

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันในขบวนการผลิตน้ำประปา กรณีโรงงานผลิตน้ำบางเขน และการประปานครหลวง (กปน.) จะต้องมีการถ่ายตะกอนออกจากระบบการผลิต เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคโดยน้ำดิบที่ได้มาจากแม่น้ำเจ้าพระยาส่งผ่านคลองประปาตะวันออกจนถึงโรงงานผลิตน้ำระยะทางประมาณ 18 กิโลเมตร เนื่องจากเป็นโรงงานผลิตน้ำบางเขนมีขนาดใหญ่มีกำลังการผลิตสูง จึงสามารถให้บริการในพื้นที่ส่วนใหญ่ของกรุงเทพมหานคร คือตั้งแต่เขตดอนเมือง บางเขน นนทบุรี ปากเกร็ด บางซื่อ จตุจักร พญาไท ดินแดง ห้วยขวาง พระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย สัมพันธวงศ์ บางรัก ปทุมวัน สาทร บางคอแหลม ยานนาวา คลองเตย สวนหลวง ลาดพร้าว บางกะปิ บึงกุ่ม ลาดกระบัง ประเวศ พระโขนง พระประแดง สมุทรปราการ บางกอกใหญ่ ราษฎร์บูรณะ และจอมเทียน ทำให้ตะกอนดังกล่าวเกิดขึ้นมากมายและสะสมเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณการผลิตน้ำประปา โดยประมาณวันละ 3,600,000 ลูกบาศก์เมตร ทำให้ในแต่ละวันจะมีปริมาณตะกอนเกิดขึ้นวันละ 300 ตันแห้ง ในฤดูแล้ง และ 700 ตันแห้ง ในฤดูฝน (ชัยวัฒน์, หน. สวป. กวผ. ผวค.) โดยในน้ำดิบที่ค่าความขุ่น 30 - 40 หน่วยเอ็นทียู จะมีปริมาณตะกอนประมาณ 25 - 35 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือกล่าวได้ว่าการผลิตน้ำประปา 1 ลูกบาศก์เมตรจะมีปริมาณตะกอน 25,000 - 35,000 มิลลิกรัม หรือ 25 - 35 กรัม หรือ 0.025 - 0.035 กิโลกรัม ดังนั้น ใน 1 วัน (ประมาณวันละ 3 ล้านลูกบาศก์เมตร) จะมีปริมาณตะกอนเท่ากับ 0.025 - 0.035 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร คูณด้วย 3 ล้านลูกบาศก์เมตร จะมีค่าเท่ากับ 75,000 - 105,000 กิโลกรัมต่อวัน หรือ 75 - 105 ตันต่อวัน หรือประมาณ 100 ตันต่อวัน ปริมาณตะกอนดังกล่าวทำให้การประปานครหลวงต้องจ่ายเงินค่าชุดตะกอนดินไปทิ้ง และการประปานครหลวงได้พยายามหาวิธีต่างๆในการกำจัดตะกอนดังกล่าวให้หมดไป โดยการนำไปใช้ถมที่ดินว่างเปล่าของการประปานครหลวง หรือให้แก่บุคคลอื่นๆ ที่มีความต้องการนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยที่การประปานครหลวงไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อเวลาผ่านไปปริมาณตะกอนดังกล่าวยังคงมีเพิ่มมากขึ้นๆ จนไม่มีที่ดินให้ถม ทาง การประปานครหลวง จึงจำเป็นต้องหาผู้รับผิดชอบกำจัดตะกอนเหล่านี้ มิฉะนั้น จะมีปัญหาตะกอนล้นจนไม่สามารถทำงานได้ ด้วยการประมูลหาคนมารับจ้างขนไปทิ้งเป็นรายปีด้วยเงินนับสิบล้านบาท หรือเดือนละไม่ต่ำกว่า 5 แสนบาท ซึ่งเป็นภาระใหญ่สำหรับการประปานครหลวง

