

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ระบบแถวคอยแบบเอ็มจีวัน ที่หน่วยบริการไม่สามารถให้บริการได้ภายใต้ต้นนโยบายเอ็น	
ผู้เขียน	นางสาวนนท์ธิดา หอมขำ	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.กนกทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล ผศ. นพดล เล็กสวัสดิ์ ผศ. ดร.คมกฤต เล็กสกุล	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระบบแถวคอยแบบเอ็มจีวัน ภายใต้ต้นนโยบายเอ็น กรณีที่หน่วยบริการมีโอกาสที่จะไม่สามารถให้บริการได้ ซึ่งลักษณะการเข้ามาของหน่วยรับบริการเป็นแบบปัวซอง เวลาในการบริการ เวลาในการอุ่นเครื่อง เวลาที่หน่วยบริการไม่สามารถให้บริการได้ และเวลาในการซ่อม มีการแจกแจงแบบทั่วไป โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบแถวคอยในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลจากบริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในจังหวัดลำพูน เพื่อนำข้อมูลมาทดสอบการแจกแจงว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของตัวแบบที่เราศึกษาหรือไม่ แล้วนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปใช้ในการจำลองข้อมูล จากนั้นจึงทำการวัดประสิทธิภาพของระบบแถวคอยด้วยค่าเปอร์เซ็นต์การทำงานและค่าอื่น ๆ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์การทำงานโดยเฉลี่ยที่ได้จากการจำลองข้อมูลเท่ากับ 31% และค่าที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 25% โดยค่าทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน และแสดงถึงหน่วยบริการมีกำลังการทำงานต่ำและถูกใช้อย่างไม่คุ้มค่าเท่าที่ควร และจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้ได้ฟังก์ชันของจำนวนหน่วยรับบริการที่มารอในแถวคอยก่อนเริ่มให้บริการ ( $N^*$ ) ในช่วงของค่าใช้จ่ายต่างๆ

จากผลการวิเคราะห์ความไว เมื่อกำหนดให้ค่าใช้จ่ายต่อ 1 รอบการทำงานของหน่วยบริการ ( $C_s$ ) เป็น 1,000 เท่าของค่าเช่าต่อหน่วยเวลาสำหรับหน่วยรับบริการแต่ละหน่วยที่อยู่ในระบบ ( $C_h$ ) ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาในการอุ่นเครื่องของหน่วยบริการก่อนเริ่มให้บริการ ( $C_{sp}$ ) เป็น 100 เท่าของ  $C_h$  และ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยเวลาสำหรับการบำรุงรักษาเมื่อหน่วยบริการปิด ( $C_i$ ) เป็น 10 เท่าของ  $C_h$  พบว่าจำนวนหน่วยรับบริการที่มารอในแถวคอยก่อนเริ่มให้บริการจะเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเข้ามาของหน่วยรับบริการ ( $\lambda$ ) ในกรณีที่อัตราการเข้ามาของหน่วยรับบริการอยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.15 หลังจากนั้น จะลดต่ำลงเมื่ออัตราการเข้ามาของหน่วยรับบริการมีค่าสูงขึ้น โดยกำหนดให้อัตราที่หน่วยบริการให้บริการ ( $\mu$ ) มีค่าเท่ากับ 0.3 และพบว่าจำนวนหน่วยรับบริการที่มารอในแถวคอยก่อนเริ่มให้บริการจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงอัตราที่หน่วยบริการทำการอุ่นเครื่อง ( $\gamma$ ) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จากนั้นจะลดลงเมื่ออัตราที่หน่วยบริการทำการอุ่นเครื่องมีค่าสูงขึ้น และจำนวนหน่วยรับบริการที่มารอในแถวคอยก่อนเริ่มให้บริการจะลดลงเมื่ออัตราที่หน่วยบริการไม่สามารถให้บริการได้ ( $\alpha$ ) เพิ่มสูงขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราที่หน่วยบริการให้บริการหรือ อัตราที่หน่วยบริการทำการซ่อม ( $\beta$ ) เพิ่มสูงขึ้น

<b>Thesis Title</b>	An Analysis of M/G/1 Queueing System with Server Breakdowns Under N Policy	
<b>Author</b>	Miss Nontiya Homkham	
<b>Degree</b>	Master of Science (Applied Statistics)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Dr. Kanoktip Nimitkiatklai	Chairperson
	Asst. Prof. Noppadol Leksawasdi	Member
	Asst. Prof. Dr. Komgrit Leksakul	Member

### ABSTRACT

This research studied an M/G/1 queueing system under  $N$  policy in which the server has a chance to breakdown. Arrivals of customers follow a Poisson distribution. The service time, startup time, breakdown time and repair time are assumed to follow general distributions. The researcher analyzed the queueing system in the industrial plant by collecting data from the electrical manufacturing industrial in Lamphun. Then testing the distribution of variables and used the parameters to simulate a set of data. After that measuring efficiency of queueing system based on the percentage of busy and other values.

Result of research revealed the percentage of busy period from the simulation equal to 31% and from the mathematical model equal to 25%, where the two values are similar. These values show that the server has low capacity and inefficient utilization. And from the simulation, the function of the number of customers in the system reaches the threshold ( $N^*$ ) was obtained in the range of difference costs.

The result of sensitivity analysis, with the cost per busy cycle ( $C_s$ ) is 1,000 times the holding cost per unit for each customer present in system ( $C_h$ ), the cost per unit time for the server to start up before starting the service ( $C_{sp}$ ) is 100 times of the value of  $C_h$  and the maintain cost per unit time when the server is off ( $C_i$ ) is 10 times of the value of  $C_h$ , showed that the number of customers in the system reaches the threshold increases when the range of the arrival rate ( $\lambda$ ) between 0.05 to 0.15 and decreases when the arrival rates are at higher values with the service rate ( $\mu$ ) of 0.3. The number of customers in the system reaches the threshold also increases when the set up rate ( $\gamma$ ) is less than or equal to 0.5 but decreases when the set up rates are at higher values. The number of customers in the system reaches the threshold decreases when the breakdown rate ( $\alpha$ ) is increasing but increases when the service rate or repair rate ( $\beta$ ) is increasing.