



๑๑๖ ปี

ชลประทาน งานเพื่อแผ่นดินไทย
๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑

จุลสาร

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

<http://water.rid.go.th/hydhome/>

ในฉบับ:

- สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้
- องค์ประกอบโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน

หน้า 2

หน้า 3-10

ปีที่ 5 ฉบับที่ 63 ประจำเดือน สิงหาคม 2561
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน

สารจากผู้บริหารสูงสุดด้านการจัดการความรู้ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา



ปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ประเทศไทยจำเป็นต้องจัดหาพลังงานเชื้อเพลิงธรรมชาติจากต่างประเทศมาใช้ ทำให้ต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การใช้พลังงานเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ถ่านหิน และน้ำมัน ยังก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การเพิ่มการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำเพื่อเป็นพลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน พลังงานสะอาดที่ทำให้การใช้น้ำชลประทานเกิดประโยชน์สูงสุด จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศ

กรมชลประทานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ร่วมกันพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทานมาแล้วหลายแห่ง โดยมีความเป็นมาเริ่มตั้งแต่เมื่อวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๔๖ คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบในหลักการ “ยุทธศาสตร์พลังงานเพื่อการแข่งขันของประเทศไทย” และได้กำหนดยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนไว้ ต่อมาจึงมีการจัดทำ MOU ระหว่างกรมชลประทานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ ๑๗ เมษายน ๒๕๕๐ ได้จัดทำ MOU การพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กท้ายเขื่อนชลประทาน ๖ เขื่อน ประกอบด้วย เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ เขื่อนขุนด่านปราการชล เขื่อนเจ้าพระยา เขื่อนนเรศวร เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน และเขื่อนแม่กลอง และปัจจุบันได้ทำ MOU โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนผาจุกเมื่อวันที่ ๘ มีนาคม ๒๕๖๑ มีกำลังการผลิตรวม ๑๔ เมกะวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าเข้าระบบได้ปีละ ๙๐ ล้านหน่วย

ดังนั้นจุลสารสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยานี้ จึงขอนำเสนอองค์ประกอบของโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทานให้แก่ผู้สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ทั้งนี้ขอขอบคุณ คุณณัฐเทภาสิตจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยที่สนับสนุนข้อมูลให้เป็นอย่างดี

นายสัญญา แสงพุ่มพงษ์

ผส.บอ.

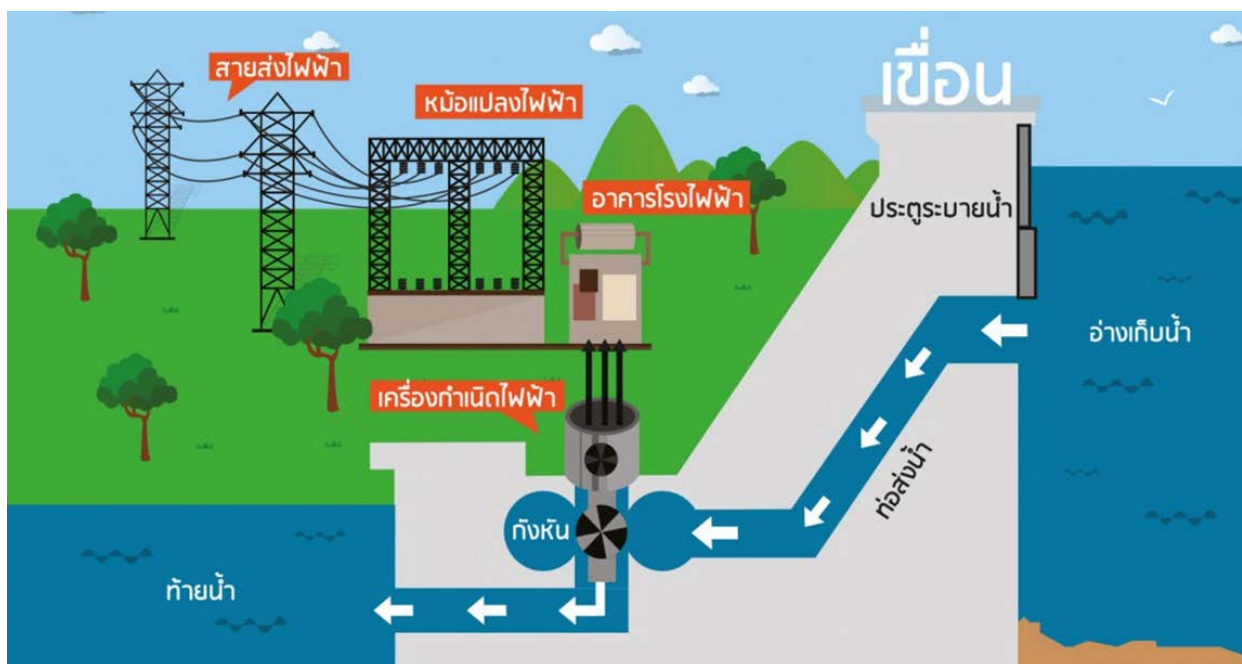
ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา

องค์ประกอบโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน

โดยทั่วไปโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทานจะตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ห้วงทางด้านท้ายน้ำเพื่อความสะดวกในการต่อเชื่อมท่อรับน้ำเข้าสู่โรงไฟฟ้า และ ระบายน้ำจากโรงไฟฟ้าลงสู่ลำน้ำเดิมหรือคลองชลประทาน การกำหนดที่ตั้งอาคารโรงไฟฟ้าที่เหมาะสม นอกจากความสะดวกในการต่อเชื่อมท่อรับน้ำและการระบายน้ำแล้ว ยังได้พิจารณาปัจจัยอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น ต้องเป็นพื้นที่ที่เข้าถึงสะดวกและพ้นจากน้ำท่วมถึงโดยหลีกเลี่ยงแนวการระบายน้ำจากอาคารระบบน้ำล้น (Service Spillway) และการยกระดับพื้นอาคารโรงไฟฟ้าให้สูงพ้นระดับน้ำที่คาดว่าจะท่วมถึง

โรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน มีอาคารองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ท่อส่งน้ำ
2. โรงไฟฟ้า
3. อุปกรณ์เครื่องจักรกล-ไฟฟ้า
4. อาคารระบายน้ำ
5. ระบบส่งไฟฟ้า



1. ท่อส่งน้ำ

ท่อส่งน้ำของโรงไฟฟ้าพลังน้ำส่วนใหญ่จะเป็นท่อเหล็กทึบแรงดันสูง ปกติจะวางอยู่เหนือดิน แต่บางที่ก็ฝังในดิน ออกแบบให้ทนต่อแรงดันน้ำ แรงเค้น แรงเครียด ท่อน้ำนี้จะนำน้ำเข้าไปหมุนเครื่องกังหันน้ำต่อไป ขนาดของท่อมีขนาดแตกต่างกันตามขนาดของโครงการ โดยมีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 ม. ขึ้นไป โดยท่อส่งน้ำของโรงไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทานจะต่อเชื่อมกับท่อส่งน้ำเดิมในลักษณะเป็นท่อแยก (Y-branch) ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทันที และไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานด้านท้ายน้ำมากนัก



Penstocks

2. โรงไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าเป็นอาคารถาวรสำหรับติดตั้งกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตและควบคุมกระแสไฟฟ้า ขนาดของโรงไฟฟ้าจะผันแปรตามประเภท-ขนาดของกังหันน้ำ และขนาดของอุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้า นอกจากการติดตั้งอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าแล้ว ยังได้พิจารณาติดตั้งโครงยก (Crane เฉพาะโรงไฟฟ้าขนาดกลาง-ใหญ่) และประตูปิด-เปิดอาคารแบบเลื่อนหรือม้วนชนิด Shutter เพื่อสะดวกในการติดตั้งและการซ่อมบำรุง



โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนผาจุก

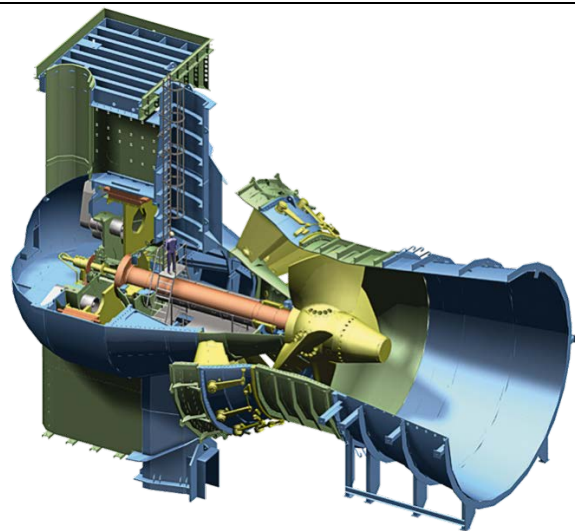
3. อุปกรณ์เครื่องจักรกล-ไฟฟ้า

(ก) กังหันน้ำ

ในการเลือกชนิดของเครื่องกังหันน้ำ นอกจากโดยการคำนวณจากค่าความเร็วจำเพาะและค่าความสูงหัวน้ำออกแบบแล้ว ยังสามารถเลือกชนิดเครื่องกังหันน้ำได้จากความสัมพันธ์ความสูงหัวน้ำออกแบบ อัตราการไหลสูงสุด และกำลังผลิตติดตั้ง การศึกษากำหนดจำนวนและขนาดของเครื่องกังหันน้ำจะต้องมีความเหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ออกแบบและปริมาณน้ำต่ำสุดในช่วงฤดูแล้ง เพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ตลอดปีรวมทั้งการพิจารณาค่าลงทุน ค่าซ่อมและบำรุงรักษาต่ำ



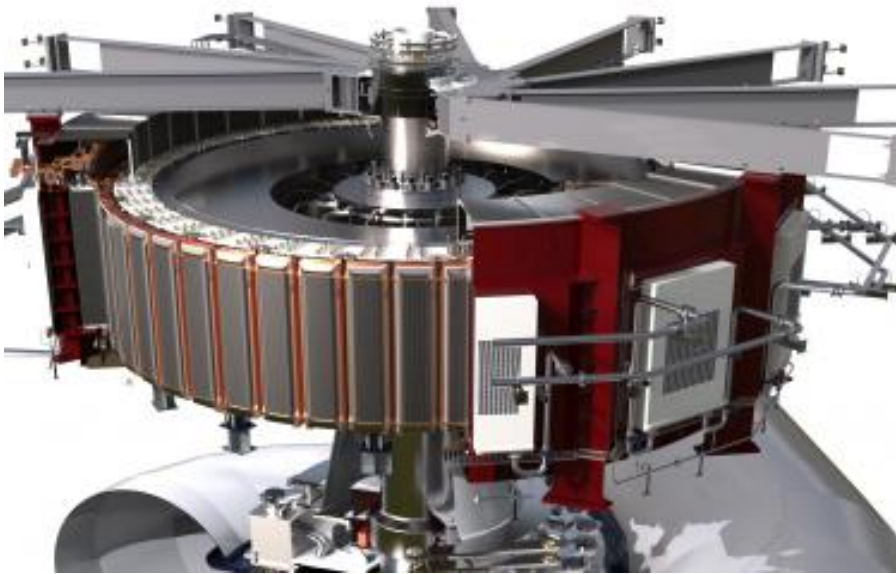
Francis Turbine



Bulb Turbine

(ข) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

มาตรฐานแรงดันไฟฟ้าสำหรับโครงการชลประทานจะเป็นขนาด 380-400 V ซึ่งถ้าเมื่อได้รับการพิจารณาต่อเชื่อมเข้ากับสายโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว จำเป็นจะต้องยกระดับแรงดันไฟฟ้าขึ้นเป็น 22 kV เป็นอย่างน้อย ดังนั้นในระบบการผลิตไฟฟ้าจึงต้องมี Power Transformer เพื่อทำหน้าที่ยกกระดับแรงดันไฟฟ้าขึ้นดังกล่าว



Generator



Transformer

(ค) อุปกรณ์เสริมอื่นๆ

อุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น ตู้ควบคุมและแผงไฟฟ้า (Cubicle and Switchgears) สำหรับการติดตั้ง
ปั๊มควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมาตรวัดทางไฟฟ้าต่างๆ ตู้ควบคุมและแผงไฟฟ้าจะต้อง
ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย



Switchgear



Control Room

4. อาคารระบายน้ำ

อาคารระบายน้ำ เป็นอาคารสำหรับนำน้ำจากโรงไฟฟ้าคืนสู่ระบบส่งน้ำชลประทานหรือส่งสู่น้ำเดิม รูปแบบของอาคารระบายน้ำส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและคลองหินเรียงต่อเชื่อมกับคลองส่งน้ำ โดยมีบานประตูบังคับน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมมิให้น้ำจากคลองส่งน้ำไหลย้อนกลับ



อาคารระบายน้ำท้ายโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนแม่งลอง

5. ระบบส่งไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าของโรงส่งน้ำพลังน้ำ ประกอบด้วย ลานไคไฟฟ้า (Switchyard) และระบบสายส่งไฟฟ้าซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(ก) ลานไคไฟฟ้า (Switchyard)

ลานไคไฟฟ้า คือ ลานหรือสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์กลไกต่างๆ สำหรับควบคุมและปรับสภาพความคงที่และระดับของแรงดันกระแสไฟฟ้า และความถี่ของพลังงานที่ผลิตขึ้น รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อหรือรวมกำลังเข้ากับระบบส่งจ่าย (Power Grid System) และอุปกรณ์สำหรับการป้องกันอันตรายของไฟฟ้าจากความผิดปกติ หรือความผิดพลาดจากการเชื่อมส่วนระบบ หรือจากฟ้าผ่า ลานไคไฟฟ้าช่วยลดภาระรับน้ำหนัก

อุปกรณ์เหล่านี้จากโรงไฟฟ้าและลดค่าก่อสร้างตัวโรงไฟฟ้าลงอีกด้วย อุปกรณ์หลักๆ ในลานไคไฟฟ้า ได้แก่ LCB (Line Circuit Breaker) หรือ GCB (Generator Circuit Breaker) หม้อแปลงหลัก (Main Transformer) หม้อแปลงแรงดันและหม้อแปลงแรงดัน (Current Transformer – CT , and Voltage หรือ Potential Transformer – PT) สวิตช์ตัดต่อกำลัง และสะพานไฟ (Busbars) เป็นต้น



Switchyard

ขนาดและรูปร่างของลานไถไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ พื้นที่และความสามารถรับน้ำหนักของดินในระบบการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก อุปกรณ์ที่จำเป็นเหล่านี้อาจติดตั้งอยู่บนเสาคอนกรีต โดยเสาหนึ่งจะติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า และอีกเสาหนึ่งจะติดตั้งอุปกรณ์หลักๆ ทั้งหมด ในระบบการผลิตไฟฟ้าที่ใหญ่ขึ้น อาจจะต้องมีพื้นที่เฉพาะที่มีการล้อมรั้วอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าต่อคนและสัตว์ที่เข้ามาใกล้ได้

อย่างไรก็ตาม การจัดสถานที่เพื่อก่อสร้างลานไถไฟฟ้าจะต้องให้อยู่ใกล้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามากที่สุด เพื่อลดค่าใช้จ่ายและการสูญเสียกำลังในสะพานไฟ ทั้งยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษาในอนาคตอีกด้วย

(ข) ระบบสายส่งไฟฟ้า

ระบบสายส่งไฟฟ้า เป็นระบบเชื่อมต่อระหว่างลานไถไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยจะเป็นระบบไฟฟ้าที่มีแรงดัน 22 kV หรือ 33 kV



สายส่ง กฟผ.

ระยะเวลาก่อสร้าง

เนื่องจากขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งท้ายเขื่อนชลประทานมีขนาดเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับโครงการพลังงานไฟฟ้าอื่นๆ และจากการพิจารณาองค์ประกอบส่วนต่างๆ ของโครงการสามารถดำเนินการก่อสร้างโครงการให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลา 1-2 ปี

จุลสารสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

- วัตถุประสงค์**
- รวบรวมและจัดระบบองค์ความรู้ที่กระจัดกระจายอยู่ในแต่ละส่วนให้อยู่ในที่เดียวกัน
ง่ายต่อการค้นคว้า และนำไปใช้ประโยชน์
 - เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้ของหน่วยงานภายในสำนักให้กับผู้อ่านทั้งภายใน
และ ภายนอกองค์กรเสริมประสิทธิภาพการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนระหว่างบุคลากร
ของหน่วยงานในองค์กร
 - เป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์ และ
สร้างสรรค์

ที่ปรึกษา

ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ
ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา
ผู้อำนวยการส่วนการใช้น้ำชลประทาน
ผู้อำนวยการส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา
ผู้อำนวยการส่วนความปลอดภัยเขื่อน
ผู้อำนวยการส่วนยุทธศาสตร์
ผู้อำนวยการส่วนประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำ
ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำ

บรรณาธิการ นายคณิต โชติกะ

กองบรรณาธิการ นายสถาพร นาคคณี
นางสาวพรทิพย์ กาญจนพรหม

สถานที่ติดต่อ :สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน โทร 0-2241-2360
:Fax. 0-2241-2360 <http://water.rid.go.th/hydhome/>
:ฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน โทร 0-2241-4794 Fax. 0-4446-5454-5
:ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา โทร. 0-2241-5050
:E-mail: sataporn7312@gmail.com