การประปานครหลวงได้พยายามทำการศึกษาคุณสมบัติทั่วไปของตะกอนดินจากการผลิตน้ำประปาซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ ตะกอนดังกล่าวอุดมด้วยสารอนินทรีย์แต่ขาดสารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ขาดสารกลุ่ม fiber มีปริมาณสารออลูมิเนียมสูงกว่าดินทั่วไป โดยสารออลูมิเนียมดังกล่าวได้มาจากการใช้สารส้มเป็นตัวตกตะกอน และพบว่าปริมาณมวลสารมีความสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน ปริมาณตะกอนมีมากเพียงพอที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในเชิงอุตสาหกรรม ตะกอนมีคุณสมบัติเป็นเนื้อดินเบา อุ่มน้ำ จะพองตัวได้เมื่อชุ่มน้ำ จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้ตะกอนจากการผลิตน้ำประปาไม่เหมาะสำหรับการใช้ถมที่โดยทั่วไป เนื่องจากคุณสมบัติของการเป็นเนื้อดินเบา พองตัวเมื่อชุ่มน้ำ ขาด

สารอินทรีย์ ส่วนทางด้านการเกษตรพบว่าดินมีธาตุอาหารน้อยกว่าที่พืชต้องการไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ส่วนด้านงานฝีมือ เช่น เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบเซรามิค อาจสามารถใช้ได้บ้างแต่ก็เป็นปริมาณที่น้อยมาก จึงยังคงไม่สามารถกำจัดตะกอนที่มีมากมายนั้นให้หมดไปได้

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้ว หากถ้าสามารถนำเอาตะกอนประปาซึ่งมีอยู่จำนวนมากมาใช้ในการอุตสาหกรรมการก่อสร้างในวงกว้าง ก็จะสามารถกำจัดตะกอนดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้มองไปที่การใช้ตะกอนประปาเป็นส่วนผสมของบล็อกคอนกรีต โดยต้องหาส่วนผสมที่เหมาะสม พร้อมทั้งที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ในขณะที่ยังคงคุณสมบัติด้านต่างๆ ให้ผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 58-2533 [2] (บล็อกคอนกรีตชนิดไม่รับน้ำหนักสำหรับก่อผนัง) ซึ่งก็จะเป็นการลดต้นทุนในการผลิตและลดภาระในการกำจัดตะกอนประปา

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาตะกอนประปามาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

1.2.2 เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของบล็อกคอนกรีตผสมตะกอนประปา โดยให้มีคุณสมบัติผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.58-2533 (บล็อกคอนกรีตชนิดไม่รับน้ำหนัก)

1.2.3 เพื่อส่งเสริมการนำวัสดุเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาบล็อกคอนกรีตที่แทนที่หินปูนบางส่วนด้วยตะกอนประปาซึ่งมีส่วนผสมคือ ปูนซีเมนต์ หินทราย หินปูน และตะกอนประปา โดยใช้หลักการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมหาส่วนผสมที่มีการใช้ตะกอนประปา ซึ่งในการใช้ตะกอนประปานั้นจะเป็นการแทนที่ในหินปูน โดยการแทนที่ในปริมาณที่ต่างกัน เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมสำหรับผลิตบล็อกคอนกรีตโดยคำนึงถึงความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิศวกรรม (บล็อกคอนกรีตที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 58-2533) [2] โดยคุณสมบัติที่ใช้ในการพิจารณาในโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ กำลังอัด การดูดซึมน้ำ น้ำหนัก และราคา เมื่อได้ผลการวิจัยที่เหมาะสมแล้วจะสามารถนำไปเผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจในการผลิตบล็อกคอนกรีตต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อทราบความเป็นไปได้ในการนำเอาตะกอนประปามาใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

1.4.2 เพื่อทราบอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของบล็อกคอนกรีตผสมตะกอนประปา โดยให้มีคุณสมบัติผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.58-2533 (บล็อกคอนกรีตชนิดไม่รับน้ำหนัก)

1.4.3 ทราบถึงการนำวัสดุเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม