

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาเหตุและความรุนแรงของปัญหาน้ำท่วม

กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย (2541:1-2) กล่าวไว้ว่า สาเหตุของการเกิดอุทกภัยนั้นสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ สาเหตุจากธรรมชาติและสาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ดังนี้

1. สาเหตุจากธรรมชาติ ได้แก่ ฝนตกหนัก น้ำท่วมล้นตลิ่ง และอิทธิพลน้ำทะเลหนุน ฝนตกหนัก การเกิดอุทกภัยโดยทั่วไปมีสาเหตุสำคัญมาจากปริมาณฝนตกหนักมากเกินไป ความสามารถในการระบายน้ำของพื้นที่หรือแม่น้ำลำคลองในบริเวณข้างเคียงไม่สามารถระบายได้ทัน

2. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่า การพัฒนาชุมชนการทำลายคันป้องกันน้ำท่วมและ การสูบน้ำบาดาล การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ไม่มีต้นไม้คอยชะลอน้ำ ซึ่งทำให้อัตราการไหลสูงสุดของน้ำสูงขึ้น

เรื่องเกี่ยวกับความรุนแรงของปัญหาน้ำท่วมนั้นกรมอุตุฯ (www.tmd.go.th) ได้พิจารณาตามลักษณะของอุทกภัยว่ามีความรุนแรง และรูปแบบต่างๆ กันนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยมีลักษณะดังนี้

1. น้ำป่าไหลหลาก หรือน้ำท่วมฉับพลัน มักจะเกิดขึ้นในที่ราบต่ำหรือที่ราบลุ่มบริเวณใกล้ภูเขาต้นน้ำ เกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำสะสมมีปริมาณมากจนพื้นดิน และต้นไม้ดูดซับไม่ไหวไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว มีอำนาจทำลายล้างรุนแรงระดับหนึ่ง ที่ทำให้บ้านเรือนพังทลายเสียหาย และอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

2. น้ำท่วม หรือน้ำท่วมขัง เป็นลักษณะของอุทกภัยที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมาก ที่ไหลบ่าในแนวระนาบ จากที่สูงไปยังที่ต่ำเข้าท่วมอาคารบ้านเรือน เรือกสวนไร่นา ได้รับความเสียหาย หรือเป็นสภาพน้ำท่วมขัง ในเขตเมืองใหญ่ที่เกิดจากฝนตกหนัก ต่อเนื่องเป็น

เวลานาน มีสาเหตุมาจากระบบการระบายน้ำไม่ดีพอ มีสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางระบายน้ำ หรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

3. น้ำล้นตลิ่ง เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนหนักต่อเนื่อง ที่ไหลลงสู่ลำน้ำ หรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่าง หรือออกสู่ปากน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสถานะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมเรือกสวน ไร่นา และบ้านเรือนตามสองฝั่งน้ำ จนได้รับความเสียหาย ถนน หรือสะพานอาจชำรุด ทางคมนาคมถูกตัดขาดได้

ข้อมูลสถิติเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทย

พ.ศ. 2526 เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมกรุงเทพฯ อย่างหนัก สาเหตุจากมีพายุพัดผ่านในช่วงเดือนตุลาคมนานกว่า 4 เดือน และพ.ศ.2538 เป็นอีกครั้งหนึ่งที่กรุงเทพฯ ประสบกับน้ำท่วม น้ำเหนือหลากท่วมอยุธยา ปทุมธานีน้ำท่วมร่วม 2 เดือน ส่วนปี พ.ศ.2549 นั้นเกิดอุทกภัยทางภาคเหนือ ทำให้น้ำเหนือไหลเข้าสู่แม่น้ำเจ้าพระยา แต่น้ำท่วมเฉพาะบางส่วนของที่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งไม่รุนแรงเท่าปี พ.ศ.2538

วันที่ 22 พฤศจิกายน 2531 ชาวบ้าน ตำบลกะทูน อำเภอพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ต้องประสบชะตากรรม เมื่อน้ำป่าจากภูเขาเหนือหมู่บ้านได้ซัดเอาดินโคลน หินและก้อนซุงขนาดใหญ่เข้าถล่มบ้านเรือน ชั่วข้ามคืน หมู่บ้านกลายเป็นทะเลโคลน ซากปรักหักพังของบ้านเรือนนับพันหลังถูกทับถมอยู่ใต้ก้อนซุงกองมหึมา ชาวบ้านต้องเสียชีวิตมากกว่า 700 ชีวิต

วันที่ 21-23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เกิดฝนตกหนัก ทำให้น้ำจากเขตเทือกเขาสันกาลาคีรี บริเวณพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับมาเลเซีย ไหลป่าเข้าท่วมตัวเมืองชั้นในซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะอย่างรวดเร็ว ความเสียหายเป็นมูลค่ามากกว่าหมื่นล้านบาท และเกิดอุทกภัยซ้ำอีกครั้งใน 16 อำเภอของจังหวัดสงขลา และเขตรอบนอกของตัวเมืองหาดใหญ่ ระหว่างวันที่ 13-20 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ซึ่งผลไม่รุนแรงเท่าในปี พ.ศ. 2543 แต่มีผู้ประสบความเดือดร้อนเป็นจำนวนมาก

วันที่ 4 พฤษภาคม 2544 น้ำป่าจากอุทยานแห่งชาติเวียงโกศัยไหลทะลักเข้าถล่มใส่หมู่บ้านหลายตำบลของ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ มีผู้เสียชีวิต 23 ราย สูญหาย 16 คน บาดเจ็บ 58 คน ถือเป็นเหตุการณ์น้ำท่วมรุนแรงที่สุดในรอบ 100 ปี ถนน-สะพานถูกตัดขาด บ้านเรือนถูกน้ำพัดหายไป 45 หลังคาเรือน

วันที่ 11 สิงหาคม 2544 ณ บ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ น้ำป่าบนภูเขาสูงทางทิศเหนือไหลเข้าใส่หมู่บ้านที่อยู่ในรัศมีทางน้ำอย่างรวดเร็ว น้ำป่าหอบเอาทั้งดินโคลน และต้นไม้ ได้พัดเอาบ้านเรือนหลายสิบหลังหายไปโดยพริบตา เหตุการณ์ครั้งนี้มีผู้เสียชีวิต 147 คน

วันที่ 22 พฤษภาคม 2547 น้ำป่าจากบนเขาได้พัดเอาโคลนและท่อนซุงที่มีคนลักลอบตัดไว้ ลงมาถล่มเขตเทศบาลแม่ระมาด จ.ตาก ผู้คนหายไปกับสายน้ำและจมอยู่ใต้ทะเลโคลนจำนวนมาก บ้านถูกพัดหายไปทั้งหลังนับร้อย เบื้องต้นมีผู้เสียชีวิต 4 ราย และสูญหายอีกนับ 10 ชาวบ้าน 6,019 คน จาก 2,113 ครอบครัวได้รับความเดือดร้อน

วันที่ 14 สิงหาคม 2548 ภายหลังฝนถล่มหนักในภาคเหนือตอนบน ทำให้หลายจังหวัดถูกน้ำท่วมจมบาดาล กระแสน้ำเหนือ ที่ไหลลงสู่แม่น้ำปิง ได้ทะลักเข้าท่วมตัวเมืองเชียงใหม่อย่างรวดเร็ว มีระดับสูงเป็นประวัติการณ์ในรอบ 50 ปี บ้านเรือนราษฎรในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่นับพันหลังถูกน้ำท่วมได้รับความเสียหาย ตลาดวโรรส ตลาดลำไย ตลาดไนท์บาซาร์ระดับน้ำสูงร่วม 70 ซม. พื้นที่บางแห่งระดับน้ำสูงเกือบ 2 เมตร

ข้อมูลจากกระทรวงมหาดไทย รายงานสถานการณ์น้ำท่วมในภาคตั้งแต่วันที่ 14-24 ธ.ค.2548 มีพื้นที่ประสบภัยรวม 8 จังหวัด คือ สงขลา นครศรีธรรมราช ปัตตานี นราธิวาส พัทลุง ตรัง ยะลา และสตูล มีประชาชนได้รับความเดือดร้อน 1.6 ล้านคน มีผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 25 ราย แบ่งเป็น จังหวัดสงขลา 13 ราย ตรัง 2 ราย ปัตตานี 1 ราย พัทลุง 3 ราย ยะลา 4 ราย นครศรีธรรมราชและสตูลจังหวัดละ 1 ราย และยังมีผู้สูญหายไปอีก 1 ราย ที่ จังหวัดยะลา มูลค่าความเสียหายประมาณ 600 ล้านบาท

อุทกภัยและโคลนถล่ม 5 จังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง ปี 2549 เหตุการณ์ที่ฝนตกผิดปกติในพื้นที่เป็นเวลาหลายวัน ในบริเวณภาคเหนือตอนล่าง ในช่วงปลายเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 ทำให้ดินบนภูเขาไม่สามารถอุ้มน้ำฝนที่ตกลงมาได้ ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำท่วมและดินถล่มในช่วงกลางคืนของวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ต่อเนื่องถึงเช้ามีดของวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ก่อให้เกิดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์นี้มากที่สุด มีผู้เสียชีวิตถึง 75 คน จากจำนวนผู้เสียชีวิตและสูญหายทั้งหมด 116 ราย ใน 5 จังหวัดที่ประสบเหตุการณือุทกภัยและโคลนถล่มครั้งนี้

