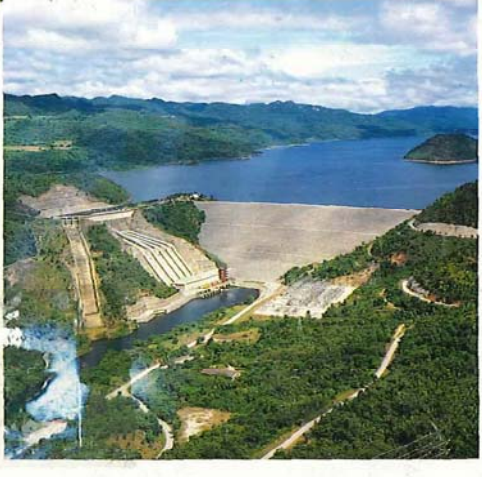
โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ



การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ

โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ คือ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ ที่มีการติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับ (Pumped Storage) ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำทั่วๆไป แต่มีคุณสมบัติพิเศษอีกอย่างหนึ่งเพิ่มขึ้นมา คือ สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องสูบน้ำได้ และเหมาะที่จะใช้ทำการผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของวัน

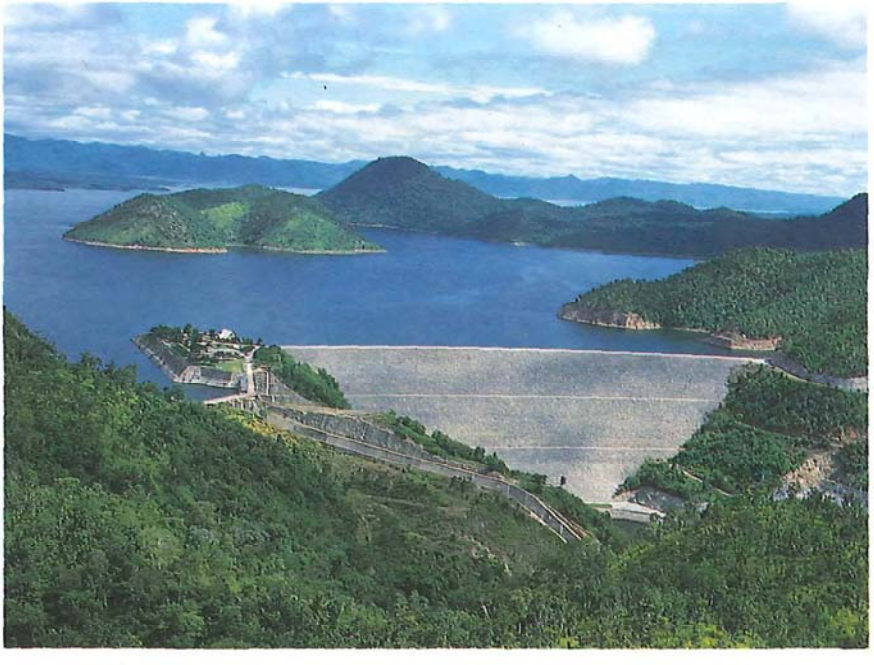
สารนิเทศนครราชสีมา

อ่างเก็บน้ำเขื่อนท่าทุ่งนาอยู่ตอนล่างของเขื่อนศรีนครินทร์

ในระบบการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม จำเป็นต้องมีโรงไฟฟ้าหลายประเภทประกอบกัน นั่นคือ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนจะทำหน้าที่เป็นโรงไฟฟ้าหลัก (Base Load Plant) โดยการเดินเครื่องให้คงที่ตลอดเวลาและโรงไฟฟ้าพลังน้ำทำหน้าที่เป็นโรงไฟฟ้าเสริม เดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละวัน

ดังนั้น ในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนจะมีพลังงานไฟฟ้าเหลือเพียงพอที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยนำมาสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำตอนล่าง กลับไปเก็บไว้ยังอ่างเก็บน้ำตอนบน และนำน้ำนั้นมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าอีกครั้งในช่วงที่มีความต้องการสูงสุดของวัน เครื่องผลิต-ไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับจะทำงานหมุนเวียนเช่นนี้ตลอดไป เป็นการใช้น้ำอย่าง

อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์



คุ้มค่าและอำนวยประโยชน์ได้สูงสุดเพราะปริมาณน้ำจำนวนเท่าเดิมจะถูกสูบขึ้นไปเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำตอนบน และถูกปล่อยลงสู่อ่างเก็บน้ำตอนล่างเป็นประจำทุกวันโดยไม่สูญหายไปไหน นอกจากจะระเหยไปในปริมาณน้อยเท่านั้น ปัจจุบันเครื่องผลิตไฟฟ้าประเภทนี้ จึงมีความสำคัญและได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะสามารถทำหน้าที่เป็นหน่วยผลิตสำรองได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

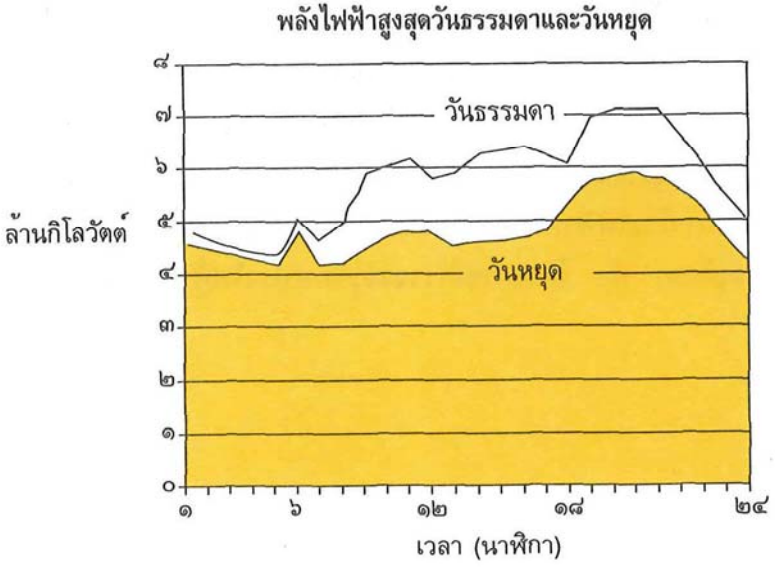
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ทำการติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับครั้งแรกที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์เครื่องที่ ๔ และ ๕ ตามโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ระยะที่สอง โดยใช้อ่างเก็บน้ำเขื่อนท่าทุ่งนาเป็นอ่างล่าง สามารถจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบได้ตั้งแต่ปี ๒๕๒๘ และ ๒๕๓๔ ตามลำดับ

ต่อมาจึงได้ทำการติดตั้งเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแห่ง คือ ที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนภูมิพลเครื่องที่ ๘ ซึ่งมีกำหนดแล้วเสร็จในปี ๒๕๓๘ นอกจากนี้ยังมีโครงการที่ได้รับการบรรจุไว้ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. ปี ๒๕๓๓-๒๕๓๔ คือ โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับ และโครงการที่กำลังสำรวจและศึกษา คือ โครงการสำรวจและศึกษาโรงไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธารแบบสูบกลับ

ความต้องการใช้ไฟฟ้าในช่วงสูงสุดและต่ำสุด

โดยทั่วไป ความต้องการใช้ไฟฟ้าไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะช่วง ๑๙.๐๐ - ๒๑.๐๐ น. จะมีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด และช่วงตั้งแต่ ๒๔.๐๐ - ๐๑.๐๐ น. การใช้ไฟฟ้าจะน้อยที่สุด

อย่างไรก็ตาม ในแต่ละปีนั้น การใช้ไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ตามจำนวนการเพิ่มของประชากร และการเติบโตของธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้น จึงต้องจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการอย่างสม่ำเสมอ



การจ่ายไฟฟ้า

กฟผ. มีภารกิจที่จะต้องจัดหาไฟฟ้าเพื่อสนองความต้องการของประเทศให้มีพอเพียงอยู่ตลอดเวลา จึงต้องมีแผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้า ซึ่งขึ้นอยู่กับ "ความต้องการใช้ไฟฟ้า" ในอนาคต โดยมีคณะทำงานพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงานเป็นผู้ดำเนินการ

เมื่อทราบความต้องการไฟฟ้า (ในแต่ละปีของสิบกว่าปีข้างหน้า) แล้ว กฟผ. จะจัดทำแผนการขยายและปรับปรุงแหล่งผลิตไฟฟ้า รวมทั้งระบบส่งไฟฟ้าไว้ล่วงหน้ากว่า ๑๐ ปี

ปัจจุบันนี้ กฟผ. ผลิตและจัดการส่งไฟฟ้าให้แก่

๑. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งหน่วยงานทั้งสองแห่งจะจำหน่ายให้แก่ลูกค้าต่อไป

๒. ลูกค้าตรง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

๓. ประเทศลาว และประเทศมาเลเซีย

สำหรับการดูแลควบคุมการส่งจ่ายไฟฟ้านั้นเป็นหน้าที่ของศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น ๕ แห่ง ในส่วนกลางและแต่ละภูมิภาค โดยทุกศูนย์ฯจะทำการติดต่อประสานงานกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้การผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าต่างๆไปสู่ผู้บริโภค เป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้ความปลอดภัยแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้ไฟฟ้าด้วย

ระบบสูบน้ำกลับ

เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับ มีลักษณะเหมือนกับเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำทั่วไป แต่มีคุณสมบัติพิเศษเพิ่มเติม คือ สามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องสูบน้ำได้

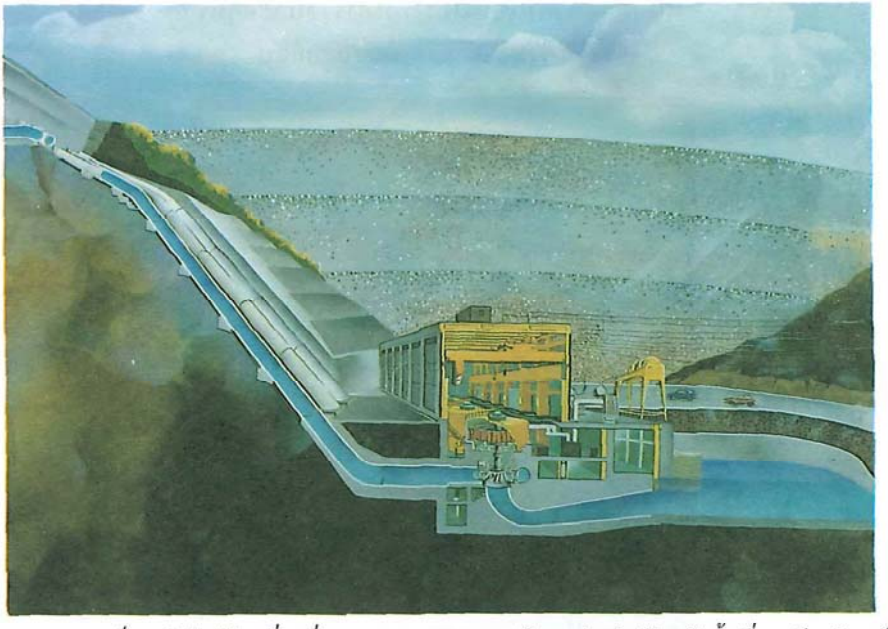
โดยปกติการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าด้วยน้ำจะปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำด้านบนไหลลงมาผ่านเครื่องกังหันน้ำที่อยู่ระดับต่ำกว่า ซึ่งเมื่อเครื่องกังหันน้ำหมุนจะทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตามพร้อมกับผลิตไฟฟ้าด้วย จากนั้น น้ำจะไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำล่าง

เมื่อต้องการจะสูบน้ำกลับไปเก็บไว้ที่อ่างบน เครื่องกังหันน้ำก็จะหมุนกลับทาง ทำหน้าที่เป็นเครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากอ่างล่างกลับขึ้นไปเก็บไว้ที่อ่างบนดังเดิม

นอกจากนี้เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับยังมีคุณสมบัติพิเศษกว่าเครื่องสูบน้ำทั่วๆไป คือ

- เมื่อติดเครื่องสูบน้ำแล้ว สามารถให้กำลังอัดของเครื่องสูบมีกำลังสูงสุดได้ ภายในหนึ่งหรือสองนาที

- ในระหว่างการสูบน้ำ ต้องรักษาระดับของการสูบน้ำให้คงที่ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของปริมาณน้ำที่สูบจะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องต่ำลง



เครื่องผลิตไฟฟ้าเครื่องที่ ๔ และ ๕ แบบสูบกลับของโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์

สถานที่ตั้งที่เหมาะสม

สถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำประเภทนี้จะต้องประกอบด้วย

๑. มีสภาพภูมิประเทศที่สามารถขุด หรือสร้างอ่างพักน้ำขนาดเหมาะสมตามที่ต้องการได้

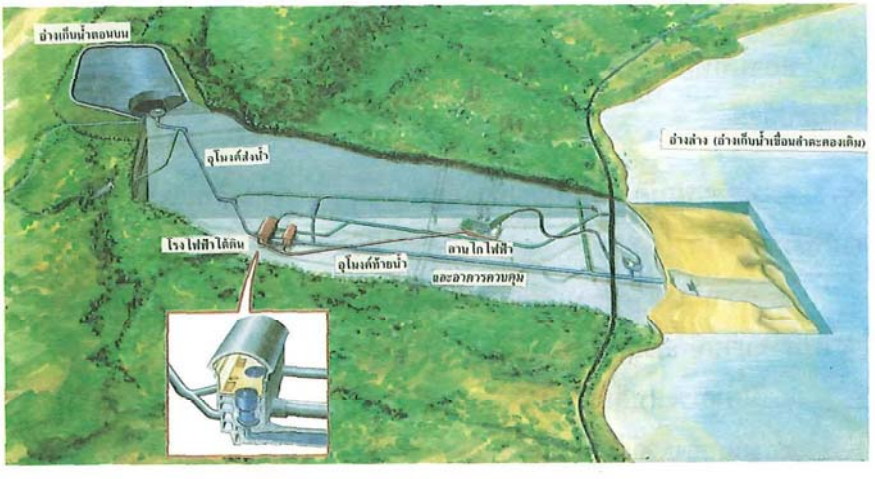
๒. ความสูงต่างระดับระหว่างอ่างบนและอ่างล่างต้องเพียงพอที่จะสร้างโรงไฟฟ้าขนาดที่ต้องการ

๓. มีผลกระทบต่อป่าไม้ และระบบนิเวศวิทยาในบริเวณโครงการน้อย

๔. มีสภาพธรณีวิทยา และคุณสมบัติหินเหมาะสม

๕. อยู่ใกล้แหล่งที่มีความต้องการไฟฟ้า

แผนที่แสดงตำแหน่งโครงการสำรวจและศึกษา โรงไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธารแบบสูบกลับ



ภาพตัดตามยาวของโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับ

การดำเนินงาน

เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับ เหมาะสมที่จะใช้งานในช่วงระยะเวลาที่มีความต้องการสูงสุดเท่านั้น และต้องมีพลังงานไฟฟ้าเหลือเพียงพอสำหรับสูบน้ำกลับ ซึ่งโดยทั่วไปจะดำเนินการดังนี้

- เดินตามแบบ คือ เดินเครื่องวันละ ๒-๓ ชั่วโมง ในช่วงระยะเวลาที่ระบบมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Time) คือ ช่วงเวลาประมาณ ๑๙.๐๐ - ๒๑.๐๐ น.

- สูบน้ำในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าน้อย (Off-Peak) คือ ช่วงเวลาประมาณ ๒๔.๐๐ - ๐๑.๐๐ น. หรืออาจจะสูบในวันหยุด (เสาร์, อาทิตย์) เมื่อความต้องการไฟฟ้าต่ำและมีพลังงานเพียงพอสำหรับสูบน้ำ

ส่วนการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้านั้นเหมือนกับเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำทั่วๆไปทุกประการ กล่าวคือ ติดเครื่องและจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเพื่อตอบสนองความต้องการได้รวดเร็ว สามารถเดินเครื่องได้หลายระดับ โดยเพิ่มหรือลดระดับการผลิตได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง ฯลฯ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเครื่องผลิตไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับจะช่วยเสริมระบบไฟฟ้าให้มีกำลังผลิตสูงขึ้น แต่ในขณะสูบน้ำก็จะเพิ่มความต้องการไฟฟ้าในระบบเหมือนกันโดยเฉพาะเวลาเริ่มต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชื่อมโยงอย่างมั่นคง นอกจากนี้ขนาดของความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่ใช้สูบน้ำ จะต้องไม่เกินร้อยละ ๕ ของพลังงานไฟฟ้าทั้งระบบ

ข้อดี-ข้อเสีย

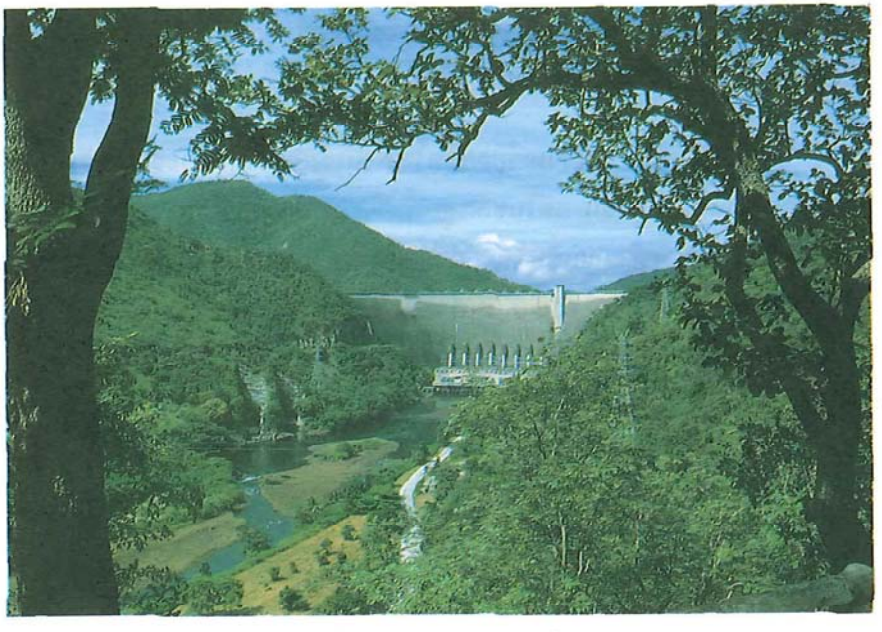
ข้อดี

๑. มีคุณสมบัติยืดหยุ่นในการใช้งานมาก ในระบบมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้ไฟฟ้าค่อนข้างบ่อย ดังนั้นคุณสมบัติข้อนี้จะทำให้ระบบมีความมั่นคง เนื่องจาก

- เดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าได้รวดเร็ว
- เพิ่มหรือลดกำลังผลิตได้รวดเร็ว

๒. ทำให้โรงไฟฟ้าพลังความร้อนเดินเครื่องได้สม่ำเสมอมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในช่วงที่ระบบมีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำนั้น การเดินเครื่องเพื่อสูบน้ำขึ้นอ่างบนจะช่วยรักษาระดับความต้องการใช้ไฟฟ้าให้คงที่ เป็นผลให้โรงไฟฟ้าพลังความร้อนมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสูงขึ้น

เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก



๓. ในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องขึ้นกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนขณะที่เดินเครื่องสูบน้ำอยู่ จะสามารถหยุดเครื่องสูบน้ำได้ทันที ทำให้ระบบไม่กระทบกระเทือน

๔. ใช้เป็นโรงไฟฟ้าสำรองได้ดีที่สุด เนื่องจากลงทุนน้อยกว่าโรงไฟฟ้าชนิดอื่น

๕. เป็นแหล่งสะสมพลังงานที่เหลือใช้ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและจ่ายกลับคืนสู่ระบบเมื่อมีความต้องการ

ข้อเสีย

๑. สถานที่ก่อสร้างต้องมีภูมิประเทศที่เหมาะสมซึ่งอาจจะห่างไกลจากแหล่งที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้า ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสายส่งเพิ่มขึ้น

๒. ในกรณีที่ต้องก่อสร้างทั้งอ่างเก็บน้ำตอนบนและตอนล่าง จะต้องใช้เวลาก่อสร้างนานเท่าๆกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำปกติ

๓. ไม่สามารถเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตลอดวันเช่นเดียวกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป

๔. พลังงานที่ผลิตได้จะน้อยกว่าพลังงานที่ใช้สูบกลับประมาณร้อยละ ๓๐ แต่พลังงานที่ใช้สูบกลับก็เป็นพลังงานที่เหลือใช้จากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแล้ว

สรุป

ปัจจุบัน การสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ โดยพัฒนาแหล่งน้ำตามธรรมชาติเพิ่มขึ้นนั้น ดูจะเป็นเรื่องยากขึ้นทุกที เนื่องมาจากสาเหตุสำคัญก็คือ การตื่นตัวเรื่องของสภาพป่าไม้ที่ลดน้อยลง ทำให้การพัฒนาแหล่งผลิตไฟฟ้าเพื่อรองรับการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและสังคม ต้องมองหาหนทางอื่นมาทดแทน ไม่ว่าจะเป็นถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน หรือแม้แต่พลังงานทดแทนต่างๆ

โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยมีการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้น้อยมากหรือไม่มีเลย เพราะอาจใช้เขื่อนและอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ทั้งยังเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าสำรองที่มีประสิทธิภาพ ทำให้โรงไฟฟ้าประเภทนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าทั่วโลก ซึ่งจะส่งผลให้การพัฒนาไฟฟ้าเพื่อพัฒนาประเทศต่างๆรวมทั้งประเทศไทยได้มีโอกาสก้าวไกลต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

ท่อส่งน้ำโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนภูมิพล

ท่อส่งน้ำโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์

โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๑๐๒-๐๓๐๓-๓๗๔๙ ๓/๓๐,๐๐๐ มิถุนายน ๒๕๓๗