



ภาษาไทย

กรองกาญจน์. "สารานุกรมท้ายเล่ม". ข่าวสาร กพพ. 17 (กรกฎาคม 2530) : 52.

การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย. ฝ่ายประชาสัมพันธ์. กองสารนิเทศ. "กำลังผลิตติดตั้งของการไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย ปีงบประมาณ 2529." ข่าวสาร กพพ. (ธันวาคม 2529) : 42 - 45

____. "เชื่อน." วารสาร กพพ. 14 (พฤศจิกายน 2527) : 8 - 13.

____. "เชื่อนและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2529.

____. "พลังงานไฟฟ้า." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2527.

____. "แม่เมาะ." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2526.

____. "รายงานประจำปี 2528." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2529.

____. "โรงจักรพระนครใต้." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2527.

____. "โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ." นนทบุรี : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย, 2528.

กึ่งกนก พิทยานุคุณ และ สุนทรีย์ จรูญ, งบประมาณการวางแผนและควบคุมกำไร.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2521.

กึ่งกนก พิทยานุคุณ และคนอื่น ๆ. การบัญชีต้นทุน. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,
2522.

ชูลี ชัยพิพัฒน์ และคณะ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช, 2513.

เพชร ชุมทรัพย์, รองศาสตราจารย์. หลักการบริหารการเงิน. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2529.

เพชร ชุมทรัพย์, รองศาสตราจารย์. วิเคราะห์งบการเงิน. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์, 2529.

เพ็ญเช สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, ศาสตราจารย์. การบัญชีต้นทุน. กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วัฒนา ทองประยูร ณ นคร. การบัญชีต้นทุน 2. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด
น่านักการพิมพ์, 2528

สมควร ราชเพตุล และ อีสรา ราชเพตุล. ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์โอเดียนสริตร, 2528.

ภาษาอังกฤษ

Berrie T.W. "The Economics of System Planning in Bulk Electricity
Supply." In Public Enterprise, pp. 173 - 211. R.Turvey.
England : Penguin Books Ltd., 1971.

Deshpande M.V. Professor. Element of Electrical Power Station Design
2nd ed. Allahabad : Kitab Malral (W.D.) Pvt. Ltd., 1981.

Keswani, H.B. Power Plant Engineering. 3rd ed. Delhi : Metha Printers,
1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
 ตารางที่ 1
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ หน่วยที่ 1 ถึง 3
 (ไม่รวมระบบส่งพลังไฟฟ้า)

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ									รวม
	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	
1. ที่ดิน	0.003	1.339	0.169	0.002	0.000	2.269	0.015	0.205	0.000	4.002
2. โครงการหมู่บ้านอพยพ	-	-	15.558	76.591	26.397	10.737	10.381	16.542	8.905	165.111
3. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	5.272	26.228	65.033	17.836	18.057	101.927	56.086	20.392	0.882	311.713
4. อ่างเก็บน้ำ เขื่อน และทางน้ำ	43.696	7.021	145.076	312.534	695.300	512.118	92.251	-	-	1,807.996
5. กังหันน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	-	-	-	-	-	409.382	68.798	11.269	-	489.449
6. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	0.031	0.019	0.003	3.577	1.709	124.413	117.647	18.239	-	265.638
7. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	20.078	20.482	42.892	38.952	77.362	486.335	-	62.011	-	748.112
8. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	0.812	6.153	20.856	32.021	53.090	101.626	153.261	57.087	-	424.906
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	69.892	61.242	289.587	481.513	871.915	1,748.807	498.439	185.745	9.787	4,216.927

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 2
 ต้นทุนการก่อสร้างระบบส่งพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้น เพื่อใช้กับโรงงานไฟฟ้าพลังน้ำศรีนครินทร์ หน่วยที่ 1 ถึง 3