จังหวัดน่าน เกิดน้ำท่วมหนักจนสถานการณ์เข้าสู่ขั้นวิกฤติ น้ำในแม่น้ำน่านมีระดับเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่ริมตลิ่งโดยเฉพาะพื้นที่ อำเภอท่าวังผา ได้รับผลกระทบ

มากที่สุด ปริมาณน้ำขึ้นสูงถึง 9.30 เมตร ซึ่งเลยจุดวิกฤติที่ 7 เมตร ทำให้น้ำไหลทะลักเข้าท่วมในพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ริมฝั่ง 2 ตำบล รวม 6 หมู่บ้าน คือ ตำบลป่าคา และ ตำบลศรีภูมิ บ้านเรือนกว่า 3,000 หลังคาเรือนจมอยู่ใต้บาดาล ระดับน้ำสูงถึง 3 เมตร ต่อมาปี 2553 ได้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันสองวันสองคืน ตั้งวันที่ 17 กรกฎาคม จนถึงเช้าวันที่ 18 กรกฎาคม 2553 ทำให้เกิดน้ำหลากเข้าท่วมบ้านเรือนราษฎร และดินถล่มปิดทางเข้าหมู่บ้าน อำเภอปัว และ อำเภอท่าวังผา ซึ่งถือว่าเป็นเหตุการณ์น้ำท่วมหนักอีกครั้งหนึ่งใน จังหวัดน่าน

ปี 2553 ความเสียหายในจังหวัดนครราชสีมา 23 อำเภอ 162 ตำบล ประชากร 87,887 คน ซึ่งมีสถานการณ์อุทกภัยรุนแรง 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง ปากช่อง ปักธงชัย และเฉลิมพระเกียรติ สถานบริการและสาธารณูปโภคได้รับความเสียหายและผลกระทบรวม 13 แห่ง เป็นมูลค่า 252,120,000 บาท

เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาล้นตลิ่งท่วมพื้นที่ 2 ตำบลในอำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง ประชาชนต้องช่วยกันบรรจกระสอบทรายเป็นคันกันน้ำ

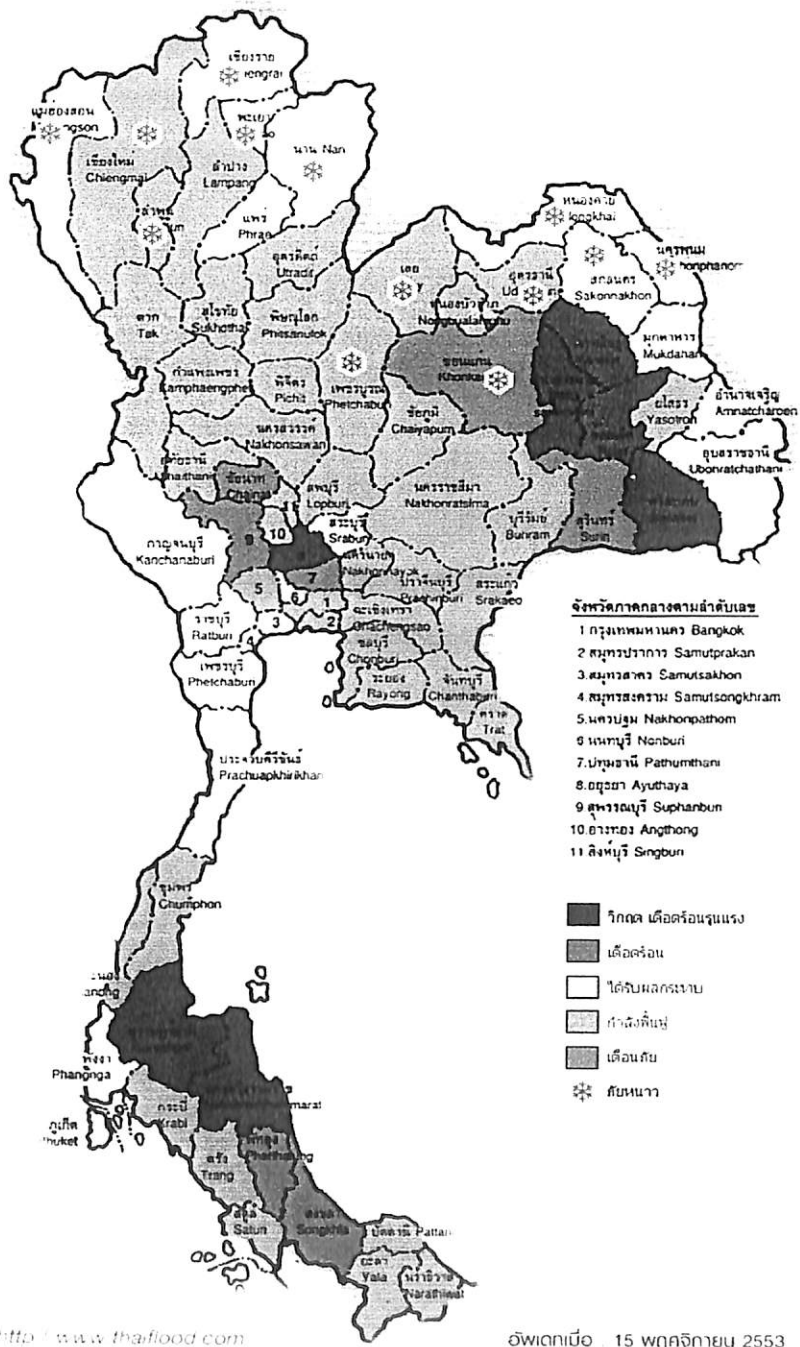
น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำลพบุรีและแม่น้ำน้อยเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ลุ่มการเกษตรใน 5 อำเภอ 54 ตำบล 297 หมู่บ้าน ราษฎรเดือดร้อน 4,494 ครัวเรือน 13,977 คน

ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม พบว่ามีวัดในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้รับผลกระทบจากอุทกภัยถึง 505 วัด วัดหลายแห่งซึ่งตั้งอยู่ริมแม่น้ำได้รับผลกระทบจากอุทกภัยเสียหายจำนวน 406 วัด สรูปมีพระภิกษุสามเณรได้รับผลกระทบ 4,000 รูป ชาวบ้านที่อยู่ในบริเวณวัดได้รับผลกระทบ 5,000 คน

วันที่ 18 ตุลาคม ทำให้น้ำป่าไหลหลากในหลายอำเภอของจังหวัดนครสวรรค์ ในวันที่ 19 ตุลาคม ทางจังหวัดได้ประกาศให้พื้นที่จังหวัดเป็นเขตภัยพิบัติ โดยอำเภอหนองบัวและอำเภอไพศาลีได้รับผลกระทบหนักที่สุด

จังหวัดสงขลา ถือเป็นอุทกภัยครั้งร้ายแรงที่สุดนับตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2543 ซึ่งอุทกภัยในครั้งนั้นได้มีผู้เสียชีวิต 20 คนในอำเภอหาดใหญ่และอำเภอใกล้เคียงอีก 16 อำเภอ ในหลายพื้นที่พบว่ามือน้ำท่วมสูงถึง 3 เมตร ตามการรายงานของนายกเทศมนตรีหาดใหญ่ ไพโร พัฒโนระบุว่าพื้นที่ในเขตเมืองได้รับผลกระทบถึง 80% และมีผู้ได้รับผลกระทบถึง 30,000 ครัวเรือน โดยประชาชนราว 10,000 คน ไม่สามารถออกจากที่พักอาศัยได้ นอกจากนี้ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้รายงานว่ามีเสาไฟฟ้าได้รับความเสียหาย 80 จาก 200 เสา

สถานการณ์อุทกภัยดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อประชากรหนึ่งในสิบของประเทศ (จากประมาณ 66 ล้านคน) และสร้างความเสียหายแก่พื้นที่การเกษตรร้อยละ 3 ของพื้นที่การเกษตรในประเทศ



ภาพประกอบที่ 2.1 แผนที่จังหวัดที่ได้รับผลกระทบภัยพิบัติ 2553

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถานการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย มีความต่อเนื่องมาอย่างยาวนาน เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ปี จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะสร้างบ้านที่สามารถลอยตัวบนน้ำได้ เพื่อรองรับกับเหตุการณ์ทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้น มีผู้ได้ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์น้ำท่วมไว้ดังนี้

1. บทความในวารสารก่อสร้าง Construction & Property และได้รวบรวมเป็นหนังสือ ชื่อ เปิดมุมมองก่อสร้างของของ รองศาสตราจารย์ ดร.ต่อตระกูล ยมนาค (2553) จากการสัมมนาของสถาบันเวิลด์วอตช์ (World Watch Institute) มีผลออกมาว่ากรุงเทพมหานคร จะเป็น 1 ใน 21 เมือง ที่ตั้งอยู่ติดริมฝั่งทะเลประสบภัยจากน้ำท่วมเมืองเนื่องจากวิกฤตโลกร้อน (Global Warming) ภัยเหล่านี้ รวมทั้งกรุงเทพฯ จะท่วมถาวรตลอดไปไม่ใช่ท่วมชั่วคราวแบบที่เราเคยประสบกันในอดีต ในปี พ.ศ.2485 ซึ่งท่วมนานถึง 3 เดือน ต่อมา มีน้ำท่วมอีกในปี พ.ศ.2526 แถบรามคำแหงเพราะมีการสูบน้ำบาดาลไปใช้จนดินทรุดเป็นแอ่ง กรุงเทพมหานครนั้น มีวิศวกรทำนายไว้เมื่อ 40 ปีก่อนว่าจะต้องจมใต้ระดับน้ำทะเลภายใน 100 ปี ซึ่งเมื่อ 40 ปีที่แล้วกรุงเทพฯ มีปัญหาแผ่นดินทรุดปีละ 1 ซม. เนื่องจากการสูบน้ำใต้ดินใช้ของหมู่บ้านและโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ดินที่มีน้ำขังอยู่ทรุดลงไปเรื่อยๆ ครบ 100 ปีก็จะทรุดลงไป 100 เซนติเมตร ลงไปอยู่ที่ระดับน้ำทะเลพอดี

ในยุโรปที่จะประสบภัยมากที่สุดคือประเทศเนเธอร์แลนด์ เพราะปัจจุบันก็อยู่ใต้ระดับน้ำทะเล และมีน้ำท่วมทั้งประเทศเป็นประจำ ปัจจุบันสถาปนิก วิศวกรชาวเนเธอร์แลนด์ ได้เสนอแนวคิดวิธีกันน้ำท่วมบ้านได้ดีที่สุด คือการให้บ้านนั้นลอยอยู่ในน้ำได้ แต่จะไม่เหมือนบ้านบนแพ ที่เราเห็นในประเทศไทย เพราะบ้านบนแพมีลักษณะโครงสร้าง ผู้อาศัยที่ไม่ใช่ชาวเรือจะไม่ชอบ บ้านลอยน้ำนี้จะวางอยู่บนเสาได้น้ำ แต่เมื่อมีระดับน้ำสูงขึ้นก็จะลอยตัวขึ้นได้ โดยมีเสาแกนเป็นหลักให้ลอยขึ้นได้ในแนวตั้ง โดยทั่วไปส่วนที่พุงให้ลอยน้ำได้นั้นจะเป็นคอนกรีตกลวงเป็นท่อนลอยน้ำที่ถาวร เมื่อจอดริมฝั่งน้ำก็จะเชื่อมต่อระบบสาธารณูปโภค ทั้งน้ำประปา น้ำเสีย ไฟฟ้า โทรศัพท์ สื่อสารต่างๆ

2. ผลการศึกษาของ พิภัทร ประสิทธิภาพ (2545) การออกแบบบ้านลอยน้ำเพื่อรองรับน้ำท่วม จากเหตุการณ์ที่เกิดภัยน้ำท่วมขึ้นหลายแห่งในช่วงปี พ.ศ.2543 ทั้งในประเทศและต่างประเทศ และการเกิดภัยน้ำท่วมในแต่ละครั้งได้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ซึ่งชาวไทยทุกคนต่างก็ให้เห็นและได้รับทราบถึงผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดขึ้น เช่นการสูญเสียชีวิต

การเกิดโรคระบาด ขาดแคลนอาหารและน้ำดื่ม ความไม่สะดวกในการให้บริการด้านสาธารณสุข ความไม่สะดวกในด้านการคมนาคมพื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหาย ถึงแม้ว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นเพียงไม่นานก็เป็นสิ่งที่นำมาซึ่งความเดือดร้อนให้กับผู้อาศัยในถิ่นนั้นๆ และส่งผลกระทบต่อ เศรษฐกิจของชาติ ตลอดจนถึงการลดสมรรถนะด้านความมั่นคงของรัฐด้วย ซึ่งมีตัวอย่างให้เห็นชัดเจนจากเหตุการณ์น้ำท่วมที่ภาคใต้ ในเดือนพฤศจิกายน 2543 ซึ่งครอบคลุมถึง 11 จังหวัด ภาคใต้ เพียงช่วงเวลาไม่กี่วัน ซึ่งได้ประเมินมูลค่าความเสียหายเป็นหมื่นล้านบาท ผู้วิจัยได้มีแนวคิดว่ามีมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นน่าจะมีการคำนึงถึงสาเหตุต่างๆ ที่ช่วยป้องกันและลดปัญหาที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากภัยน้ำท่วมฉับพลันได้ โดยการพัฒนาที่พักอาศัยของชุมชนที่มีน้ำหลากประจำปีเพื่อให้คุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น ชุมชนบ้านลอยน้ำ ตำบลท่าขนอน อำเภอคีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นชุมชนที่สามารถพัฒนาวิถีชีวิต และสภาพการอยู่อาศัยของบ้านเรือนตาม ภูมิปัญญาชาวบ้านของบรรพบุรุษมากกว่าศตวรรษแล้ว แนวคิดบ้านลอยน้ำที่เป็นลักษณะการใช้ ไม้ไผ่ผูกเป็นแพทำเป็นฐานรองรับตัวอาคารพักอาศัย และผูกเชือกติดกับเสากระโดงเพื่อไม่ให้น้ำ พัดพาออกจากตำแหน่ง ลักษณะของบ้านในชุมชนนี้มีลักษณะเป็นบ้านสะเทินน้ำสะเทิน บก เนื่องจากเขตชุมชนนี้ตั้งอยู่ในที่ลุ่มใกล้แม่น้ำในหุบเขา ในฤดูฝนของภาคใต้จะท่วมอย่าง ฉับพลัน บางฤดูกาลท่วมสูงถึง 10 เมตร ผู้พักอาศัยในชุมชนดังกล่าวแก้ปัญหาตามภูมิปัญญา ของชาวบ้านโดยสร้างบ้านเรือนทับอยู่บนแพไม้ไผ่ ลักษณะของบ้านประเภทนี้จะมีลำไผ่กองไว้ใต้ถุน บ้านมัดเป็นแพ ผูกเข้าด้วยกันกับเสาใต้ถุนบ้านสวนเสาใต้ถุนก็ไม่ปักยึดลงไปในดินบ้านจึงตั้งอยู่ บนพื้นดินง่ายๆ จากบทความ (ดร.สุเมธ ชุมสาย ณ อยุธยา, 2539, หน้า 68) พบว่า พฤติกรรม ของผู้อาศัยในชุมชนแห่งนี้มีสัญชาตญาณป้องกันตนเองโดยการเอาธงไปจอดไว้บนคอย เมื่อน้ำ ท่วมถึง บ้านในชุมชนจะลอยขึ้นมาพร้อมกันทั้งหมู่บ้าน มีทั้ง ร้านค้า , คอกสัตว์ และบ้านพักอาศัย ทั้งนี้จะไม่ลอยเคลื่อนที่ไปไหนได้เพราะทุกบ้านมีเสากระโดงปักอยู่ทั้งสี่มุม มีโซ่ล่าม ไม่ให้ลอยไป กับกระแสน้ำและเมื่อแปรสภาพเป็นชุมชนลอยน้ำแล้วจะใช้เรือ สัจจรถนารถยนต์ ดังนั้นจะเห็นได้ ว่าไม่มีผลกระทบต่อการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนบ้านลอยน้ำตำบลท่าขนอน อำเภอคีรี รัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากตัวอย่างกรณีชุมชนบ้านลอยน้ำ ตำบลท่าขนอน อำเภอคีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ ธานี ที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นว่าบ้านลอยน้ำเดิมมีลักษณะบ้านตามแบบวิถีชีวิตชาวบ้าน วัสดุที่ นำมาใช้ไม่มีความคงทนแข็งแรง เนื่องจากสภาพน้ำท่วมจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ตัวบ้าน ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม บำรุงรักษา ดังนั้นถ้าหากมีการวิจัย พัฒนา หารูปแบบ

วิทยาการหรือ วัสดุที่ทันสมัย มีความคงทนถาวร มาใช้ในการออกแบบจะทำให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนารูปแบบ ของตัวบ้านจากเดิมที่บรรพบุรุษได้สร้างไว้ โดยการนำวิทยาการที่ทันสมัยมาใช้ในการปรับปรุงให้บ้านลายนํ้าให้มีความคงทนแข็งแรง มีคุณภาพดี วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดเวลา และลดค่าใช้จ่ายในการดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา และเพื่อเป็นการรองรับปัญหาการเกิดจากน้ำท่วมฉับพลันได้



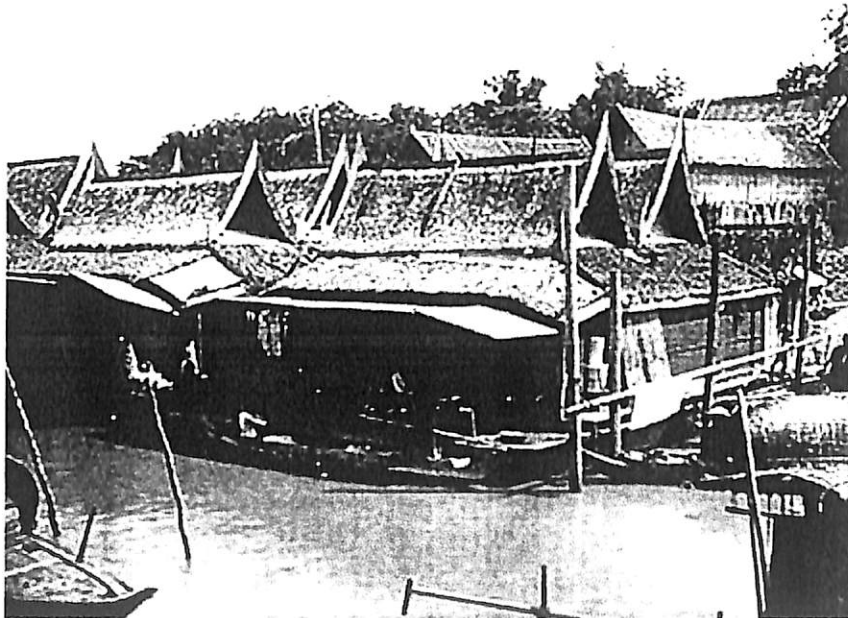
ภาพประกอบที่ 2.2 บ้านลายนํ้าของชุมชนท่าขนอนจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1



ภาพประกอบที่ 2.3 บ้านลอยน้ำของชุมชนท่าขนอนจังหวัดสุราษฎร์ธานี 2

3. บ้านเรือนแพ จากเว็บไซต์คนไทยดอทคอม <http://www.khonthai.com> เรือนแพ หมายถึง เรือนที่สร้างอยู่ในน้ำ อยู่บนแพทั้งหลัง โดยมีลักษณะและส่วนประกอบโดยทั่วไปเหมือนกับเรือนไทยเดิม เพียงแต่การลอยอยู่ในน้ำอาศัยแพ ที่เป็นทุ่นลอยน้ำ เรือนแพจึงแยกได้เป็นสองส่วน คือ ส่วนตัวเรือน และส่วนแพที่เป็นทุ่นลอยน้ำ แพเป็นส่วนสำคัญที่รับน้ำหนักของเรือน ส่วนใหญ่จะใช้แพไม้ไผ่ ต่อมาใช้ถึงน้ำมัน และวิวัฒนาการเป็นเรือเหล็กหนุ่ย ซึ่งจะคงทนและรับน้ำหนักได้มากกว่า แพไม้ไผ่แบบเดิม ซึ่งเป็นไม้ไผ่ที่มีตรวมกันเป็นพ่อนๆ ถ้าเป็นลูกบวบขนาดเล็ก พ่อนหนึ่งจะมี 40-50 ลำ หากเป็นลูกบวบขนาดใหญ่ จะมีประมาณ 60-100 ลำ ลูกบวบทำหน้าที่เป็นทุ่นให้แพ ลอยได้เหมือนเรือโป๊ะแต่ราคาถูกกว่ามาก ในขณะเดียวกันก็มีอายุการใช้งานไม่ยาวนานเพราะจะถูกคลื่นกระแทกตลอดเวลา เมื่อมีเรือแล่นผ่าน ส่วนลักษณะและโครงสร้างของเรือนแพคล้ายกับเรือนไทย ฝามีหลายแบบ เป็นฝากระแจะอ่อน หรือฝาขัดแตะ ซึ่งมีน้ำหนักเบาสามารถเปิดบานกระทุ้งได้ ส่วนด้านสกัดของเรือนเรียกฝาลัง ใช้ไม้กระดานเป็นแผ่นหน้ากว้าง ตั้งขึ้นเป็นฝา แต่ทำเป็นลิ้นเข้าไม้สนิทเสมือนเป็นแผ่นเดียวกันแบบจีน พบได้ในเรือนแพส่วนใหญ่ เพื่อป้องกันไม่ให้ขโมยที่อาจพายเรือเข้ามาเทียบแพัดฝาดได้ง่าย หลังคาจะมุงจาก เนื่องจากน้ำหนักเบา ทนต่อการสั่นไหวจากคลื่น ถ้าใช้กระเบื้องคงจะหนักและร่วงหล่นได้ง่าย เรือนแพทั่วไป

มักนิยมทำเป็นเรือนแฝด แต่มีขนาดไม่เท่ากัน เรือนใหญ่จะอยู่ด้านนอก เรือนเล็กจะอยู่ด้านใน ริมตลิ่ง คนที่มีฐานะดีหน่อยก็จะปลูกเป็นเรือนแฝดสามหลังเลยก็เดียว แต่ต่อมากการสร้างเรือนไทยแบบเรือนไทยเดิมนั้นค่อยๆ ลดลง ตามความเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ การปลูกสร้างที่อยู่อาศัย ก็ต้องคำนึงถึงความรวดเร็ว และความประหยัด จึงมีเรือนรูปแบบอื่นมาแทนที่ อีกทั้งในเมืองบางกอก ซึ่งก็กลายเป็นกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน ระบบการคมนาคมทางน้ำก็มีการพัฒนารูปแบบไป มีการคิดค้นเรือหางยาว ที่วิ่งเร็ว เสียงดัง เป็นศัตรูตัวฉกาจของเรือนแพ เพราะผ่านมาคราวใด เรือนแพก็มีอันต้องโยกคลอน ชัดเซไปตามแรงคลื่น ประชากรชาวแพทั้งหลายก็จำใจอพยพหนีคลื่น เข้าสู่คลองเล็กคลองน้อย พอนานๆ เข้าก็เริ่มหนีขึ้นฝั่ง ยึดริมตลิ่งนั่นเองเป็นที่ปลูกสร้างกระท่อมริมคลอง ปัจจุบัน ที่ยังคงหลงเหลืออยู่ในต่างจังหวัดที่เป็นลักษณะชุมชนเรือนแพ เช่นที่ริมแม่น้ำสะแกกรังจังหวัดอุทัยธานี หน้าวัดมหาธาตุที่จังหวัดพิษณุโลก แต่ที่เป็นเรือนแพแบบเรือนไทยเดิมก็มีเหลือน้อยเต็มที เป็นเรือนแบบสมัยใหม่ไปเกือบหมด



ภาพประกอบที่ 2.4 แสดงเรือนแพในแม่น้ำลพบุรีสมัยเก่า



ภาพประกอบที่ 2.5 แสดงเรือนแพในแม่น้ำอำเภอสังขละบุรี

4. จากเหตุการณ์น้ำท่วมในหลายพื้นที่ จึงได้มีการช่วยเหลือผู้ประสบภัยด้วยชุดอาหารแห้ง พร้อมวิธีประดิษฐ์ใช้เองอย่างง่าย ๆ ของส้วมลอยน้ำ ปัญหาจากน้ำท่วมที่ประชาชนกำลังเดือดร้อน และต้องเร่งบรรเทาอย่างเร่งด่วนปัญหาหนึ่ง เพื่อสุขอนามัยที่ดีและป้องกันโรคระบาดในเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งนี้ คือ เรื่องสุขา นายวิระศักดิ์ วงษ์สมบัติ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (กอศ.) กล่าวว่า ส้วมลอยน้ำฝีมือของนักเรียนอาชีวะ จะมีถังรองรับสิ่งปฏิกูล ไม่ได้ถ่ายแล้วทิ้งลงน้ำ และจะมีจุลินทรีย์ใส่ไว้ให้ย่อยสลายก่อนจะนำไปทิ้ง ส้วมลอยน้ำนี้มีต้นทุนประมาณ 6,000 บาท



ภาพประกอบที่ 2.6 แสดงสุขาลอยน้ำฝีมือของนักเรียนอาชีวะ

5. แนวคิดแบบบ้านลอยน้ำในต่างประเทศ



ภาพประกอบที่ 2.7 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศกัมพูชา

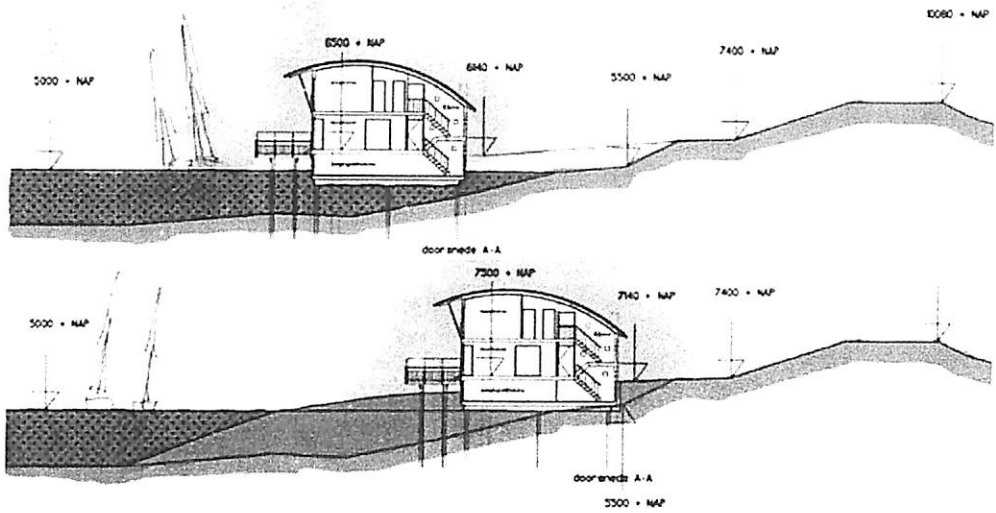


ภาพประกอบที่ 2.8 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 1

ประเทศเนเธอร์แลนด์เป็นต้นแบบในการเผชิญปัญหาน้ำ เนื่องจากเป็นประเทศที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล และต้องคอยระวังเวลาน้ำขึ้นสูงในเมือง Maasbommel อยู่ในจังหวัด Gelderland ประเทศเนเธอร์แลนด์ ประชากรกำลังหาแนวทางใหม่เพื่ออยู่ร่วมกับสภาพน้ำท่วมได้ การสัญจรส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เรือ ภูมิประเทศส่วนมากจึงลงไปด้วยน้ำ บ้านแบบสะเทินน้ำ สะเทินบกเรียงกันอยู่เป็นแถวริมน้ำ ฐานสร้างด้วยคอนกรีตกลวงเพื่อให้ลอยน้ำได้ มีเสาต้านตั้งยึดกับพื้นดิน ใช้ท่อที่เคลื่อนที่ได้เป็นที่ร้อยสายไฟ และท่อน้ำประปา บ้านชนิดนี้สามารถลอยน้ำได้สูง 4 เมตรหรือ 13 ฟุต ราคาเริ่มต้นที่ 260,000 ยูโร หรือตกประมาณ 10 ล้านบาทไทย สำหรับชาวเนเธอร์แลนด์เองก็ยอมรับว่าราคาแพง แต่เขาก็คิดว่าเป็นจุดเริ่มต้น ยังพัฒนาต่อไปได้อีก ที่สำคัญมนุษย์ต้องคิดอย่างจริงจังที่จะปรับตัวให้อยู่กับน้ำ

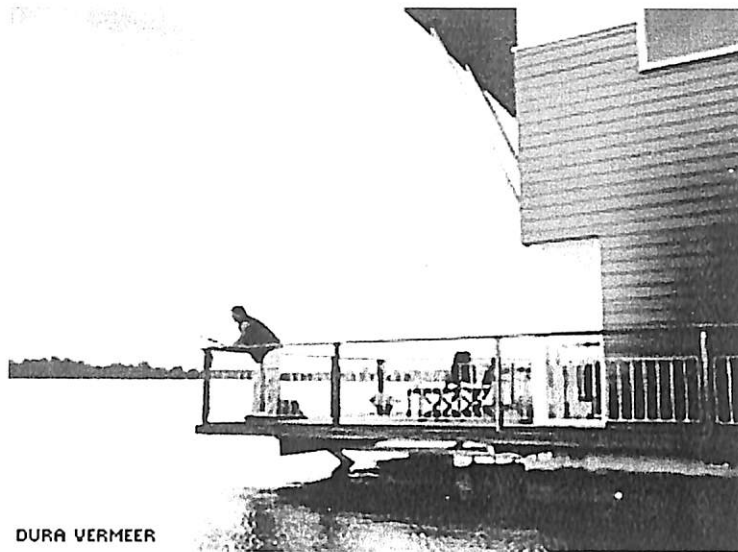


ภาพประกอบที่ 2.9 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 2

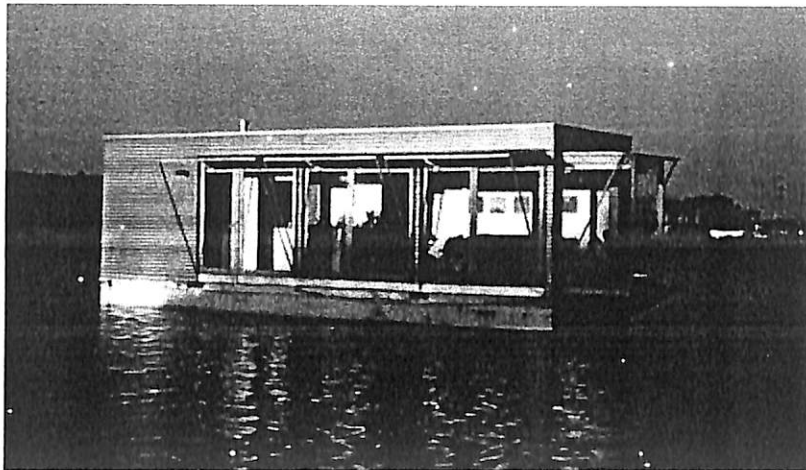


ภาพประกอบที่ 2.10 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์3

แนวคิดการสร้างบ้านแบบใหม่นี้จะต่างจากบ้านแบบธรรมดาตรงที่การออกแบบและวัสดุที่ใช้จะค่อนข้างยืดหยุ่นและลอยตัวได้เมื่อน้ำท่วมหรือน้ำทะเลหนุนขึ้นสูงถึง 5 เมตร ซึ่งบริษัทที่คิดค้นได้มีการพัฒนาแบบบ้านมาสองแบบ โดยแบบแรกคือบ้านที่ปกติก็ลอยตัวอยู่บนน้ำเลยเหมือนเรือ และแบบที่สองที่อยู่ในสภาวะปกติก็ทรงตัวบนผืนแผ่นดินธรรมดาเหมือนทั่วไป แต่ถ้าเกิดกรณีน้ำท่วมขึ้นมา ตัวบ้านก็จะสามารถลอยตัวขึ้นเหนือน้ำเหมือนเรือซึ่งวัสดุที่ใช้ในการสร้างจะใช้กล่องคอนกรีตสี่เหลี่ยมกลวงมาทำเป็นฐาน เพื่อให้บ้านลอยตัวได้บนน้ำ และใช้เสาเหล็กกล้าเป็นโครงสร้างหลักและเสริมความมั่นคงของตัวบ้าน ส่วนของสาธารณูปโภค เช่น น้ำและไฟนั้นจะมีการส่งผ่านท่อที่มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นมากต่อกระแสน้ำที่จะมาปะทะอีกด้วยและในส่วนที่เหลือต่างๆไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ภายในบ้าน หรือแบบบ้านนั้นก็คล้ายกับบ้านปกติโดยทั่วไป เช่น ต้องการที่จะมีระเบียงบ้านยื่นออกไป หรือต้องการติดบานพับหน้าต่างและทาสีต่างๆ



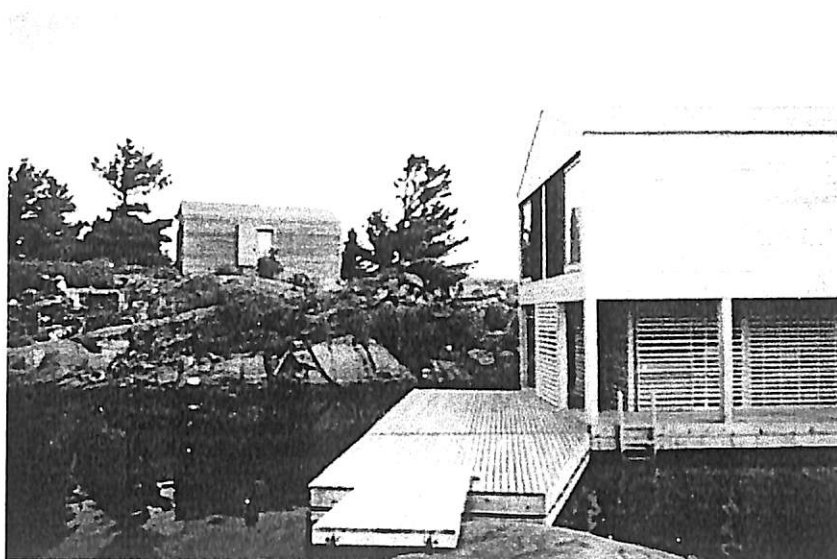
ภาพประกอบที่ 2.11 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 4



ภาพประกอบที่ 2.12 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 5

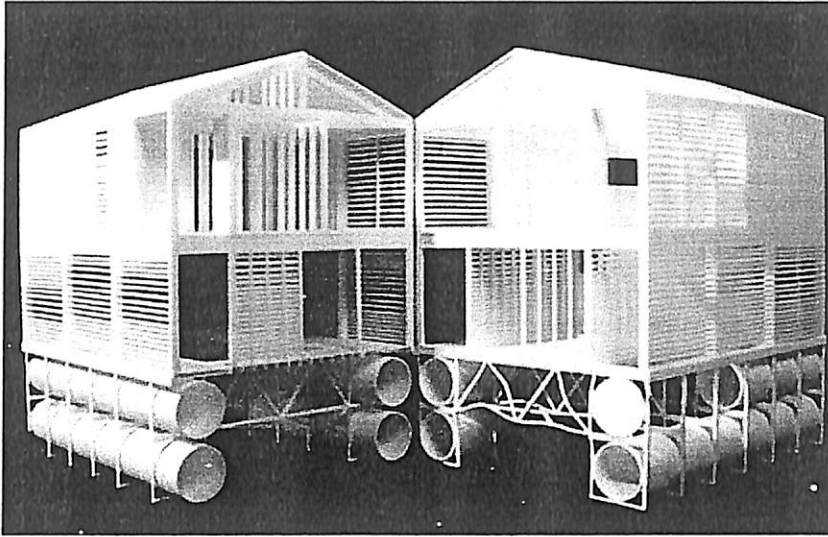
บ้านแบบใหม่ที่ว่านั้นนอกจากจะออกแบบและสร้างไว้เพื่อรับมือกับน้ำท่วมแล้ว บ้านแบบนี้ก็ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วยโดยแนวคิดนี้ได้ใช้เวลาในการพัฒนาและค้นคว้ามากกว่าสามปี โดยบริษัททางวิศวกรรมสถาปัตยกรรมชั้นนำในประเทศเนเธอร์แลนด์ ที่ชื่อว่า Dutch

architectural form Factor Architecten ซึ่งโครงการนี้เกิดขึ้นมาจากว่าที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ นั้น พื้นที่ครึ่งหนึ่งของประเทศมีระดับอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล จึงทำให้เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมอยู่เสมอ ทางบริษัทจึงคิดหาทางแก้ไข ซึ่งทางแก้ที่ดูเหมือนว่าจะจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับประชากรในประเทศ และทั่วโลกอีกด้วย

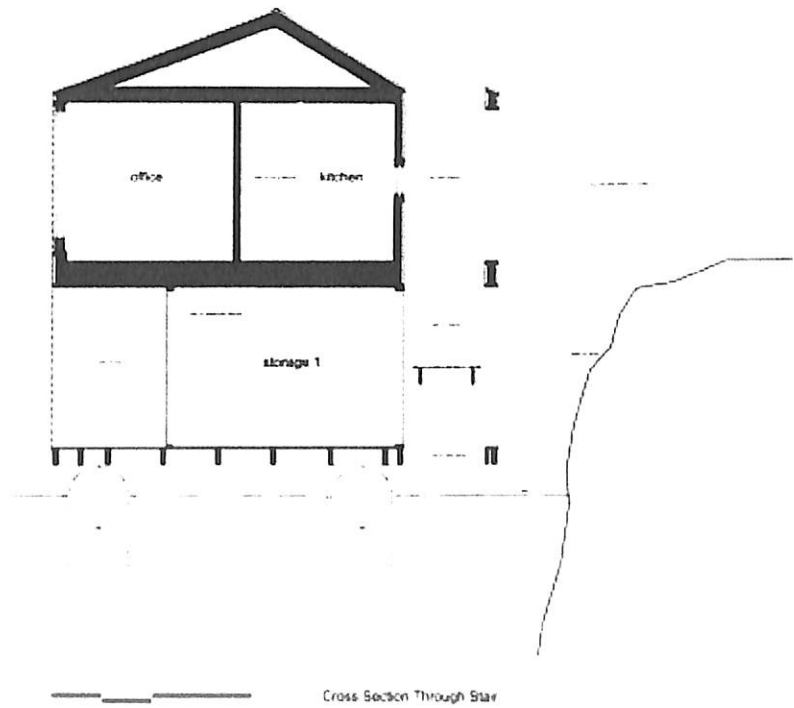


ภาพประกอบที่ 2.13 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 6

บ้านหลังนี้ เข้าข่ายเป็นบ้านลอยน้ำจริงๆ คือเป็นบ้านที่สร้างอยู่กับที่ ไม่ได้มีลักษณะเป็นบ้านเรือ ที่เราจะใช้ล่องไปเที่ยวไหน ๆ ได้ จึงมีขนาดใหญ่ และมี 2 ชั้น มีทางเดิน ขึ้นบดแบธรรมดา และจากชั้น 2 ด้วย ส่วนชั้นล่างมีชานเป็นโ๊ะ ใช้ทำเทียบเรือได้



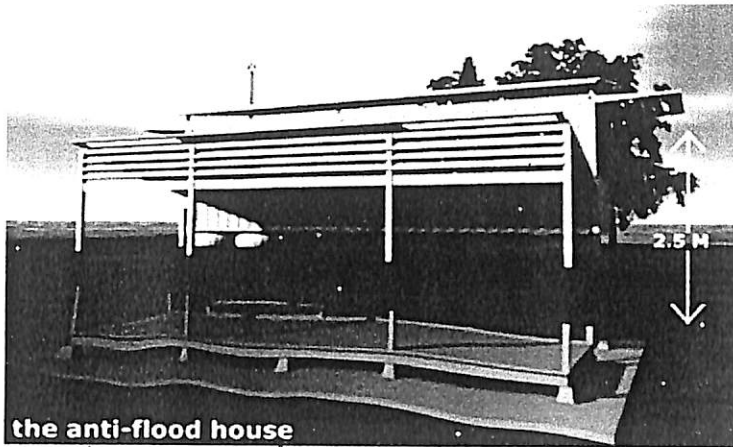
ภาพประกอบที่ 2.14 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 7



ภาพประกอบที่ 2.15 แบบบ้านลอยน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 8

ลักษณะของท่อนแพ เขาใช้โครงเหล็กเป็นตัวบังคับท่อนที่เป็นถังเหล็กยาว วางซ้อนกัน ด้านขอบนอกของแพ เพื่อให้รับน้ำหนักได้สมดุล ไม่เอียงข้างง่าย ๆ ส่วนวัสดุของตัวบ้าน ก็ต้องเลือกที่น้ำหนักเบาท่อนข้างล่างก็จะได้ไม่ต้องใช้มาก หรือรับน้ำหนักมาก

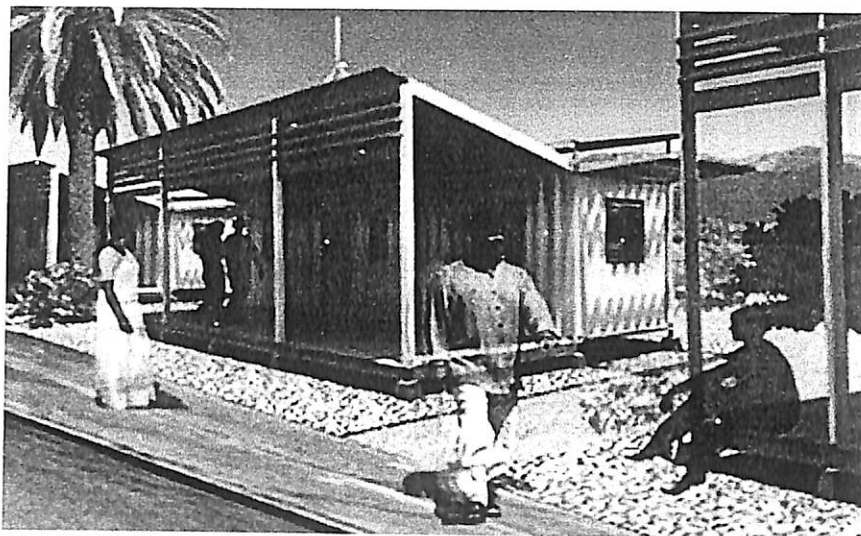
เรื่องที่ยุงยาก สลับซับซ้อน มากกว่าตัวบ้าน คือเรื่องของระบบ โดยเฉพาะระบบ น้ำใช้ น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ที่ต้องมีระบบจัดเก็บอย่างดี หรือสูบลมมาทิ้งบนบกได้ ไม่ใช่ทิ้งลงในน้ำ ระบบไฟฟ้า ถ้าไม่ให้เปลืองน้ำมัน ก็ต้องโยงมาจากบนบก หรือถ้าลงทุนหน่อย ก็ต้องให้เป็นอาคารถาวร (sustainable) ผลิตพลังงานใช้เองได้ ของเสียก็นำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) ก็จะได้ดีมาก



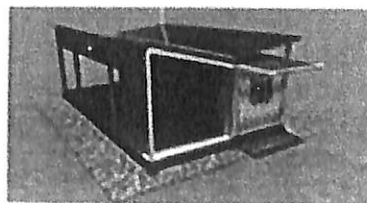
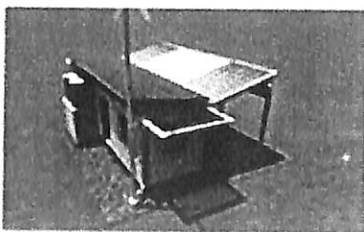
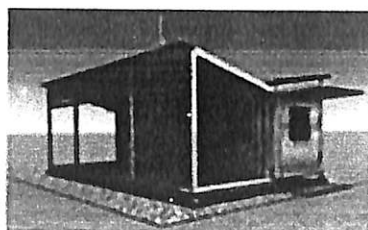
ภาพประกอบที่ 2.16 บ้านลอยน้ำได้ สำหรับผู้ประสบอุทกภัยชาวปากีสถาน 1

อุทกภัยในปากีสถาน เป็นสภาวะร้ายแรงที่เกิดขึ้นในปีี้ โดยชาวปากีสถานจำนวน 21 ล้านคนได้รับบาดเจ็บและไร้ซึ่งที่พักอาศัย แต่พวกเขายังโชคดีที่ได้รับการช่วยเหลือฉุกเฉินจาก Richard Moreta ผู้ซึ่งคุณสามารถจะเห็นถึงความพยายามของเขาจากผลงานที่ผ่านมา เช่น บ้านตู้คอนเทนเนอร์สำหรับชาวเฮติ หรือ ตู้คอนเทนเนอร์สำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น จากผลงานการออกแบบของเขาที่เป็นวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องที่พักอาศัยซึ่งเหมาะสำหรับพื้นที่ประสบอุทกภัยตู้คอนเทนเนอร์หลังใหม่ที่เขาส่งสร้างสามารถใช้ได้ทั้งในน้ำและบนบกมันคือบ้านลอยได้ โดยประกอบด้วย ตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้งานแล้ว แผ่นไม้รองสินค้า และยางในของรถยนต์แนวคิดของบ้านลอยน้ำไม่ใช่เรื่องใหม่ในความเป็นจริงก็ได้มีการสร้างมันขึ้นมาแล้วมันเป็นบ้านที่ถูกสร้างเสร็จเรียบร้อยใน Lower 9th Ward รัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกาซึ่งสามารถตั้งบนบกและลอยบนผิวน้ำได้ในกรณีที่มีน้ำท่วมคอนเทนเนอร์ที่สามารถใช้ทั้งในน้ำและบนบกมีจุดประสงค์ที่คล้ายกับแนวคิดนี้

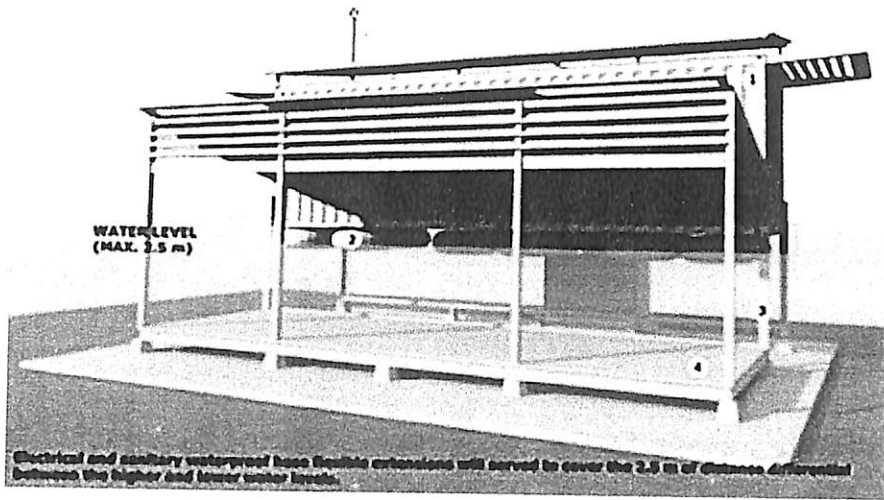
ตู้คอนเทนเนอร์ที่ทำหน้าที่เป็นที่พักอาศัยและที่พักผ่อนหลังนี้ จะตั้งอยู่บนยางในของรถบรรทุก ซึ่งจะทำให้ตู้สามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้ ตู้คอนเทนเนอร์และยางทั้งหมดที่รองอยู่ทั้งสี่ด้าน จะถูกผูกต่อกัน โดยมันจะเรียงตัวในแนวตั้ง ถ้าบ้านถูกน้ำท่วม มันจะปล่อยทุ่นลอยน้ำซึ่งเป็นยางในรถตลอดตัวบ้าน บ้านหลังนี้สามารถลอยเหนือผิวน้ำได้ 2.5 เมตร (<http://inhabitat.com/2010/>)



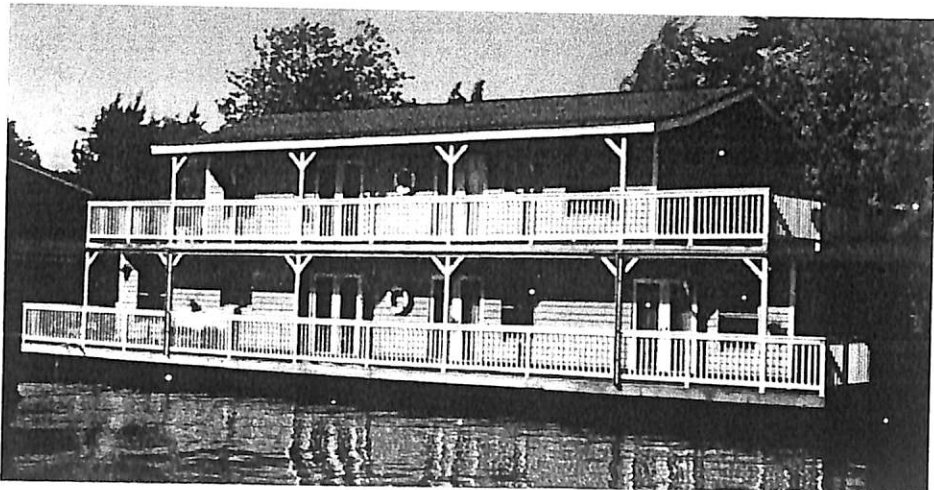
ภาพประกอบที่ 2.17 บ้านลอยน้ำได้ สำหรับผู้ประสบอุทกภัยชาวปากีสถาน 2



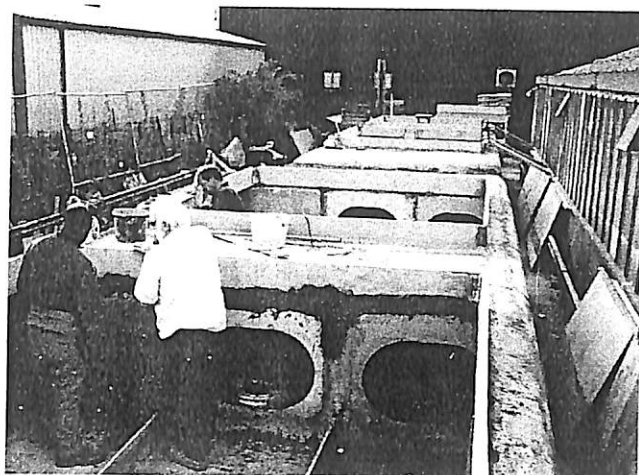
ภาพประกอบที่ 2.18 บ้านลอยน้ำได้ สำหรับผู้ประสบอุทกภัยชาวปากีสถาน 3



ภาพประกอบที่ 2.19 บ้านลอยน้ำได้ สำหรับผู้ประสบอุทกภัยชาวปากีสถาน 4



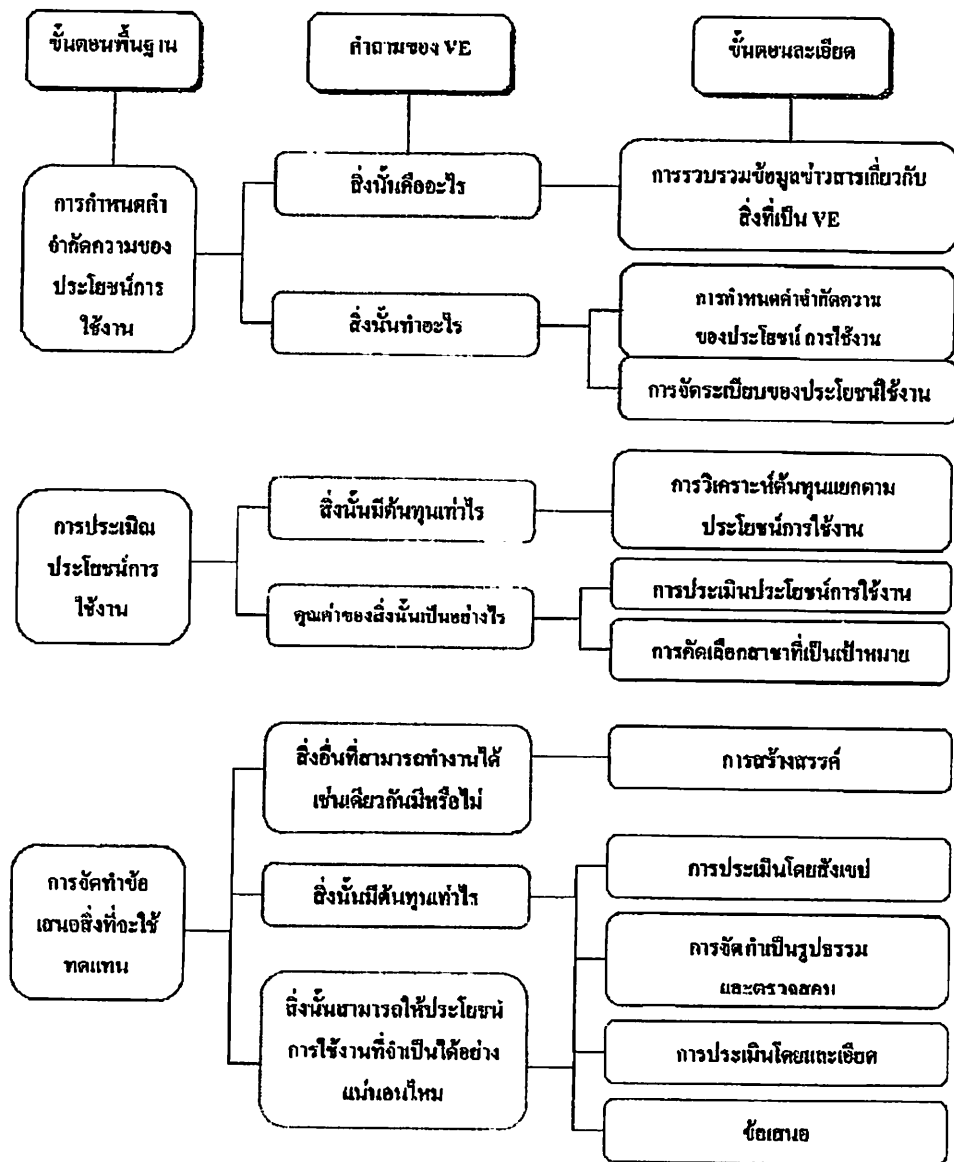
ภาพประกอบที่ 2.20 "Chutzpah"บ้านห้าห้องนอนในแม่น้ำเทมส์ประเทศอังกฤษ



ภาพประกอบที่ 2.21 ระบบโครงสร้างคอนกรีตที่มีลักษณะเหมือนโครงสร้างเรือท้องแบน

แนวทางการลดต้นทุนโดยทฤษฎีวิิศวกรรมคุณค่า

แผนงานวิศวกรรมคุณค่าในปัจจุบันมีอยู่หลายแผนงาน Milcs ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน Fallon ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน และ Mudge ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน นอกจากนี้ยังมีแผนงานวิศวกรรมคุณค่า 11 ขั้นตอนของคานะโอะ อะกิยามา ซึ่งมีความละเอียดมากกว่าแผนงานดังกล่าวประกอบด้วย ขั้นตอนพื้นฐาน คำถามของ VE และขั้นตอนละเอียดดังภาพ



ภาพประกอบที่ 2.22 แผนงานวิศวกรรมคุณค่า 11 ขั้นตอนของคานะโอะ อะกิยามา

รายละเอียดแผนงานวิศวกรรมคุณค่า 11 ขั้นตอนของคานะโอะ อะกิยามา

ขั้นที่ 1. การรวบรวมข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นเป้าหมายของวิศวกรรมคุณค่า จุดมุ่งหมายของการรวบรวมข้อมูลข่าวสารเป็นครั้งแรกนั้นก็เพื่อทำความเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องเป้าหมายที่ควรได้รับการปรับปรุง หลักการของการรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ต้องรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถหาข้อมูลข่าวสารได้ตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 2. การกำหนดคำจำกัดความของประโยชน์การใช้งาน (Function) การทำให้ประโยชน์การใช้งานมีความชัดเจนคือ เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลข่าวสารและเข้าใจหัวข้อเรื่องเป้าหมายอย่างดีแล้ว อันดับต่อไปจะต้องทำให้ประโยชน์การใช้งานมีความกระจ่างชัดขึ้น ประโยชน์การใช้งานคือ "การทำงาน" ของสิ่งของ การทำงานที่จะได้จากหัวข้อเรื่องเป้าหมายมีต่าง ๆ นานา มาถึงขั้นตอนนี้จะต้องตอบคำถามของ VE ที่ว่า "สิ่งนั้นคืออะไร" โดยให้ "การทำงาน" เหล่านั้นเป็นการผสมของคำกริยาและคำนาม โดยการผสมคำกริยา 1 คำ และคำนาม 1 คำเมื่อมีความเข้าใจใน หน้าที่เป็นอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ตรงตามที่ต้องการได้ และจัดทำที่ละเอียดอย่างให้ชัดเจนครบถ้วนโดยไม่มีตกหล่น

ข้อที่ 3. การจัดระเบียบของประโยชน์การใช้งานประโยชน์การใช้งานต่างๆ ที่ชัดเจนแล้วนั้นแต่ละอย่างมิได้อยู่อย่างอิสระ แต่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอยู่ใน VE ความสัมพันธ์นี้คิดเป็นระบบของ "วัตถุประสงค์ (Goal)" และ "วิธีการ (Means)" เมื่อจัดระบบดังกล่าวได้แล้วก็จะเริ่มตอบคำถามที่ว่า "สิ่งนั้นทำอะไร" ได้

ขั้นที่ 4., 5., 6. การวิเคราะห์ต้นทุนแยกตามประโยชน์การใช้งาน แล้วคัดเลือกสาขาที่เป็นเป้าหมาย จากนั้นจึงนำมาทำการประเมินประโยชน์การใช้งาน ทำการเปรียบเทียบต้นทุนเป้าหมายกับต้นทุนปัจจุบันของแต่ละประโยชน์การใช้งานแล้วตั้งเป้าที่ประโยชน์การใช้งานที่มีคุณค่าต่ำ โดยทำตามขั้นตอนดังนี้

- สสำรวจต้นทุนปัจจุบันแยกตามประโยชน์การใช้งาน
- กำหนดต้นทุนเป้าหมายแยกตามประโยชน์การใช้งาน กำหนดต้นทุนเป้าหมายของแต่ละประโยชน์การใช้งาน
- หาดัชนีคุณค่า เปรียบเทียบต้นทุนปัจจุบัน (C) กับต้นทุนเป้าหมาย (F) ของทุกๆ ประโยชน์การใช้งาน พร้อมทั้งการหาดัชนีคุณค่า ($V=F/C$) ซึ่งจะตอบคำถามที่ว่า คุณค่าของสิ่งนั้นเป็นอย่างไร ได้

ขั้นที่ 7. การสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ จะทำให้เกิดงานที่มีคุณค่า แต่การที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ให้ได้ดีได้นั้น จะต้อง อาศัยความรู้และประสบการณ์ในอดีต รวมทั้งยังต้องแสดงออกซึ่งความสามารถของการวิเคราะห์และ การสังเคราะห์ ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการทำกิจกรรมวิศวกรรมคุณค่า เป็นการคิด โดยไม่ยึดติดกับสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การเพิ่มปริมาณความรู้ (อาศัยจากข้อมูลข่าวสาร) หรือสร้างบรรยากาศเพื่อรวบรวมสติปัญญาของทีมงานก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน เทคนิคการออกความคิด ให้มีการออกความคิดกันหลายๆ เช่นการระดมสมอง (ในหลักการของ VE ตามปกติใช้การระดมสมอง)

ขั้นที่ 8. การประเมินโดยสังเขป เป็นการนำความคิดจากการออกความคิดเห็น มาประเมินทั้งทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่ง จะต้องมีการวิจารณ์ความคิดเหล่านั้น เพื่อให้ได้ความคิดที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด เมื่อได้ออกความคิดและได้จัดทำเป็นภาพแล้ว สิ่งเหล่านี้จะมีความเป็นไปได้อยู่ แต่ถ้าพิจารณาอย่างละเอียดทั้งหมด เวลาไม่พอ เพราะฉะนั้นจึงต้องเลือกเอาเฉพาะความคิดที่เป็นไปได้ในการปรับปรุงและหวังผลได้มาพิจารณาอย่างละเอียด

ขั้นที่ 9. การจัดให้เป็นรูปธรรม การจัดทำให้เป็นรูปธรรมและตรวจสอบ ความคิดก็จะเป็นเพียงความคิดถ้าไม่ทำอะไรเพิ่มเติม ฉะนั้นจะต้องเสริมสร้างให้เป็นข้อเสนอที่เป็นจริงได้ในทางปฏิบัติ

- การจัดทำความคิดให้เป็นรูปธรรม ถึงแม้ว่าจะเลือกความคิดที่มีความเป็นไปได้แล้วก็ตามก็ยังเป็นแค่ความคิดเท่านั้น นอกจากนี้แล้วความคิดก็ยังกระจัดกระจายอยู่ จะต้องทำเป็นรูปธรรมและตกแต่งให้เป็นข้อเสนอที่มีผลมากยิ่งขึ้น ในการจัดความคิดให้เป็นรูปธรรมนั้น ถ้าหากเป็นผลิตภัณฑ์ก็ให้ค่อยๆ กำหนดโครงสร้าง วัสดุ และขนาด แล้วจึงรวบรวมจัดทำเป็นข้อเสนอของความคิดที่เป็นจริงได้ในทางปฏิบัติ

- วงจรเพื่อการจัดทำเป็นรูปธรรม การจัดทำเป็นรูปธรรมให้อาศัยภาพเหล่านั้นจัดทำรายการข้อดี ข้อเสียของข้อเสนอ ข้อดีถือว่าใช้ได้ ที่มีข้อเสียจะเป็นข้อเสนอจริงไม่ได้ จึงต้องขจัดข้อเสียโดยการรวบรวมข้อมูลข่าวสารแล้วใช้ข้อมูลข่าวสารเป็นฐานเพื่อเอาชนะข้อเสีย

ขั้นที่ 10. การประเมินโดยละเอียด ข้อเสนอที่ได้จัดทำเป็นรูปธรรมแล้วจะได้รับการประเมินโดยดูที่การเพิ่มขึ้นของคุณค่า การเพิ่มขึ้นของคุณค่านั้นให้ดูทั้งสองด้าน คือด้านต้นทุนและด้านประโยชน์การใช้งาน

- การประเมินข้อเสนอที่ได้จัดทำเป็นรูปธรรมแล้ว เมื่อผ่านวงจรเพื่อจัดการทำให้เป็นรูปธรรมแล้วก็จะเป็นการเสริมสร้างให้เป็นจริงเป็นครั้งแรก แต่ก็ยังไม่เป็นข้อเสนอที่จะปฏิบัติจริงได้ในทันที ถ้ามีความจำเป็นก็แก้ไขเพื่อให้เป็นข้อเสนอที่ทำได้แน่ๆ ขั้นตอนนี้ใน VE เรียกว่า "การ

ประเมินโดยละเอียด (Detailed Evaluation)"

ขั้นที่ 11. การยื่นข้อเสนอปรับปรุง ถึงแม้ว่าข้อเสนอปรับปรุงจะเพิ่มคุณค่าได้ก็ตาม ก็เป็นเพียงการวาดภาพให้เห็นเท่านั้น ผลของข้อเสนอปรับปรุงจะปรากฏชัดเมื่อนำไปปฏิบัติจริง