

เนื่องจากปัจจุบันปัญหาที่มาจากขยะที่มาจากพลาสติกนั้นเป็นประเด็นที่สำคัญและหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ว่าเปอร์เซ็นต์การรีไซเคิลของขยะพลาสติกในประเทศไทยยังมีค่าต่ำอยู่ เพราะในการรีไซเคิลพลาสติกนั้นต้องให้เงินลงทุนในการสร้างโรงงานและการดำเนินการเป็นจำนวนมาก ดังนั้นพลาสติกที่ใช้แล้วจำนวนมากจึงไม่ได้ถูกนำมารีไซเคิลเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ พลาสติกส่วนใหญ่จึงถูกเผาเพื่อทำลายและปล่อยก๊าซพิษเข้าสู่บรรยากาศโลก หรือถูกส่งไปฝังดินตามแหล่งจัดเก็บขยะต่างๆ ดังนั้นการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานของระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะนำมาส่งเสริมกิจกรรมการรีไซเคิลนี้ให้ประสบความสำเร็จ โดยในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการที่จะออกแบบระบบย้อนกลับในรูปของ ตัวเลขเต็มแบบผสมเชิงเส้น หรือ Mixed-Integer Linear Programming ที่ครอบคลุมการเพิ่มเปอร์เซ็นต์การรีไซเคิล และแนวทางการจัดการกับบ่อฝังกลบขยะในอนาคต ในงานวิจัยนี้เราได้เสนอถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับ และเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในภาพกว้าง โดยกำหนดการเรียกกลับคืนเป็น 3 ระดับ คือ 5 เปอร์เซ็นต์ 15 เปอร์เซ็นต์ และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณขยะพลาสติกทั้งหมดเพื่อนำมาแปรรูปเป็นน้ำมันดิบ จากผลกรณีศึกษาพบว่ากุญแจสำคัญในการตัดสินใจในแบบจำลองนี้ คือ การกำหนดแหล่งข้อมูล ที่ตั้งโรงงาน และระบบการไหลของวัตถุดิบ และพบว่า การเรียกกลับคืนพลาสติกที่ 30 เปอร์เซ็นต์ นั้น แม้ว่าจะต้องใช้ต้นทุนที่สูงกว่าการเรียกกลับคืนในระดับที่ต่ำกว่าก็ตาม แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาอันสั้นกว่า ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะพลาสติกจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญจะส่งผลกระทบต่อการวางแผนการจัดการกับขยะในอนาคตเป็นอย่างมาก ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองปัญหาขนาดจริงสำหรับการรีไซเคิลพลาสติกในประเทศไทย เพื่อเป็นการนำร่องในการศึกษาและประยุกต์ใช้ต่อไป

Plastic waste has become an unavoidable problem in Thailand. However, the recovery percentage of plastic in Thailand is still low due to the high cost in constructing and operating the plastic recycling plants. Therefore, most of the plastic wastes are either burnt to destroy or sent to the landfills. In order to be financial viable, an effective reverse logistics infrastructure is required to support the product recovery activities. In this research, an approach for designing reverse logistics infrastructure is presented in the form of Mixed-Integer Linear Programming (MILP). This formulation includes the feature to raise the recovery percentage and manage the landfill economically in the long run. In this research, we propose a mathematical model for the design of reverse logistic system and offer a guideline to the large-scale problem for the planning of countrywide plastic recycling program for Thailand. In the case study, we set the recovery percentages to be 5, 15 and 30 percent of all plastic wastes that could be converted into crude oil. The results from case study show that the key decisions in the model are resource allocations, facility locations, and material flows in the system. Even though recovery percentage 30 percent may need a huge amount of investment, the payback period is shorter than the one of lower recovery percentage. Thus, the increase of recycling plastic amounts significantly affects the future outcome financially. This research also provides a practical case study of plastic recycling of Thailand which is a pilot study that could be practically applied.