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	บัญชีประเภทย่อย																	รวม
	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	
1. สายส่ง 230 กิโลวัตต์ ศรีนครินทร์-รังสิต	-	-	-	-	-	-	-	0.018	0.539	10.237	4.110	0.280	316,202	0.010	0.048	0.149	-	331.593
2. สถานีไฟฟ้าย่อย 230 กิโลวัตต์ บ้านป่า	1.276	2.000	0.635	2.398	-	3.730	2.045	-	0.170	0.625	11.917	206.592	14.915	0.046	4.985	0.057	55.066	306.457
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	1.276	2.000	0.635	2.398	-	3.730	2.045	0.018	0.709	10.862	16.027	206.872	331.117	0.056	5.033	0.206	55.066	638.050

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 3
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงพยาบาลหลังโอนน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					รวม
	2510	2511	2512	2513	2514	
1. ที่ดิน (หน่วยที่ 1 ถึง 5)	40.082	—	—	—	—	40.082
2. อาคารโรงพยาบาลและสิ่งปลูกสร้างอื่น	1.642	19.704	54.187	72.250	16.421	164.204
3. หม้อน้ำ	1.918	23.018	63.298	84.397	19.181	191.812
4. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1.194	14.334	39.417	52.557	11.945	119.447
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	0.567	6.802	18.706	24.942	5.669	56.686
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (รวมค่าที่ดิน)	45.403	63.858	175.608	234.146	53.216	572.231

ตารางที่ 4

ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 2

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				รวม
	2512	2513	2514	2515	
1. ที่ดิน	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1				
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	10.081	23.264	34.897	9.305	77.547
3. หม้อน้ำ	18.691	43.132	64.699	17.253	143.775
4. กังหันใอน้ำและ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	14.338	33.089	49.633	13.236	110.296
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	3.538	8.165	12.248	3.266	27.217
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	46.648	107.650	161.477	43.060	358.835

ตารางที่ 5
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 3

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ						รวม
	2513	2514	2515	2516	2517	2518	
1. ที่ดิน	-		รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1				
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	-	13.943	39.321	31.391	10.656	2.548	97.859
3. หม้อน้ำ	-	8.196	201.049	64.297	5.651	29.225	308.418
4. กังหันไอน้ำและ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	-	0.906	25.456	102.334	2.742	14.039	145.477
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	5.071	44.747	48.575	5.070	7.950	111.413
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	10.290	14.448	42.356	115.525	22.919	9.394	214.932
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	-	4.270	11.581	41.294	34.592	-	91.737
8. ค่าอากรขาเข้าและค่าภาษีการค้า	-	1.406	34.025	24.481	0.147	0.040	60.099
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	10.290	48.240	398.535	427.897	81.777	63.196	1,029.935

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 6
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 4

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					รวม	
	2515	2516	2517	2518	2519		
1. ที่ดิน		รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1					
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	0.017	14.073	16.596	15.911	2.916	49.513	
3. หม้อน้ำ	-	31.977	272.716	26.904	1.124	332.721	
4. กังหันใอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	5.918	26.396	163.794	31.277	0.871	228.256	
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	7.179	10.010	49.482	10.710	0.549	77.930	
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	4.597	17.881	41.550	27.433	23.448	114.909	
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	3.120	6.814	29.143	49.888	4.457	93.422	
8. ค่าอากรขาเข้าและค่าภาษีการค้า	3.134	8.047	31.929	13.025	2.836	58.971	
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	23.965	115.198	605.210	175.148	36.201	955.722	

ตารางที่ 7
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 5

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					รวม
	2518	2519	2520	2521	2522	
1. ที่ดิน	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลัง ใอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1					
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	55.094	15.393	18.631	14.707	25.659	129.484
3. หม้อน้ำ	146.202	171.048	25.021	-	3.257	345.528
4. กังหันใอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	2.579	119.112	5.637	25.578	4.741	157.647
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	11.521	40.935	23.947	0.461	0.906	77.770
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	13.139	60.335	84.900	166.045	-	324.419
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	5.958	18.952	24.876	13.689	-	63.475
8. ค่าอากรขาเข้าและค่าภาษีการค้า	18.138	28.408	8.637	0.098	0.550	55.831
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	252.631	454.183	191.649	220.578	35.113	1,154.154

ตารางที่ 8
 ต้นทุนการก่อสร้างระบบส่งพลังไฟฟ้าที่สร้างขึ้น เพื่อใช้กับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1 ถึง 5

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ												รวม
	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	
1. สายส่ง													
1.1 230 กิโลวัตต์ บางกอกน้อย-พระนครใต้	26.805	-	0.536	0.033	5.071	-	0.011	0.006	-	-	-	-	32.462
1.2 230 กิโลวัตต์ บางกะปิ-พระนครใต้	-	-	33.365	1.332	10.583	0.110	3.173	0.030	3.216	-	0.768	-	52.577
รวม	26.805	-	33.901	1.365	15.654	0.110	3.184	0.036	3.216	-	0.768	-	85.039
2. สถานีไฟฟ้าย่อย 230 กิโลวัตต์ บางพลี	-	-	-	7.593	26.065	12.556	10.204	5.252	1,197	6.909	21.974	13.746	105.496
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	26.805	-	33.901	8.958	41.719	12.666	13.388	5.288	4.413	6.909	22.742	13.746	190.535

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



ตารางที่ 9
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 1

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ									รวม
	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	
1. ที่ดิน (หน่วยที่ 1 ถึง 3)	3.332	-	-	-	-	-	-	-	-	3.332
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ	-	0.480	9.229	36.728	134.714	65.215	103.739	-	4.622	354.727
3. หม้อน้ำ	-	-	-	1.968	71.106	130.542	10.571	97.622	1.058	312.867
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกังหันไอน้ำ	-	-	-	0.456	69.534	25.127	2.287	2.907	0.510	100.821
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	0.101	-	12.720	86.502	23.400	4.980	-	0.263	127.966
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	0.987	12.620	20.958	23.741	52.963	61.680	60.306	10.836	4.127	248.218
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	-	1.762	4.764	12.167	22.538	31.032	52.010	4.644	-	128.917
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (รวมค่าที่ดิน)	4.319	14.963	34.951	87.780	437.357	336.996	233.893	116.009	10.580	1,276.848

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 10
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 2

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ						รวม
	2518	2519	2520	2521	2522	2523	
1. ที่ดิน			รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 1				
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	-	17.317	24.488	57.267	17.162	9.741	125.975
3. หม้อน้ำ	-	26.811	138.600	47.735	25.102	7.939	246.187
4. กังหันไอน้ำและ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	-	2.066	49.374	26.776	13.261	4.405	95.882
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	5.280	26.086	10.370	5.392	1.459	48.587
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	2.890	4.587	8.443	36.967	62.947	2.490	118.324
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	0.152	17.318	23.653	28.752	26.664	-	96.539
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	3.042	73.379	270.644	207.867	150.528	26.034	731.491

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 11
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 3

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					รวม
	2521	2522	2523	2524	2525	
1. ที่ดิน						
	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำพระนครใต้ หน่วยที่ 1					
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นฯ	1.906	71.549	54.354	14.405	-	142.214
3. หม้อน้ำ	0.094	122.126	155.593	160.529	33.871	472.213
4. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	0.344	14.081	106.220	74.714	0.181	195.540
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	0.621	83.567	9.598	-	93.786
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	2.336	68.053	79.286	47.061	6.223	202.959
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	1.417	23.739	63.524	55.740	-	144.420
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	6.097	300.169	542.544	362.047	40.275	1,251.132

ตารางที่ 12
 ต้นทุนการก่อสร้างระบบส่งพลังไฟฟ้าที่สร้างขึ้น เพื่อใช้กับแรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน้าที่ 1 ถึง 3

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ										รวม
	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	
1. สายส่ง 115 กิโลวัตต์ แม่เมาะ 2 - พะเยา	0.545	1.736	47.515	1.669	0.016	0.004	0.001	-	-	-	51.486
2. สถานีไฟฟ้าย่อย											
2.1 115 กิโลวัตต์ แม่เมาะ 2	0.002	15.068	10.904	1.334	-	0.294	-	22.921	10.030	3.603	64.156
2.2 115 กิโลวัตต์ พะเยา	0.012	0.122	-	7.939	2.104	0.534	0.157	5.232	0.964	-	17.064
รวม	0.014	15.190	10.904	9.273	2.104	0.828	0.157	28.153	10.994	3.603	81.220
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	0.559	16.926	58.419	10.942	2.120	0.832	0.158	28.153	10.994	3.603	132.706

ตารางที่ 13
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 4

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ									รวม
	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	
1. ที่ดิน (หน่วยที่ 4 ถึง 7)	0.247	13.663	-	0.005	0.331	0.087	1.208	4.007	-	19.548
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	5.590	15.943	72.162	287.008	575.508	163.810	25.366	-	2.960	1,148.347
3. เหมืองน้ำ	-	-	17.908	619.334	613.639	182.310	24.267	15.031	-	1,472.489
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกังหันไอน้ำ	-	-	2.857	255.844	87.169	17.506	6.584	0.677	-	370.637
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	-	0.328	57.622	217.851	83.396	28.532	5.708	-	393.437
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	16.673	52.628	56.092	0.442	83.511	-	16.033	9.868	-	235.247
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	2.684	17.195	19.087	72.668	161.232	194.587	-	-	-	467.453
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (รวมค่าที่ดิน)	25.194	99.429	168.434	1,292.923	1,739.241	641.696	101.990	35.291	2.960	4,107.158

ตารางที่ 14
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงพยาบาลฟ้างโฮน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 5

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ									รวม
	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	
1. ที่ดิน	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงพยาบาลฟ้างโฮน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 4									
2. อาคารโรงพยาบาลและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	0.028	-	11.595	17.288	163.487	34.705	28.036	0.244	0.200	255.583
3. หม้อน้ำ	-	-	0.607	299.147	587.619	123.473	23.380	192.479	0.810	1,227.515
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกังหันไอน้ำ	-	-	0.050	23.163	263.086	72.652	4.662	5.005	-	368.618
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	-	-	0.145	124.447	123.563	13.555	5.097	-	266.807
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	0.283	0.147	24.724	41.418	110.983	19.774	352.292	16.238	-	565.859
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	-	-	8.300	28.419	99.977	147.853	47.511	-	-	332.060
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	0.311	0.147	45.276	409.580	1,349.599	522.020	469.436	219.063	1.010	3,016.442



ตารางที่ 15
 ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 6

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ					รวม
	2525	2526	2527	2528	2529	
1. ที่ดิน	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 4					
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	0.021	119.966	301.803	167.023	18.702	607.515
3. หม้อน้ำ	1.407	670.392	397.951	182.555	28.201	1,280.506
4. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1.410	268.674	73.012	5.479	20.450	369.025
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	29.964	293.393	59.373	13.243	395.973
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	3.520	84.427	100.411	421.999	23.306	633.663
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	4.561	23.457	89.983	99.995	-	217.996
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	10.919	1,196.880	1,256.553	936.424	103.902	3,504.678

ตารางที่ 16
ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 7

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ						รวม
	2525	2526	2527	2528	2529	2530	
1. ที่ดิน	รวมอยู่ในต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 4						
2. อาคารโรงไฟฟ้าและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	1.454	32.302	149.826	79.801	13.991	0.268	277.642
3. หม้อน้ำ	1.425	361.376	550.247	121.302	65.876	6.870	1,107.096
4. กังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1.425	36.286	258.857	20.633	33.248	0.157	350.606
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด	-	5.407	133.688	134.928	40.402	-	314.425
6. ค่าควบคุมการดำเนินงานระหว่างก่อสร้าง	3.608	69.692	78.764	477.228	165.053	-	794.345
7. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	6.028	22.444	84.970	131.980	33.335	-	278.757
รวมต้นทุนทั้งสิ้น (ไม่รวมค่าที่ดิน)	13.940	527.507	1,256.352	965.872	351.905	7.295	3,122.871

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 17
 ต้นทุนการก่อสร้างระบบส่งหลังไฟฟ้าที่สร้างขึ้น เพื่อเข้ากับแรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะ หน่วยที่ 4 ถึง 7

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ									รวม
	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	
1. สายส่ง										
1.1 230 กิโลวัตต์ แม่เมาะ 3 - พิชณุโลก 2	0.432	0.499	0.727	0.613	0.967	117.361	102.770	23.913	4.942	252.224
1.2 115 กิโลวัตต์ แม่เมาะ 2 - แพร่ แยกไปแม่เมาะ 3	-	-	-	-	0.019	8.242	4.673	0.065	0.825	13.824
รวม	0.432	0.499	0.727	0.613	0.986	125.603	107.443	23.978	5.767	266.048
2. สถานีไฟฟ้าย่อย										
2.1 230 กิโลวัตต์ แม่เมาะ 3	-	-	-	-	-	94.985	30.736	29.853	5.353	160.927
2.2 230 กิโลวัตต์ พิชณุโลก 2	-	0.360	0.155	5.106	15.701	112.908	9.945	3.520		147.695
รวม	-	0.360	0.155	5.106	15.701	207.893	40.681	33.373	5.353	308.622
รวมต้นทุนทั้งสิ้น	0.432	0.859	0.882	5.719	16.687	333.496	148.124	57.351	11.120	574.670

ที่มา : กองบัญชีโครงการและทรัพย์สิน ฝ่ายบัญชี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 18
 ต้นทุนการก่อสร้างเขื่อนแม่จาง

(หน่วย : ล้านบาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				รวม
	2523	2524	2525	2526	
1. ที่ดินและหมู่บ้านอพยพ	-	0.790	28.835	53.983	83.608
2. เขื่อนและส่วนประกอบอื่นๆ	0.021	38.895	170.962	22.082	231.960
3. ระบบส่งน้ำ	-	-	45.870	18.763	64.633
4. ค่าควบคุมการดำเนินงาน	1.096	9.658	12.032	5.878	28.664
5. ค่าอาคารเข้าและภาษีการค้า	-	-	5.440	0.046	5.486
6. ดอกเบี้ยระหว่างการก่อสร้าง	-	-	-	18.947	18.947
รวมต้นทุนทั้งสิ้นของเขื่อน	1.117	49.343	263.139	119.699	433.298
ต้นทุนของเขื่อนที่จัดสรรให้กับ โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำแม่เมาะหน่วยที่ 4 ถึง 7	0.447	19.737	105.256	47.880	173.320

ตารางที่ 19

ดัชนีราคาผู้ผลิตและดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับประเทศไทย

(2529 = 100)

	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530
ดัชนีราคาผู้ผลิต																					
ดัชนีรวม	33.6	32.5	33.2	33.5	33.4	35.0	41.8	54.6	58.8	61.3	63.9	67.0	73.4	88.4	98.8	101.3	102.6	101.5	99.6	100.0	102.8
หมวดวัสดุก่อสร้าง	31.2	30.2	30.9	32.1	31.2	31.8	39.0	57.1	60.7	60.8	63.7	66.2	74.2	86.7	93.0	98.2	97.9	98.7	99.9	100.0	100.8
หมวดเครื่องจักรกลและบริษัท	35.3	34.2	34.4	35.3	36.5	37.4	42.0	52.8	55.3	59.2	65.7	72.7	74.3	80.1	85.9	92.3	96.0	95.8	97.9	100.0	102.0
หมวดผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	18.0	17.4	17.3	17.2	17.7	18.2	18.6	33.8	38.0	38.0	40.9	45.1	55.2	90.3	108.7	116.2	113.9	107.7	107.2	100.0	89.7
ดัชนีราคาผู้บริโภค																					
ดัชนีรวม	29.2	30.0	30.5	30.9	30.7	31.8	35.7	44.5	48.5	50.5	53.6	58.1	62.7	74.6	85.1	91.2	94.5	96.4	97.8	100.0	102.1

ที่มา : รายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก ข.

เขื่อน

ชนิดของ เขื่อน¹

โดยทั่วไป ชนิดของ เขื่อนมักแบ่งตามวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างประกอบด้วยหลัก เกณฑ์ การออกแบบ ซึ่งมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ เขื่อนคอนกรีต และ เขื่อนถม

1. เขื่อนคอนกรีต (Concrete Dam) เขื่อนชนิดนี้ใช้วัสดุคอนกรีตเป็นส่วน ประกอบหลักของตัวเขื่อน แบ่งออกเป็นชนิดย่อย ๆ 3 ชนิด คือ

1.1 เขื่อนกราวิตี (Gravity Dam) เขื่อนชนิดนี้ต้านทานแรงจากภายนอก ที่มากระทำ เช่น แรงจากความดันของน้ำ ฯลฯ โดยอาศัยน้ำหนักคอนกรีตของตัวเขื่อนรับแรง ต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ เขื่อนกัวลม

เขื่อนกราวิตีมีข้อดี คือ การออกแบบใช้ทฤษฎีง่าย ๆ การติดตั้ง เครื่องมือ เครื่องจักรอื่น ๆ สะดวกและสามารถทำได้รักษาให้อยู่ในสภาพดีและมีความปลอดภัยสูง ส่วนข้อเสียของเขื่อนแบบกราวิตี คือ ฐานรากของเขื่อนจะต้องเป็นหินที่ดี ปริมาณงานของ เขื่อนแบบนี้มีมาก และต้องใช้วัสดุเป็นจำนวนมาก ค่าขนส่งสูงขึ้น ทำให้ค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นมาก

1.2 เขื่อนโค้ง (Arch Dam) เขื่อนโค้งมีคุณสมบัติที่จะต่อต้านแรงดันของ น้ำและแรงภายนอกอื่น ๆ โดยอาศัยความโค้งรับแรงที่กระทำต่อเขื่อน ตัวเขื่อนบางใช้คอนกรีต ามัก เขื่อนคอนกรีตโค้งแห่งเดียวในประเทศไทย คือ เขื่อนภูมิพล

เขื่อนโค้งแบบนี้เหมาะที่จะสร้างในบริเวณหุบเขาที่มีลักษณะ เป็นรูปตัวยู (U) และมีหินฐานรากที่แข็งแรง เขื่อนโค้งมีรูปร่างขอบบางกว่าเขื่อนกราวิตีมาก ทำให้ค่า ก่อสร้างถูกกว่า แต่ข้อเสียของเขื่อนแบบนี้ คือ การออกแบบและการดำเนินการก่อสร้างค่อนข้าง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ฝ่ายประชาสัมพันธ์, กองสารนิเทศ.

ข้างยุ่งยาก จะต้องมี การปรับปรุงฐานรากให้มีความแข็งแรงขึ้น

1.3 เขื่อนกลาง หรือเขื่อนครีบ (Hollow or Buttress Dam)

เขื่อนกลางมีโครงสร้างซึ่งรับแรงภายนอก เช่น แรงดันของน้ำที่กระทำต่อผนังกันน้ำซึ่งอาจจะ เป็นแผ่นเรียบหรือโค้ง

เขื่อนชนิดนี้มักจะเป็นเขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็ก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ใหญ่ ๆ คือ แบบผนังกันน้ำเรียบ (Flat Deck) และแบบผนังกันน้ำโค้ง (Multiple Arch) เขื่อนชนิดนี้ใช้ปริมาณวัสดุก่อสร้างน้อย และโดยทั่วไปแล้ว เขื่อนประเภทนี้เป็นเขื่อนที่ประหยัด มาก แต่ความปลอดภัยของเขื่อนมีน้อยกว่าเขื่อนกราวดี เนื่องจากเขื่อนชนิดนี้มีความแข็งแรง น้อยกว่า ด้วยเหตุนี้จึงนิยมสร้างเขื่อนชนิดนี้ให้สูงนัก ประเทศสยามมีเขื่อนกลางและ เขื่อนครีบ

2. เขื่อนถม (Fill Dam) ใช้วัสดุ หิน ดิน ทราย ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติมากมิด กันเป็นตัวเขื่อน เขื่อนชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องมีหินฐานรากดีเท่าเขื่อนคอนกรีต ถ้าหากสถานที่ ก่อสร้างมีวัสดุเหล่านี้แล้วและสามารถนำมาใช้ได้ การสร้าง เขื่อนชนิดนี้จะประหยัดมาก

เขื่อนถม แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

2.1 เขื่อนหิน (Rockfill) ประกอบด้วยหินเป็นส่วนใหญ่ และมีผนังกันน้ำ ซึ่มอยู่ตรงกลางแกนเขื่อน หรือด้านหน้าตัวเขื่อน วัสดุที่ใช้ทำผนังกันน้ำซึ่มอาจจะ เป็นดิน เหนียว คอนกรีต หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติป้องกันน้ำซึ่มผ่านได้ เขื่อนชนิดนี้ที่มีอยู่ตามประ เทศไทย ได้แก่ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนบางลาง เขื่อนสิรินธร เป็นต้น

2.2 เขื่อนดิน (Earth Dam) วัสดุที่ใช้ถมตัวเขื่อนมีดินเป็นส่วนใหญ่ คุณสมบัติและลักษณะในการออกแบบเขื่อนดินคล้ายคลึงกับเขื่อนหิน เขื่อนดินที่มีอยู่ตามประ เทศไทย ได้แก่ เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนแก่งกระจาน เขื่อนแม่งัด เป็นต้น

ส่วนประกอบของเขื่อนและทางน้ำ^๒

1. อ่างเก็บน้ำ (Reservoir) ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่เหนือเขื่อนขึ้นไป เป็นบริเวณที่น้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นที่รองรับน้ำ (Catchment Area) จะไหลมารวมกัน อ่างเก็บน้ำ จะอยู่ในหุบเขา ซอกเนิน แนวเส้นที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุดจะเป็นขอบอ่าง อาณาเขตของอ่างเก็บน้ำในบางแห่งที่มีซอกเขาค้ำกว่าระดับเก็บน้ำ จะต้องสร้างทาบปิดช่องเขา (Saddle dyke) เพื่อป้องกันน้ำไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ

2. อาคารรับน้ำ (Intake) หมายถึง อาคารที่นำน้ำจากลำน้ำหรือจากอ่างเก็บน้ำลงสู่ทางน้ำ อาคารรับน้ำมักตั้งอยู่ใกล้กับตัวเขื่อนและสร้างให้มีฐานรากแข็งแรง ท่อนำน้ำเข้าจะตั้งอยู่ที่ระดับต่ำสุดของอาคารรับน้ำ เพื่อให้สามารถรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำได้ทุกระดับ อาคารรับน้ำประกอบด้วยช่องรับน้ำ บานประตูเปิดปิด และตะแกรงเหล็กเพื่อกันเศษไม้ สวะหรือท่อนซุงไม่ให้เข้ามาในทางน้ำ อ่างเก็บน้ำบางแห่งต้องสร้างคลองรับน้ำ (Approach Channel) เพื่อรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำมาสู่อาคารรับน้ำด้วย

3. ท่อส่งน้ำ (Penstock) เป็นท่อที่เชื่อมต่อระหว่างอาคารรับน้ำกับโรงไฟฟ้า เพื่อพาหน้าทีรับน้ำเข้าสู่เครื่องกังหันน้ำในโรงไฟฟ้า อาจจะเป็นท่อเหล็กขนาดใหญ่หรืออุโมงค์ก็ได้

4. อาคารท้ายน้ำ (Tailrace) คือ ทางน้ำซึ่งรับน้ำที่ผ่านเครื่องกังหันน้ำแล้ว บ่อยออกนอกทางท้ายน้ำ

5. อาคารระบายน้ำล้น (Spillway) สร้างขึ้นเพื่อความปลอดภัยในกรณีฉุกเฉิน หากระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำสูงเกินระดับเก็บกักน้ำที่กำหนด น้ำส่วนเกินจะถูกระบายผ่านทางอาคารระบายน้ำล้นลงสู่ท้ายเขื่อน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดน้ำล้นอ่างเก็บน้ำ หรือเกิดผลเสียหายต่อตัวเขื่อน

