลื่นสึนามิ" ขึ้น

ความเร็ว ของคลื่นยักษ์สึนามิจึงมีความเร็วประมาณ 500 - 700 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความสูง ของคลื่นยักษ์สึนามินี้สูงกว่าคลื่นชายฝั่งธรรมดามากอาจมีความสูงตั้งแต่ 10 - 30 เมตร

สึนามิส่วนใหญ่มักเกิดจากแผ่นดินไหว ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหวในมหาสมุทร หรือแผ่นดินไหวใกล้มหาสมุทร

* นายช่างไฟฟ้า 6 หัวหน้ากลุ่มงานบริการเครื่องสูบน้ำ 2 กองเครื่องจักรกล

มหาสมุทรที่เกิดสึนามิมากที่สุด คือ มหาสมุทรแปซิฟิก เพราะมหาสมุทรนี้ตามแนวขอบทวีปนั้นเป็นแนวที่เปลือกโลกเปราะบางง่ายแก่การเกิดแผ่นดินไหว เป็นแนวแผ่นดินที่เรียกว่า วงแหวนแห่งไฟ (Ring of Fire)

รูปวงแหวนแห่งไฟ (Ring of Fire)

สึนามิ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตามรูปแบบของการแผ่กระจายคลื่นยักษ์ คือ

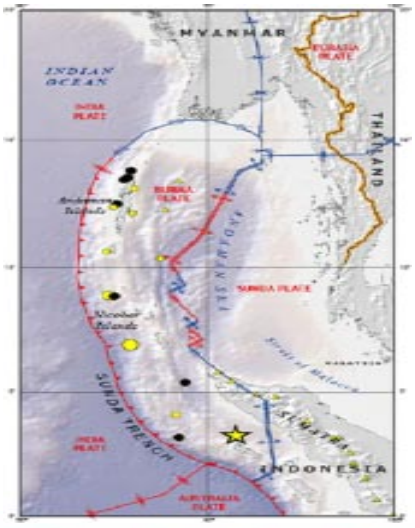
1. สึนามิ แบบเฉพาะบริเวณ เกิดขึ้นและเดินทางไปไม่ไกลนัก แต่ก็อาจเป็น 100 กิโลเมตร
2. สึนามิ ข้ามมหาสมุทร ซึ่งเป็นสึนามิที่มีพลังงานสูงมากสามารถเดินทางข้ามจากฝั่งมหาสมุทรหนึ่งไปยังอีกฝั่งมหาสมุทรอีกฝั่งหนึ่งได้

สึนามิ เกิดขึ้นได้อย่างไร

สาเหตุการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ ในประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

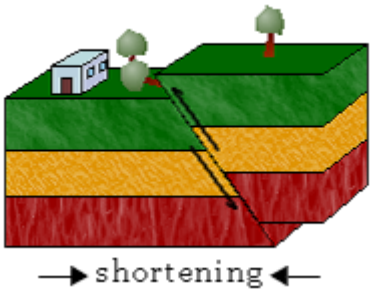
แผ่นดินไหวอย่างรุนแรงในวันที่ 26 ธันวาคม 2547 ที่ผ่านมานั้นเกิดจากการที่เปลือกโลกสองแผ่น คือ แผ่นอินเดีย และแผ่นพม่า เคลื่อนตัวเข้าหากัน

โดยแผ่นอินเดียถูกผลักดันให้เบียดผ่านแผ่นพม่า เมื่อแรงกดดันมีสูงเหนือแรงเสียดทานที่แผ่นดินสองแผ่นครูดเข้าใส่กันก็สปริงตัวเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน เพื่อผ่อนคลายแรงเครียดที่สองแผ่นอั้นมานาน

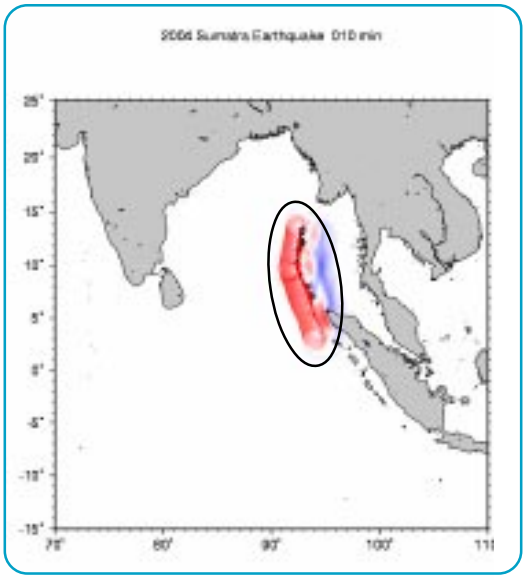


แผ่นอินเดียมุดลงตรงแนวที่เรียกว่า Sunda trench ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของจุดศูนย์กลางที่เกิดแผ่นดินไหว Sunda Trench คือแนวร่องที่เปลือกโลกสามแผ่นมาชนกัน คือ แผ่นอินเดียกับแผ่นออสเตรเลียและแผ่นพม่า เกิดเป็นร่องเป็นแนวยาวที่ภาษาทางธรณีวิทยา เรียกว่า trench

บริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวนั้นแผ่นอินเดียเคลื่อนตัวด้วยความเร็ว 6 เซนติเมตรต่อปี หากถือให้แผ่นพม่าอยู่นิ่ง ๆ ผลก็คือ ตรงที่แผ่นเคลื่อนเข้าหากันนั้น ชนกันเป็นแนวเฉียงทแยงขึ้น แรงดันนั้นทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกที่แตกออกห่างไปทางตะวันตกหลายร้อยกิโลเมตร ซึ่งแตกเป็นแนวยาวขนานกับ Sunda Trench การเกิดแผ่นดินไหวครั้งนี้เป็นกระบวนการ ที่เรียกว่า thrust-faulting



การปะทะกันของเปลือกโลกที่เรียกว่า oblique thrust-falulting ดังที่เป็นสาเหตุของแผ่นดินไหวใต้ทะเล จนเกิด สึนามิ ดังกล่าว



อนิเมชั่นของการเกิด คลื่นสึนามิ จากประเทศอินโดนีเซียในวันที่ 26 ธ.ค. 2547 ที่ผ่านมา โดย Kenji Satake แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นสึนามิ ส่วนที่อยู่ในวงกลมคือส่วนที่มีพลังงานมากที่สุด

สำหรับการรับมือ คลื่นยักษ์สึนามิ

โดยทั่วไปแล้วเมื่อคลื่นสึนามิจะพุ่งเข้าสู่ฝั่งมาหาคุณ พื้นแผ่นดินจะสั่นสะเทือนโดยรู้สึกได้ใต้เท้าของคุณ หรือคุณอาจได้รับคำเตือนแจ้งให้ผู้คนวิ่งหาพื้นที่ที่สูง เพื่อที่ให้ทราบถึงวิธีการปกป้องตัวเองจากคลื่นสึนามินั้น หัวข้อต่าง ๆ ที่พึงทราบมีดังต่อไปนี้

- ต้องทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคลื่นสึนามิ
- หากเกิดคลื่นสึนามิขึ้นจะมีวิธีการบรรเทาภัยอย่างไร กรณีที่อยู่บนพื้นดินและอยู่บนเรือหากอยู่บนแผ่นดิน
- ให้ตระหนักถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคลื่นสึนามิที่กล่าวมาข้างต้น สิ่งนี้จะสามารถช่วยชีวิตได้และบอกกล่าวเรื่องราวนี้ต่อไปถึงญาติมิตรหรือเพื่อนพ้องของคุณซึ่งจะช่วยชีวิตพวกเขาได้
- หากได้รับสัญญาณเตือนภัยข่าวการเกิดคลื่นสึนามิควรเคลื่อนย้ายครอบครัวและตัวคุณออกจากพื้นที่ที่เสี่ยงภัย และปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่

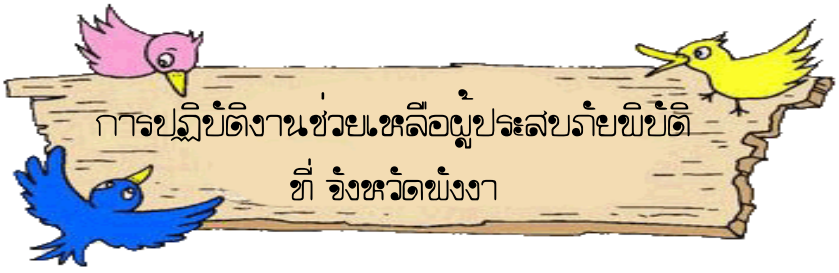
- หากอยู่บริเวณชายหาด และรู้สึกได้ถึงแผ่นดินไหวให้รีบหนีไปอยู่บริเวณที่สูงเพื่อหลบภัยทันที และให้อยู่ห่างจากแม่น้ำหรือคลองที่ต่อเชื่อมลงสู่ทะเลหรือมหาสมุทร

- หากเกิดคลื่นสึนามิในบริเวณมหาสมุทรที่ห่างไกล ก็มีเวลาเพียงพอที่จะหาบริเวณที่สูงสำหรับหลบภัยได้ แต่สำหรับคลื่นสึนามิที่เกิดขึ้นประจำในท้องถิ่น เมื่อรู้สึกถึงแผ่นดินไหว ก็จะมีเวลาเพียง 2 -3 นาทีเท่านั้นสำหรับหาที่หลบภัยได้

- สำหรับตึกสูง หลายชั้นและมีโครงสร้างเสริมความแข็งแรง ชั้นบนของตึกสามารถใช้เป็นที่หลบภัยคลื่นสึนามิได้ในกรณีที่ไม่มีเวลาพอในการหาที่สูงหลบภัย

หากอยู่บนเรือ

- หากคลื่นสึนามิกำลังโถมเข้าปะทะฝั่ง ควรจะถอยเรือห่างจากฝั่งไปยังบริเวณพื้นที่น้ำลึก เนื่องจากคลื่นสึนามิจะทำให้ระดับน้ำบริเวณใกล้ฝั่งหรือท่าเรือเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง



วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2547 จนถึง วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2548

ตามที่เกิดเหตุภัยพิบัติคลื่นยักษ์ "TSUNAMI" ถล่มชายฝั่งอันดามัน ตั้งแต่วันที่ 26 ธันวาคม 2547 เป็นเหตุให้ประชาชนที่พักอาศัยบริเวณชายฝั่งทะเล 6 จังหวัด ภาคใต้ คือ ภูเก็ต พังงา กระบี่ ระนอง สตูล และตรัง ได้รับความเดือดร้อนที่อยู่อาศัย หรือทรัพย์สินต่างๆได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก ทำให้ขาดแคลนเครื่องอุปโภค-บริโภค กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ได้เตรียมการให้ความช่วยเหลือเพื่อช่วยบรรเทาความเดือดร้อนแก่ประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ภัยพิบัติดังกล่าวข้างต้นดังนี้

1. ให้การสนับสนุนเครื่องสูบน้ำ

1.1 เครื่องสูบน้ำชนิดเครื่องดีเซลขนาด ∅ 6 "	จำนวน	2	เครื่อง
1.2 เครื่องสูบน้ำชนิดเครื่องดีเซลขนาด ∅ 10 "	จำนวน	10	เครื่อง
1.3 เครื่องสูบน้ำชนิดไฟฟ้าขนาด ∅ 6 "	จำนวน	3	เครื่อง
1.4 เครื่องสูบน้ำชนิดไฟฟ้าขนาด ∅ 8 "	จำนวน	1	เครื่อง
1.5 เครื่องสูบน้ำชนิดเครื่องยนต์เบนซินขนาด ∅ 6 "	จำนวน	3	เครื่อง
1.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 35 กิโลวัตต์	จำนวน	4	เครื่อง
รวม		23	เครื่อง

2. ให้การสนับสนุนรถยกและรถบรรทุกขนาดต่างๆ

2.1 รถยกขนาด 13.5 ตัน-เมตร	จำนวน	6	คัน
2.2 รถบรรทุกขนาด 6 ตัน 6 ล้อ	จำนวน	4	คัน
2.3 รถบรรทุกขนาด 2 ตัน 6 ล้อ	จำนวน	4	คัน
2.4 รถบรรทุกเล็กขนาด 1 ตัน	จำนวน	6	คัน
2.5 รถลากจูง (เทลเลอร์)	จำนวน	1	คัน
2.6 รถบริการเคลื่อนที่เร็ว	จำนวน	2	คัน
รวม		23	คัน

3. ข้าราชการและลูกจ้างร่วมปฏิบัติงาน

3.1 ข้าราชการระดับ 8 - 10	จำนวน	3	คน
3.2 ข้าราชการระดับ 1 - 6	จำนวน	30	คน
3.3 ลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราว	จำนวน	132	คน
รวม		165	คน

4. ให้การสนับสนุนวัสดุ-อุปกรณ์ สำหรับเครื่องสูบน้ำ

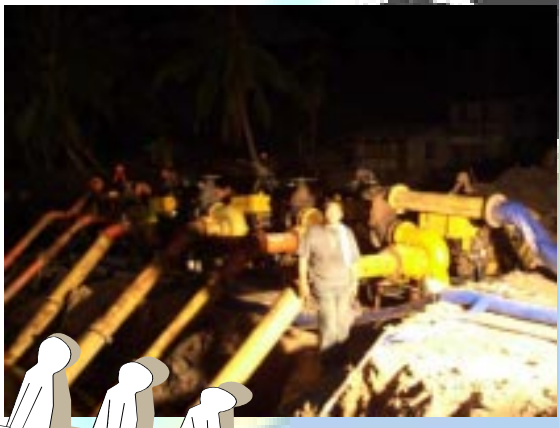
4.1 สายผ้าใบส่งน้ำขนาด ∅ 6 "	จำนวน	3	ม้วน
4.2 สายผ้าใบส่งน้ำขนาด ∅ 10 "	จำนวน	6	ม้วน
4.3 หัวบัวสูบน้ำขนาด ∅ 6 "	จำนวน	2	หัว
4.4 หัวบัวสูบน้ำขนาด ∅ 10 "	จำนวน	10	หัว
4.5 ข้องอ 45 ขนาด ∅ 6 "	จำนวน	12	ตัว
4.6 ข้องอ 90 ขนาด ∅ 6 "	จำนวน	15	ตัว
4.7 ข้องอ 45 ขนาด ∅ 10 "	จำนวน	15	ตัว
4.8 ข้องอ 90 ขนาด ∅ 10 "	จำนวน	15	ตัว
4.9 ท่อส่งน้ำขนาด ∅ 6 " ทุกชนิด	จำนวน	150	ตัว
4.10 ท่อส่งน้ำขนาด ∅ 10 " ทุกชนิด	จำนวน	200	ตัว

5. น้ำมันเชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น

5.1 น้ำมันเชื้อเพลิงในส่วนของ กองเครื่องจักรกล	จำนวน	9,283	ลิตร
5.2 น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมทางหลวงชนบท	จำนวน	7,431	ลิตร
5.3 น้ำมันหล่อลื่น	จำนวน	40	ลิตร
รวม		16,754	ลิตร

ภาพการปฏิบัติงานช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากคลื่นสึนามิ

จังหวัดพังงา



แจ้งน้ำท่วม ท่อระบายน้ำอุดตัน ฝาท่อระบายน้ำชำรุด โทร 0-2248-5115

พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 0-2564-3105-11 โทรสาร 0-2564-3119