งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการจัดเรียงตัวของวาล์วบนถาดแบบวาล์วชนิดเป่าเข้าและเป่าออก เทียบกับถาดแบบเจาะรูโดยทั่วไป โดยจะศึกษาผลกระทบที่มีต่อความดันลดที่ตกคร่อมระหว่างถาด และลักษณะการไหลของของเหลวบนถาด ในงานวิจัยนี้ใช้อากาศเป็นตัวแทนของก๊าซ และน้ำเป็นตัวแทนของเหลว หอกลั่นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เมตร ทำจากอะคริลิก (Acrylic) ส่วนถาดทุกชนิดทำจากสแตนเลส การศึกษาความดันลดตกคร่อมถาดทำการทดลองโดยวัดค่าความดันลดตกคร่อมถาดแบบเจาะรู แบบวาล์วชนิดเป่าเข้าและเป่าออก ที่อัตราการไหลของน้ำและอากาศค่าต่างๆ ส่วนการศึกษาลักษณะการไหลของของเหลวนั้นทำโดยการฉีดสีที่บริเวณด้านข้างและส่วนกลางของหอ ในสภาวะการดำเนินการปกติ (ไม่เกิดการรั่ว) ทำการบันทึกภาพวีดีโอของลักษณะการไหลที่เกิดขึ้น

จากการทดลองพบว่า ที่สภาวะการไหลหนึ่งๆ ถาดแบบเป่าเข้าจะมีความดันลดตกคร่อมถาดน้อยที่สุด ในขณะที่ถาดแบบเจาะรูมีความดันลดตกคร่อมถาดมากที่สุด ความดันลดตกคร่อมถาดทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นตามอัตราการไหลของน้ำและอากาศที่เพิ่มขึ้น โดยผลการทดลองที่ได้สามารถหาความสัมพันธ์ และพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการทำนายความดันลดตกคร่อมถาดแบบวาล์วแต่ละชนิดได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริง ส่วนการศึกษาลักษณะการไหลของของเหลวบนถาดพบว่าโดยรวมแล้วถาดแบบเป่าเข้าจะมีการไหลวนของของเหลวบริเวณด้านข้างใกล้ผนังหอน้อยกว่าถาดแบบเป่าออก ของเหลวกระจายตัวอยู่บนถาดด้วยเวลาที่น้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด สรุปได้ว่าถาดแบบเป่าเข้าช่วยแก้ปัญหาการไหลวนบริเวณด้านข้างหอได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าถาดแบบเป่าออก อีกทั้งมีค่าความดันลดตกคร่อมถาดที่ต่ำกว่า จึงเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริงมากกว่าถาดแบบวาล์วชนิดเป่าออก และถาดแบบเจาะรู

The objective of this project was to study the effect of valve configuration on the liquid flow patterns on valve tray and pressure drop across the tray. Two types of valve trays, i.e. MVG-equivalent valve trays with inward-flow and outward-flow slot valves, were investigated in this work. The conventional sieve tray was also studied as reference.

In this project, air was used to represent the gas phase and water to represent the liquid phase. The test column was 0.6 m. in diameter and made of Acrylic. All trays were made of stainless steel. The pressure drops across the tray were measured at various air and water flow rates. The video camera was used to capture the movement of liquid tracer on the tray and study the liquid flow pattern on both types of valve trays.

From the experimental results, it was found that at any particular air-water flow condition, the inward-flow valve tray gave the lowest pressure drop, while the largest pressure drop was found on sieve tray. The pressure drops measured on all tray types increased with either the escalation of vapor or liquid flow. These pressure drop results were fitted with the common pressure drop correlations to determine the best set of parameters for each type of valve tray. The study of liquid flow pattern showed that the level of liquid recirculation on tray was less on the inward-flow valve tray than on the outward-flow valve tray. The liquid residence time was therefore significantly shorter for the inward-flow valve tray. Similar finding was also noticed at higher flow rate. In conclusion, the inward-flow valve tray has higher performance in terms of hydraulic and liquid flow distribution than the outward-flow valve tray. Hence, it is rather used in the real application.