6. อุโมงค์ผันน้ำ (Diversion Tunnel) เป็นอุโมงค์ที่เจาะทะลุเขาจากเหนือน้ำล้นออกมาทางท้ายน้ำ เพื่อผันน้ำในลำน้ำเดิมมาไหลผ่านบริเวณที่ก่อสร้างเขื่อน โดยจะสร้างเขื่อนกันน้ำ (Coffer Dam) ปิดกั้นลำน้ำทางด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของบริเวณที่จะสร้างเขื่อน ในระหว่างการก่อสร้างเขื่อนนั้น น้ำในลำน้ำจะไหลผ่านอุโมงค์ผันน้ำ ซึ่งมักจะมีเพียงหนึ่งหรือสองอุโมงค์ เมื่อเขื่อนสร้างเสร็จอุโมงค์นี้จะถูกปิด เพื่อทำการกักเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำต่อไป เขื่อนบางแห่งอาจจะใช้อุโมงค์ผันน้ำนี้ไว้สำหรับเป็นอุโมงค์ปล่อยน้ำด้วย

7. อุโมงค์ปล่อยน้ำ (River Outlet or Irrigation Outlet) เป็นอุโมงค์สำหรับปล่อยน้ำลงมาช่วยเสริมระบบการชลประทานในพื้นที่การเกษตรทางใต้ เชื่อนานช่วงที่มีความต้องการน้ำมากกว่าปกติ หรือกรณีที่มีปริมาณน้ำที่ปล่อยผ่านเครื่องกักตุนน้ำ เพื่อผลิตไฟฟ้า นั้นไม่พอกับความต้องการทางท้ายน้ำ หรือกรณีที่มีการหยุดเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า น้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำทางอุโมงค์ปล่อยน้ำนี้จะมาสมทบกัน เพื่อให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อความต้องการ



ภาคผนวก ค.

หน่วยของการวัดไฟฟ้า

แอมแปร์ (Ampere) เป็นหน่วยวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำ

โวลต์ (Volt) เป็นหน่วยวัดแรงดันหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จะดันกระแสไฟฟ้าให้ไหลไปตามวงจร

โอห์ม (Ohm) เป็นหน่วยวัดความต้านทานไฟฟ้าของวัตถุต่าง ๆ

กฎที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้า เรียกว่า กฎของโอห์ม (Ohm's Law) ซึ่งเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)} = \text{กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)} \times \text{ความต้านทาน (โอห์ม)}$$

วัตต์ (Watt) หรือแรงเทียบเป็นหน่วยวัดพลังไฟฟ้าหรือกำลังไฟฟ้า (Electric Power) ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ พลังไฟฟ้าที่ใช้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของกระแสไฟฟ้า และขนาดของแรงดันไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างพลังไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{พลังไฟฟ้า (วัตต์)} = \text{แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)} \times \text{กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)}$$

พลังไฟฟ้าที่ใช้ตามอาคารบ้านเรือน หรือโรงงานอุตสาหกรรม โดยปกติมีค่าเป็นจำนวนพันวัตต์ จึงมักใช้หน่วยของพลังไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ ซึ่งเท่ากับ 1,000 วัตต์ และ 1,000 กิโลวัตต์ เท่ากับ 1 เมกะวัตต์ (Mekawatt)

กิโลวัตต์ชั่วโมง (Kilowatt - Hour) หรือยูนิต (Unit) หรือหน่วย เป็นหน่วยวัดพลังงานไฟฟ้า (Electric Energy) ที่ใช้ไป ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของพลังไฟฟ้าและเวลาที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้า พลังไฟฟ้า และเวลาที่ใช้ไฟฟ้า เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์ชั่วโมง)} = \text{พลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)} \times \text{เวลาที่ใช้ไฟฟ้า (ชั่วโมง)}$$



ประวัติผู้เขียน

นางสาวทิพารัตน์ ฉางนรกรม เกิดที่กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2500
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตศึกษาจาก คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2523 ขณะนี้ทำงานอยู่ที่ กองตรวจจ่ายต่างประเทศ ฝ่ายบัญชี
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย