

## สารบัญ

|                                                     | หน้า |
|-----------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย                                     | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                  | ค    |
| กิตติกรรมประกาศ                                     | ฉ    |
| สารบัญตาราง                                         | ฅ    |
| สารบัญภาพ                                           | ฉ    |
| บทที่ 1 บทนำ                                        | 1    |
| 1.1 ที่มาของการศึกษา                                | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา                          | 2    |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา                                  | 2    |
| 1.4 สมมติฐานในการศึกษา                              | 2    |
| บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                     | 3    |
| 2.1 ทบทวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                    | 3    |
| 2.2 งานพัฒนาแหล่งน้ำ                                | 5    |
| บทที่ 3 ทฤษฎีพื้นฐาน                                | 8    |
| 3.1 การโปรแกรมเชิงเส้นตรง                           | 8    |
| 3.2 การประยุกต์การโปรแกรมเชิงเส้นตรงในปัญหาการขนส่ง | 9    |
| 3.2.1 รูปแบบของปัญหาทางการขนส่ง                     | 9    |
| 3.3 ระบบการส่งน้ำ                                   | 10   |
| 3.3.1 ระบบการส่งน้ำ                                 | 10   |
| 3.3.2 ระบบแรงดันเพื่อการส่งน้ำ                      | 11   |
| 3.4 พลังงานที่ใช้ในการส่งน้ำในระบบส่งน้ำ            | 11   |
| 3.4.1 การสูญเสียพลังงานเนื่องจากความเสียดทานในท่อ   | 12   |
| บทที่ 4 ข้อมูลและวิธีการที่ใช้ในการศึกษา            | 14   |
| 4.1 การศึกษาสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำ                  | 14   |
| 4.1.1 รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และข้อกำหนดในการศึกษา | 14   |
| 4.1.2 สถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำในประเทศไทย             | 16   |
| 4.2 การสร้างรูปแบบของปัญหาในการผันน้ำ               | 17   |
| 4.2.1 องค์ประกอบของรูปแบบปัญหา                      | 17   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                      | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.3 การประมาณค่าลงทุนเบื้องต้น                                                       | 18   |
| บทที่ 5 ผลการศึกษา                                                                   | 22   |
| 5.1 ผลการศึกษาสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำในประเทศไทย                                      | 22   |
| 5.2 แนวทางและประมาณการค่าลงทุนเบื้องต้นในการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำต่างๆ<br>ในประเทศไทย | 50   |
| 5.3 วิเคราะห์ผลการศึกษา                                                              | 59   |
| บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา                                                               | 60   |
| 6.1 สรุปผลการศึกษา                                                                   | 60   |
| 6.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป                                                        | 61   |
| 6.3 ประโยชน์ของผลการศึกษา                                                            | 61   |
| บรรณานุกรม                                                                           | 62   |
| ภาคผนวก                                                                              | 66   |
| ภาคผนวก ก การหาค่าเปอร์เซ็นต์ต่างๆ                                                   | 67   |
| ภาคผนวก ข ข้อมูลค่าพิกัดและค่าระดับของจุดผันน้ำของลุ่มน้ำต่างๆ                       | 74   |
| ภาคผนวก ค ตัวอย่างการประมาณค่าลงทุน                                                  | 99   |
| ภาคผนวก ง แสดงแผนภูมิการโปรแกรมเชิงเส้นตรงและโปรแกรมเชิงเส้นตรง                      | 106  |
| ประวัติผู้เขียน                                                                      | 126  |

## สารบัญตาราง

|                                                                                             | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 2.1 รายงานการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาหลุมน้ำ (25 หลุมน้ำ)                     | 4    |
| ตารางที่ 3.1 ค่าความขรุขระสัมบูรณ์ของท่อใหม่ ชนิดต่างๆ                                      | 13   |
| ตารางที่ 3.2 แสดงสมการการหาค่าแฟคเตอร์ความเสียหายของการไหลในท่อ                             | 13   |
| ตารางที่ 4.1 แสดงการพิจารณาระดับความพร้อมของประเทศ                                          | 16   |
| ตารางที่ 5.1 แสดงผลการศึกษาสถานการณ์น้ำของหลุมน้ำในประเทศไทยในปี พ.ศ.2549<br>ทั้ง 3 กรณี    | 23   |
| ตารางที่ 5.2 แสดงปริมาณน้ำที่ขาดแคลนของหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำในกรณีที่ 1                      | 30   |
| ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณน้ำที่เหลือใช้ของหลุมน้ำที่มีน้ำพอเพียงและเหลือใช้ในกรณีที่ 1        | 32   |
| ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณน้ำที่ขาดแคลนของหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำในกรณีที่ 2                      | 37   |
| ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณน้ำที่เหลือใช้ของหลุมน้ำที่มีน้ำพอเพียงและเหลือใช้ในกรณีที่ 2        | 38   |
| ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณน้ำที่ขาดแคลนของหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำในกรณีที่ 3                      | 44   |
| ตารางที่ 5.7 แสดงปริมาณน้ำที่เหลือใช้ของหลุมน้ำที่มีน้ำพอเพียงและเหลือใช้ในกรณีที่ 3        | 45   |
| ตารางที่ 5.8 แสดงหลุมน้ำที่มีการผันน้ำและปริมาณน้ำที่มีการผันในกรณีที่ 1                    | 51   |
| ตารางที่ 5.9 แสดงหลุมน้ำที่มีการผันน้ำและปริมาณน้ำที่มีการผันในกรณีที่ 2                    | 55   |
| ตารางที่ 5.10 แสดงหลุมน้ำที่มีการผันน้ำและปริมาณน้ำที่มีการผันในกรณีที่ 3                   | 57   |
| ตารางที่ 6.1 สรุปแนวทางและค่าลงทุนในการผันน้ำระหว่างหลุมน้ำในประเทศไทย                      | 60   |
| ตารางที่ ก.1 เปอร์เซ็นต์การกระจายตัวของปริมาณน้ำทำในหลุมน้ำต่างๆในประเทศไทย                 | 68   |
| ตารางที่ ก.2 เปอร์เซ็นต์การระเหยเทียบกับปริมาตรเก็บกักของอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่<br>และขนาดกลาง | 72   |
| ตารางที่ ข.1 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำ กรณีที่ 1                                       | 75   |
| ตารางที่ ข.2 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่มีน้ำเหลือใช้ กรณีที่ 1                                    | 79   |
| ตารางที่ ข.3 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำ กรณีที่ 2                                       | 83   |
| ตารางที่ ข.4 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่มีน้ำเหลือใช้ กรณีที่ 2                                    | 84   |
| ตารางที่ ข.5 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่ขาดแคลนน้ำ กรณีที่ 3                                       | 91   |
| ตารางที่ ข.6 แสดงข้อมูลหลุมน้ำที่มีน้ำเหลือใช้ กรณีที่ 3                                    | 92   |
| ตารางที่ ค.1 ราคาท่อระบายน้ำชนิดรับแรงดัน                                                   | 104  |
| ตารางที่ ค.2 ราคาเครื่องสูบน้ำ                                                              | 105  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ ค.2 ราคาเครื่องสูบน้ำ

หน้า

105

## สารบัญภาพ

|                                                                      | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 3.1 การส่งน้ำผ่านระบบท่อระหว่างอ่างเก็บน้ำ 2 แห่ง             | 12   |
| ภาพที่ 5.1 แสดงสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำในปี พ.ศ.2549 (กรณี ที่ 1)      | 29   |
| ภาพที่ 5.2 แสดงสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำในปี พ.ศ.2549 (กรณี ที่ 2)      | 36   |
| ภาพที่ 5.3 แสดงสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำในปี พ.ศ.2549 (กรณี ที่ 3)      | 43   |
| ภาพที่ 5.4 แสดงแนวทางการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำในประเทศไทย (กรณี ที่ 1) | 54   |
| ภาพที่ 5.5 แสดงแนวทางการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำในประเทศไทย (กรณี ที่ 2) | 56   |
| ภาพที่ 5.6 แสดงแนวทางการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำในประเทศไทย (กรณี ที่ 3) | 58   |