

## การศึกษาและวิเคราะห์หาต้นทุนการผลิตน้ำประปา ณ โรงงาน

### 6.1 การจำแนกค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ณ โรงงาน

จากการศึกษาข้อมูลค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปาของโรงงานผลิตน้ำบางเขน สามารถจำแนกค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ออกเป็น 6 หมวดดังนี้

6.1.1 หมวดเงินเดือน ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้างที่จ่ายให้แก่ผู้บริหาร วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร พนักงานธุรการและพัสดุ พนักงานยานยนต์ พนักงานรักษาความปลอดภัย ผู้ควบคุมการผลิตน้ำ และพนักงานช่าง เป็นต้น

6.1.2 หมวดค่าตอบแทน ได้แก่ ค่าปฏิบัติงานล่วงเวลา เงินช่วยเหลือบุตร พนักงาน ค่ารักษาพยาบาล ค่าเล่าเรียนบุตร ค่าบำรุงการศึกษา เงินช่วยเหลือค่าน้ำประปาเงินพิเศษสำหรับผู้ปฏิบัติงานเป็นกะ เป็นต้น

6.1.3 หมวดค่าไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในรายการนี้ส่วนหนึ่งจะเป็นค่าไฟฟ้าเกี่ยวกับแสงสว่างและอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน แต่ส่วนใหญ่จะเป็นค่าไฟฟ้าเกี่ยวกับการผลิตน้ำ ซึ่งใช้กับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตน้ำประปา และค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด

6.1.4 หมวดค่าสารเคมี ได้แก่ ค่าสารส้ม ปูนขาว คลอรีน และสารโพลิเมอร์ ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาโดยตรง ค่าใช้จ่ายในหมวดนี้นับว่าเป็นวัตถุดิบโดยตรงในการผลิตน้ำประปา ทั้งนี้จะใช้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตน้ำประปา และคุณภาพของน้ำดิบ หากคุณภาพของน้ำดิบขุ่นมาก ก็ต้องใช้สารเคมีนี้เพิ่มขึ้น

6.1.5 หมวดค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าซ่อมแซมยานพาหนะ ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์สำนักงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรกล ค่าเช่าเครื่องถ่ายเอกสาร ค่ารับรองสมนาคุณและพิธีการ ค่าจ้างเหมาบริการอื่น ๆ เป็นต้น

6.1.6 หมวดค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์และวิชาการ ค่าวัสดุสำนักงาน ค่าวัสดุไฟฟ้า วิทยุ และอิเล็กทรอนิกส์ ค่าวัสดุโฆษณาและเผยแพร่ ค่าวัสดุในโรงงานและคลังพัสดุ ค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าวัสดุยานพาหนะและขนส่ง ค่าวัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ค่าวัสดุเกษตร ค่าวัสดุส่วนประกอบครุภัณฑ์ ค่าวัสดุเครื่องจักรกล เป็นต้น

## 6.2 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ณ โรงงาน

จากการรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ได้ผลดังตารางที่ 6.1 ตารางที่ 6.2 ตารางที่ 6.3 และตารางที่ 6.4

## 6.3 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตน้ำ ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ณ โรงงาน และปริมาณน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.1 ถึงตารางที่ 6.4 สามารถนำมาคำนวณหาต้นทุนการผลิตน้ำ ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่ายสำหรับค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำแต่ละรายการ ได้ผลดังตารางที่ 6.5 ตารางที่ 6.6 ตารางที่ 6.7 และตารางที่ 6.8 ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแต่ละรายการพบว่า ค่าใช้จ่ายต่อลูกบาศก์เมตรในส่วนของค่าไฟฟ้าและค่าสารเคมี มีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมในการผลิตน้ำ สูงมากเป็นอันดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ รายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนค่าไฟฟ้าและค่าสารเคมี จะได้กล่าวถึงในหัวข้อการวิเคราะห์ต้นทุนค่าไฟฟ้าและค่าสารเคมีต่อไป

ตารางที่ 6.9 ซึ่งแสดงผลการคำนวณค่าผลรวมของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตน้ำและปริมาณน้ำผลิตจ่ายรวม พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุน ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 พบว่า ผลการดำเนินงานผลิตน้ำในปีงบประมาณ 2534 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีที่สุด ทั้งนี้เพราะต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อหน่วยผลิตในปีงบประมาณ 2534 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.3570 บาท/ลูกบาศก์เมตร และในขณะเดียวกัน ต้นทุนในส่วนของค่าสารเคมีที่ใช้ในการผลิตน้ำในปีงบประมาณ 2534 ก็มีค่าต้นทุนต่อหน่วยผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 0.1170 บาท/ลูกบาศก์เมตร

นอกจากนั้น จากตารางที่ 6.9 เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนขององค์ประกอบต้นทุนการผลิต โดยเฉลี่ยในรอบงบประมาณ 4 ปีที่ผ่านมา พบว่าค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำในหมวดของค่าไฟฟ้ามียุทธศาสตร์ของต้นทุนต่อต้นทุนรวมสูงที่สุดเท่ากับ 51.1% ค่าสารเคมีมีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมสูงรองลงมาเป็นอันดับที่ 2 เท่ากับ 37.2% เงินเดือนมีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมเป็นอันดับที่ 3 เท่ากับ 7.7% ส่วนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้แก่ ค่าตอบแทน ค่าใช้สอย และค่าวัสดุ มีสัดส่วนของต้นทุนรวมกันเท่ากับ 4% ของต้นทุนรวม ดังแสดงในรูปที่ 6.1



ตารางที่ 6.1 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำ ปีงบประมาณ 2532

หน่วย : บาท

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	1,170,450	1,316,570	1,312,740	1,466,150	1,468,720	1,480,270	1,475,570	1,535,130	1,545,440	1,539,100	1,552,430	1,551,310	
ค่าตอบแทน	255,370	350,443	350,122	318,227	307,390	300,951	329,613	406,609	404,570	335,383	313,701	356,357	
ค่าไฟฟ้า	9,023,022	8,635,793	9,114,228	9,090,810	8,344,350	10,691,280	11,284,209	11,972,763	11,859,084	12,787,263	12,059,470	12,011,407	
ค่าสารเคมี	7,720,806	4,936,548	4,209,457	4,857,582	4,571,948	6,308,942	8,157,268	9,158,352	10,787,366	13,033,367	12,180,031	8,354,224	
ค่าวัสดุ	4,281	4,903	4,106	21,557	51,522	90,653	2,349	1,955	36,472	28,733	97,130	11,134	
ค่าวัสดุ	48,250	77,350	909,761	1,121,135	40,262	72,221	89,199	67,520	105,173	276,325	250,860	243,630	
ค่าใช้จ่ายรวม	18,222,179	15,321,607	15,900,414	16,875,461	14,784,192	18,945,323	21,338,148	23,142,329	24,738,105	28,000,171	26,453,672	22,528,062	
ปริมาณการผลิต	45,231,146	42,981,036	44,111,394	45,435,607	42,400,743	49,113,028	51,642,985	53,870,344	53,345,004	58,322,448	55,433,726	48,248,679	
จ่าย (ลบ.ม.)													

ที่มา : รายงานผลดำเนินงาน

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำ ปีงบประมาณ 2533

หน่วย : บาท

เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
รวม	1,677,360	1,655,220	1,655,220	1,655,220	1,655,200	1,645,610	1,639,980	1,650,880	1,835,490	1,814,270	1,835,490	1,830,830
ค่าตอบแทน	324,885	351,784	392,125	387,610	385,223	330,215	291,679	473,389	443,180	334,728	773,980	358,913
ค่าไฟฟ้า	11,189,349	10,953,115	11,102,832	12,133,026	11,717,458	12,208,379	11,922,882	12,095,392	12,041,316	12,752,501	12,958,068	12,119,800
ค่าสารเคมี	7,399,582	7,167,856	5,596,484	6,366,480	6,981,056	9,539,226	11,194,334	10,253,715	16,249,049	13,707,148	11,037,853	10,786,039
ค่าใช้สอย	124,612	7,259	63,137	86,189	215,502	5,885	4,355	2,485	5,639	6,367	1,046,025	2,352,695
ค่าวัสดุ	29,232	116,523	66,191	230,821	114,773	3,286,142	35,561	30,449	136,086	64,349	3,939,615	238,663
ค่าใช้จ่ายรวม	20,745,020	20,251,757	18,875,989	20,859,346	21,069,212	27,015,457	25,088,791	24,506,310	30,710,760	28,679,363	31,587,031	27,686,940
ปริมาณน้ำผลิต	58,158,502	56,213,984	57,831,944	60,771,903	60,106,669	66,185,441	63,762,439	66,496,711	63,958,896	64,810,945	65,178,814	62,746,788
จ่าย (ลบ.ม.)												

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำ ปีงบประมาณ 2534

หน่วย: บาท

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	1,996,990	1,976,850	1,970,900	1,970,900	1,970,900	1,965,310	1,969,970	1,965,580	1,951,120	1,955,728	1,981,340	1,973,300	1,973,300
ค่าตอบแทน	400,232	429,354	382,884	426,838	393,235	368,079	368,079	415,428	554,912	708,762	420,080	338,168	440,201
ค่าไฟฟ้า	12,269,409	12,497,697	13,068,132	14,003,538	12,036,546	12,832,193	12,746,627	12,275,506	12,746,627	12,482,255	13,028,195	12,886,020	12,630,353
ค่าสารเคมี	10,091,115	6,568,349	6,199,139	6,935,135	6,264,144	6,062,976	5,899,093	6,238,287	5,505,161	8,031,468	7,485,856	15,277,302	
ค่าวัสดุ	20,379	7,816	3,988	33,283	15,535	143,299	2,118	8,560	112,413	54,444	101,409	9,807	
ค่าวัสดุ	63,594	175,171	81,842	120,204	177,507	96,301	62,520	52,351	1,779,920	328,176	454,785	92,694	
ค่าใช้จ่ายรวม	24,841,719	21,655,237	21,706,885	23,489,898	20,852,277	21,472,818	20,620,245	21,551,857	22,544,239	23,843,703	23,239,538	30,423,657	
ปริมาณน้ำผลิต	63,132,896	62,237,897	64,061,447	63,126,800	58,870,268	67,193,915	64,417,265	67,309,946	64,948,876	66,855,054	67,183,028	64,634,129	
จ่าย (ลบ.ม.)													

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน



ตารางที่ 6.4 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำ ปีงบประมาณ 2535

รายการ	หน่วยบาท												
	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	2,057,970	2,152,630	2,350,310	2,371,260	2,047,960	2,047,960	2,493,670	2,493,670	2,493,670	2,514,310	2,544,070	2,544,070	2,576,830
ค่าตอบแทน	569,912	590,620	418,098	437,983	482,465	482,465	358,760	358,760	568,331	674,966	520,447	487,890	445,971
ค่าไฟฟ้า	13,064,943	12,940,753	13,808,101	12,835,870	12,384,239	12,988,592	12,643,849	14,362,408	13,192,009	12,190,468	16,502,640	16,502,640	16,756,997
ค่าสารเคมี	9,620,435	11,103,205	7,986,891	8,061,514	6,907,177	7,615,716	9,535,967	9,570,451	9,401,920	10,247,833	20,335,274	16,172,017	
ค่าวัสดุ	4,918	402,354	28,531	201,669	17,562	322,780	2,783	2,702	5,974	6,670	4,060	2,109	
ค่าวัสดุ	106,677	1,239,616	98,666	294,234	105,017	67,582	319,316	239,354	327,646	1,775,322	75,042	836,085	
ค่าใช้จ่ายรวม	25,424,855	28,429,178	24,690,597	24,201,930	21,944,420	23,396,782	25,354,345	27,236,916	26,116,825	27,284,810	39,948,976	36,790,009	
ปริมาณน้ำผลิต	66,971,730	65,310,674	67,685,011	67,080,397	64,160,580	68,999,737	69,325,619	75,610,848	71,654,790	71,321,601	69,660,559	68,774,373	
จ่าย (ลบ.ม.)													

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน

ตารางที่ 6.5 แสดงต้นทุน ณ โรงงาน ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2532

หน่วย: บาท/ลูกบาศก์เมตร

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	0.0259	0.0306	0.0298	0.0323	0.0346	0.0302	0.0286	0.0285	0.0290	0.0264	0.0280	0.0322	
ค่าตอบแทน	0.0056	0.0082	0.0079	0.0070	0.0072	0.0061	0.0064	0.0075	0.0076	0.0058	0.0057	0.0074	
ค่าไฟฟ้า	0.1995	0.2009	0.2066	0.2000	0.1968	0.2177	0.2185	0.2223	0.2223	0.2193	0.2175	0.2489	
ค่าสารเคมี	0.1707	0.1149	0.0954	0.1069	0.1078	0.1285	0.1580	0.1700	0.2022	0.2235	0.2197	0.1731	
ค่าวัสดุ	0.0001	0.0001	0.0001	0.0005	0.0012	0.0018	0.0001	0.0001	0.0017	0.0005	0.0018	0.0002	
ค่าวัสดุ	0.0011	0.0018	0.0206	0.0247	0.0009	0.0015	0.0017	0.0013	0.0020	0.0047	0.0045	0.0051	
ต้นทุนรวม	0.4029	0.3565	0.3604	0.3714	0.3485	0.3858	0.4133	0.4297	0.4638	0.4802	0.4772	0.4669	
ปริมาณน้ำผลิต	45,231,146	42,981,036	44,111,394	45,486,607	42,400,743	49,113,028	51,642,985	53,870,344	53,345,004	58,322,448	55,433,726	48,248,679	
จ่าย (ลบ.ม.)													

ที่มา : จากการศึกษาของศูนย์วิจัย

ตารางที่ 6.6 แสดงต้นทุน ณ โรงงาน ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2533

หน่วย: บาท/ลูกบาศก์เมตร

เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	0.0288	0.0294	0.0286	0.0272	0.0275	0.0249	0.0257	0.0248	0.0287	0.0280	0.0282	0.0292
ค่าตอบแทน	0.0056	0.0063	0.0068	0.0064	0.0064	0.0050	0.0046	0.0071	0.0069	0.0052	0.0119	0.0057
ค่าไฟฟ้า	0.1924	0.1948	0.1920	0.1996	0.1949	0.1844	0.1870	0.1819	0.1883	0.1968	0.1988	0.1932
ค่าสารเคมี	0.1272	0.1275	0.0958	0.1048	0.1161	0.1441	0.1756	0.1542	0.2541	0.2115	0.1693	0.1719
ค่าใช้สอย	0.0021	0.0001	0.0011	0.0014	0.0036	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0160	0.0375
ค่าวัสดุ	0.0001	0.0021	0.0011	0.0038	0.0020	0.0497	0.0006	0.0005	0.0021	0.0010	0.0604	0.0038
ต้นทุนรวม	0.3562	0.3602	0.3264	0.3432	0.3505	0.4082	0.3936	0.3686	0.4802	0.4426	0.4846	0.4413
ปริมาณน้ำผลิต	58,158,502	56,213,984	57,831,944	60,771,903	60,106,669	66,185,441	63,762,439	66,496,711	63,958,896	64,810,945	65,178,814	62,746,788

จ่าย (ลบ.ม.)

ที่มา : จากการค้าขายของน้ำ



ตารางที่ 6.7 แสดงต้นทุน ณ โรงงาน ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2534

รายการ	หน่วย: บาท/ลูกบาศก์เมตร											
	เดือน ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน	0.0316	0.0318	0.0308	0.0312	0.0334	0.0293	0.0305	0.0290	0.0301	0.0296	0.0294	0.0305
ค่าตอบแทน	0.0063	0.0069	0.0060	0.0068	0.0067	0.0055	0.0064	0.0082	0.0109	0.0063	0.0050	0.0068
ค่าไฟฟ้า	0.1943	0.2008	0.2040	0.2218	0.2045	0.1910	0.1906	0.1894	0.1922	0.1949	0.1918	0.1954
ค่าสารเคมี	0.1598	0.1055	0.0968	0.1099	0.1064	0.0902	0.0916	0.0927	0.0848	0.1201	0.1114	0.2364
ค่าใช้สอย	0.0003	0.0001	0.0001	0.0005	0.0003	0.0021	0.0001	0.0001	0.0017	0.0008	0.0015	0.0002
ค่าวัสดุ	0.0010	0.0028	0.0013	0.0019	0.0030	0.0014	0.0010	0.0008	0.0274	0.0049	0.0068	0.0014
ต้นทุนรวม	0.3933	0.3479	0.3390	0.3721	0.3543	0.3195	0.3202	0.3202	0.3471	0.3566	0.3459	0.4707
ปริมาณน้ำผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	63,132,896	62,237,897	64,061,447	63,126,800	58,870,268	67,193,915	64,417,265	67,309,946	64,948,876	66,855,054	67,183,027	64,634,129

ที่มา : จากการศึกษาของผู้วิจัย

ตารางที่ 6.8 แสดงต้นทุน ณ โรงงาน ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2535

หน่วย: บาท/ลูกบาศก์เมตร

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เงินเดือน		0.0307	0.0329	0.0347	0.0353	0.0319	0.0297	0.0360	0.0330	0.0351	0.0357	0.0365	0.0375
ค่าตอบแทน		0.0085	0.0090	0.0062	0.0065	0.0075	0.0051	0.0052	0.0075	0.0094	0.0073	0.0070	0.0065
ค่าไฟฟ้า		0.1951	0.1981	0.2040	0.1914	0.1930	0.1882	0.1824	0.1900	0.1841	0.1709	0.2369	0.2437
ค่าสารเคมี		0.1436	0.1700	0.1180	0.1202	0.1077	0.1104	0.1376	0.1266	0.1312	0.1437	0.2919	0.2351
ค่าใช้สอย		0.0001	0.0062	0.0004	0.0030	0.0003	0.0047	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
ค่าวัสดุ		0.0016	0.0190	0.0015	0.0044	0.0016	0.0010	0.0046	0.0032	0.0046	0.0249	0.0011	0.0122
ต้นทุนรวม		0.3796	0.4352	0.3648	0.3608	0.3420	0.3391	0.3659	0.3604	0.3645	0.3826	0.5735	0.5951
ปริมาณน้ำผลิต		66,971,730	65,310,674	67,685,011	67,080,397	64,160,580	68,999,737	69,325,619	75,610,848	71,654,790	71,321,601	69,660,559	68,774,373
จ่าย (ลบ.ม.)													

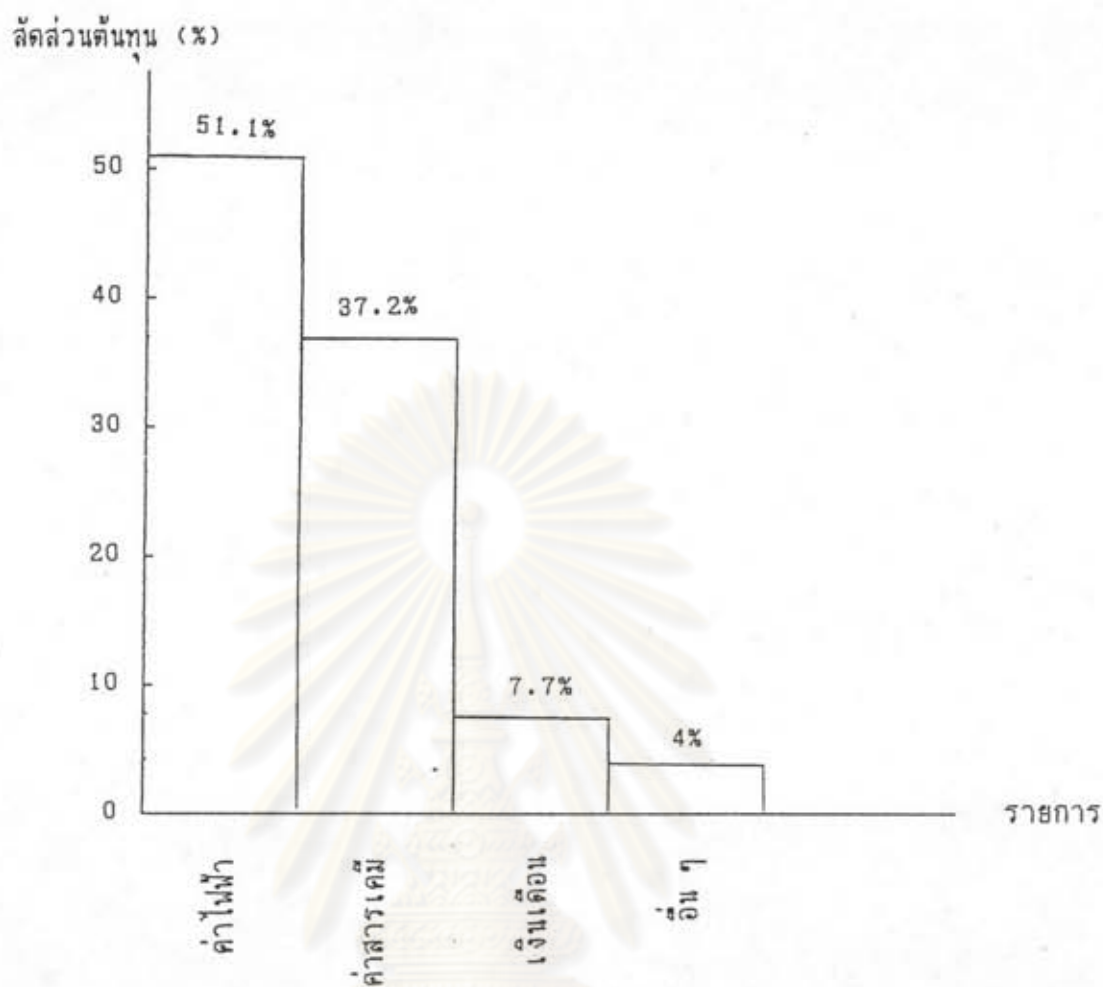
ที่มา : จากการค้าขายของผู้จัด

ตารางที่ 6.9 แสดงผลการคำนวณค่ารวมของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตน้ำและปริมาณน้ำผลิตจำหน่าย พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำ  
ผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534		ปี 2535		ค่าเฉลี่ย (บาท/ลบ.ม.)	% สัดส่วน ต้นทุน
	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)		
ค่าไฟฟ้า	126,673,679	0.2150	143,194,118	0.1919	152,756,471	0.1974	163,670,869	0.1980	0.2006	51.1%
ค่าสารเคมี	94,275,891	0.1598	116,278,822	0.1558	90,558,025	0.1170	126,558,400	0.1531	0.1464	37.2%
เงินเดือน	17,414,820	0.0295	20,550,770	0.0275	23,651,288	0.0306	28,194,710	0.0341	0.0304	7.7%
ค่าตอบแทน	4,029,336	0.0068	4,847,711	0.0065	5,278,173	0.0068	5,909,595	0.0071	0.0068	1.7%
ค่าใช้สอย	354,801	0.0006	3,920,150	0.0053	513,051	0.0007	1,002,112	0.0012	0.0020	0.5%
ค่าวัสดุ	3,201,686	0.0054	8,284,405	0.0111	3,485,065	0.0045	5,484,557	0.0066	0.0069	1.8%
ต้นทุนรวม	246,150,213	0.4171	297,075,976	0.3981	276,242,073	0.3570	330,820,243	0.4001	0.3931	100%
ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	590,136,140		746,223,036		773,971,520		826,555,919			

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้จัด





รูปที่ 6.1 แสดงพาเรโตไดอะแกรม (Pareto diagram) ของเปอร์เซ็นต์ลัดส่วนต้นทุน  
ในการผลิตน้ำ ณ โรงงาน

หมายเหตุ : อื่น ๆ ในที่นี้ คือ ผลรวม % ลัดส่วนต้นทุนของค่าตอบแทน ค่าใช้สอย  
และค่าวัสดุ

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนขององค์ประกอบต้นทุน ทำให้ทราบได้ชัดเจนว่า ค่าไฟฟ้า และค่าสารเคมีรวมกัน มีสัดส่วนของต้นทุนมากถึง 88.3% ของต้นทุนรวมในการผลิตน้ำ ณ โรงงาน

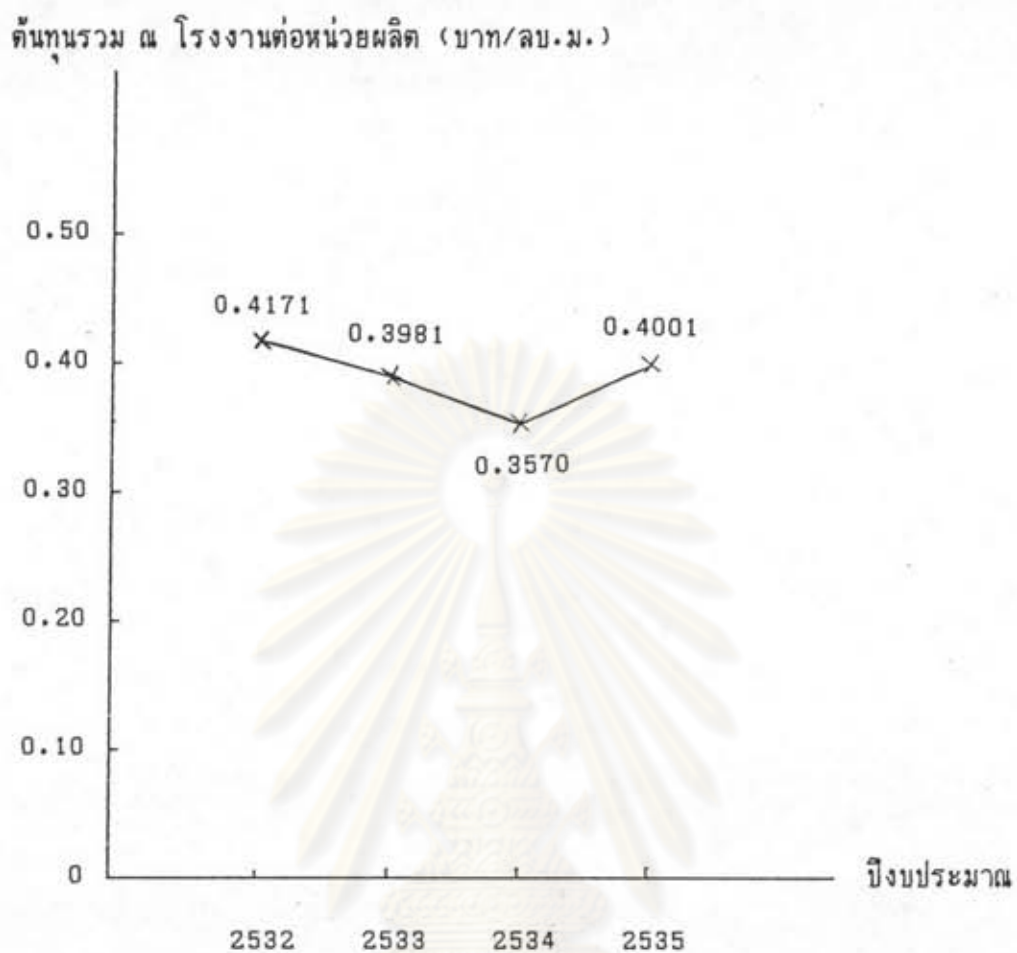
รูปที่ 6.2 แสดงผลการเปรียบเทียบต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อหน่วยผลิต ระหว่าง ปีงบประมาณ 2532-2535 จะเห็นได้ชัดว่า แนวโน้มของต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อหน่วยผลิต มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ จากปี 2532 ถึงปี 2534 ซึ่งแนวโน้มนี้สะท้อนให้เห็นว่า ผลการดำเนินงานในช่วงระยะเวลาดังกล่าว สามารถช่วยให้โรงงานประหยัดค่าใช้จ่ายได้จำนวนหนึ่ง ดังผลการคำนวณในตารางที่ 6.10 และตารางที่ 6.11

จากตารางที่ 6.11 ซึ่งแสดงผลการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่ประหยัดได้หรือใช้เพิ่มขึ้นในปีงบประมาณ 2533, 2534 และ 2535 จะเห็นได้ว่า ในปีงบประมาณ 2533 เมื่อต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงลดลงจากปีงบประมาณ 2532 เป็นจำนวน 0.0190 บาท/ลูกบาศก์เมตร สามารถช่วยให้โรงงานประหยัดค่าใช้จ่ายรวมต่อปีได้ประมาณ 14.2 ล้านบาท คิดเป็น 4.8% ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งปีของปีงบประมาณ 2533

ในทำนองเดียวกัน ในปีงบประมาณ 2534 เมื่อต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงลดลงจากปีงบประมาณ 2533 เป็นจำนวน 0.0411 บาท/ลูกบาศก์เมตร จะสามารถช่วยให้โรงงานประหยัดค่าใช้จ่ายรวมต่อปีมากถึงประมาณ 31.8 ล้านบาท คิดเป็น 11.5% ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งปีของปีงบประมาณ 2534

ในทางกลับกัน ในปีงบประมาณ 2535 เมื่อต้นทุนรวมของปีงบประมาณ 2535 เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเทียบกับปีงบประมาณ 2534 เป็นจำนวน 0.0431 บาท/ลูกบาศก์เมตร ปรากฏว่า โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายรวมต่อปีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงินประมาณ 35.6 ล้านบาท หรือคิดเป็น 10.8% ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งปีของปีงบประมาณ 2535

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.2 แสดงผลการเปรียบเทียบต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อหน่วยผลิต ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 6.10 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	เปรียบเทียบปี 2532-2533			เปรียบเทียบปี 2533-2534			เปรียบเทียบปี 2534-2535		
	ปี 2532	ปี 2533	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %	ปี 2533	ปี 2534	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %	ปี 2534	ปี 2535	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %
ต้นทุนรวมต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)	0.4171	0.3981	-0.0190 -4.6%	0.3981	0.3570	-0.0411 -10.3%	0.3570	0.4001	+0.0431 +12.1%

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้วิจัย

หมายเหตุ : - หมายถึง เปลี่ยนแปลงลดลง เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา

+ หมายถึง เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 6.11 แสดงผลการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่ประหยัดได้หรือใช้เพิ่มขึ้นในปีงบประมาณ  
2533, 2534 และ 2535

ปี	รายการ ปริมาณน้ำผลิตจ่าย รวม (ลูกบาศก์เมตร)	ต้นทุนรวมที่เปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา (บาท/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าใช้จ่ายรวมที่ ประหยัดได้หรือ ใช้เพิ่มขึ้น (บาท)	คิดเป็น % ของ ค่าใช้จ่ายรวม ทั้งปี
2533	746,223,036	-0.0190	-14,178,238	4.8%
2534	773,971,520	-0.0411	-31,810,229	11.5%
2535	826,555,919	+0.0431	+35,624,560	10.8%

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

หมายเหตุ : - หมายถึง ลดลงหรือประหยัดได้  
+ หมายถึง เพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ต้นทุนรวมของการผลิตน้ำ ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่ายที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนรวมของการดำเนินการผลิตน้ำ (Total Operating Cost) ณ โรงงานเท่านั้น ยังไม่ได้รวมต้นทุนในส่วนของค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน ซึ่งเป็นต้นทุนในส่วนของเงินลงทุน (Investment Cost) อีกส่วนหนึ่ง ค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินในที่นี้ได้แก่ ทรัพย์สินในส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์ อาคาร และสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดในโรงงานผลิตน้ำบางเขน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สอบถามและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินทั้งหมดของโรงงานผลิตน้ำบางเขน จากกองบัญชีต้นทุน ทำให้ทราบค่าเสื่อมราคาประจำปีของทรัพย์สินระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.12

ตารางที่ 6.12 แสดงค่าเสื่อมราคาประจำปีของทรัพย์สินในโรงงานผลิตน้ำบางเขนระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535
ค่าเสื่อมราคาประจำปี(บาท)	60,031,577	88,191,580	86,238,887	86,630,738

ที่มา : กองบัญชีต้นทุน การประปานครหลวง

การคำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินของการประปานครหลวง ใช้วิธีการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (Straight-Line Method) สำหรับตัวอย่างรายการทรัพย์สิน อาศัยการใช้งาน อัตราค่าเสื่อมราคา และอัตราราคาซากของทรัพย์สิน ซึ่งการประปานครหลวงได้กำหนดไว้แล้ว แสดงไว้ในภาคผนวก ค

เมื่อรวมค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สิน เป็นองค์ประกอบหนึ่งของต้นทุนรวมในการผลิตน้ำ ณ โรงงาน และทำการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.13 ซึ่งจากตาราง



ตารางที่ 6.13 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตร  
ของน้ำผลิตจ่าย (รวมค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน) ระหว่างปีงบประมาณ 2532-  
2535

รายการ	ต้นทุนการผลิต ณ โรงงานต่อหน่วยผลิต(บาท/ลบ.ม.)				ค่าเฉลี่ย (บาท/ ลบ.ม.)	สัดส่วน ต้นทุน (%)
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535		
ค่าไฟฟ้า	0.2150	0.1919	0.1974	0.1980	0.2006	40%
ค่าสารเคมี	0.1598	0.1558	0.1170	0.1531	0.1464	29%
เงินเดือน	0.0295	0.0275	0.0306	0.0341	0.0304	6%
ค่าตอบแทน	0.0068	0.0065	0.0068	0.0071	0.0068	1.4%
ค่าใช้สอย	0.0006	0.0053	0.0007	0.0012	0.0020	0.4%
ค่าวัสดุ	0.0054	0.0111	0.0045	0.0066	0.0069	1.4%
ค่าเสื่อมราคา	0.1017	0.1182	0.1114	0.1048	0.1090	21.8%
ต้นทุนรวม*	0.5188	0.5163	0.4684	0.5049	0.5021	100%
ปริมาณน้ำผลิต จ่าย(ลบ.ม.)	590,136,140	746,223,036	773,971,520	826,555,919		

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

\* เป็นต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ที่รวมค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินแล้ว



นี้ชี้ให้เห็นว่าต้นทุนรวม ณ โรงงานต่อหน่วยผลิตในปีงบประมาณ 2534 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.4684 บาท/ลูกบาศก์เมตร

เมื่อวิเคราะห์สัดส่วนขององค์ประกอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยในรอบงบประมาณ 4 ปีที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่าค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำในส่วนของต้นทุนค่าไฟฟ้ามีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมสูงที่สุดเท่ากับ 40% รองลงมาได้แก่ ค่าสารเคมี มีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 29% และค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน มีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยสูงเป็นอันดับที่ 3 เท่ากับ 21.8%



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าในโรงงาน

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำผลิตจ่ายในโรงงาน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ได้ผลดังตารางที่ 6.14 ตารางที่ 6.15 ตารางที่ 6.16 และตารางที่ 6.17

#### 6.5 การวิเคราะห์ต้นทุนค่าไฟฟ้า

จากข้อมูลสถิติการใช้ไฟฟ้าในโรงงานบางเขน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.14 ตารางที่ 6.15 ตารางที่ 6.16 และตารางที่ 6.17 เมื่อนำข้อมูลจากตารางเหล่านี้ มาทำการคำนวณวิเคราะห์ต้นทุนค่าไฟฟ้าในการผลิตน้ำ ณ โรงงาน ได้ผลดังตารางที่ 6.18 ตารางที่ 6.19 ตารางที่ 6.20 ตารางที่ 6.21 ตารางที่ 6.22 ตารางที่ 6.23 และตารางที่ 6.24 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

จากตารางที่ 6.18 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าผลรวมต่อปี ค่าเฉลี่ยต่อเดือนของการใช้ไฟฟ้าและเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าไฟฟ้า ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 พบว่าค่าไฟรวมของโรงงานผลิตน้ำบางเขนประกอบด้วย ค่าไฟฟ้า 2 ส่วน คือ ค่าพลังงานไฟฟ้า และค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Demand Charge) ผลการคำนวณสัดส่วนค่าไฟฟ้าทั้ง 2 ส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่า ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2534 สัดส่วนค่าไฟฟ้าทั้ง 2 ส่วนนี้มีค่าคงที่ กล่าวคือ สัดส่วนค่าไฟฟ้าในส่วน of ค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 82% และสัดส่วนค่าไฟฟ้าในส่วน of ค่า Demand Charge เท่ากับ 18% แต่ในปีงบประมาณ 2535 ปรากฏว่า สัดส่วนค่าไฟฟ้าทั้ง 2 ส่วนนี้ได้เปลี่ยนแปลงไป โดยสัดส่วนค่าไฟฟ้าในส่วน of ค่าพลังงานไฟฟ้าได้ลดลงจากเดิม 82% เป็น 77% และขณะเดียวกันสัดส่วนค่าไฟฟ้าในส่วน of ค่า Demand Charge ได้เพิ่มขึ้นจาก 18% เป็น 23% ผลการวิเคราะห์นี้ได้แสดงให้เห็นดังรูปที่ 6.3 ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนค่าไฟฟ้านี้ สะท้อนให้เห็นว่าค่าไฟฟ้าในส่วน of ค่า Demand Charge จะมีบทบาทสูงมากขึ้นต่อต้นทุนค่าไฟฟ้า



ตารางที่ 6.14 แสดงการใช้ไฟฟ้าในโรงงาน ปีงบประมาณ 2532

เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
พลังงานไฟฟ้า (KWH)	6,089,400	5,774,580	5,943,600	5,949,000	5,391,000	7,128,000	7,512,300	8,072,100	7,930,800	8,612,100	7,995,960	8,054,640
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	7,489,962	7,102,733	7,310,628	7,317,270	6,630,930	8,767,440	9,240,129	9,928,663	9,754,884	10,582,883	9,835,030	9,907,207
Max.KW.Demand (KW)	9,180	9,180	10,800	10,620	10,260	11,520	12,240	12,240	12,600	13,140	13,320	12,600
Demand Charge (บาท)	1,533,060	1,533,060	1,803,600	1,773,540	1,713,420	1,923,840	2,044,080	2,044,080	2,140,200	2,194,380	2,224,040	2,104,200
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)	9,023,022	8,635,793	9,114,228	9,090,810	8,344,350	10,691,280	11,284,209	11,972,763	11,859,084	12,787,263	12,059,470	12,011,407
ปริมาณการผลิต (ลบ.ม.)	45,231,146	42,981,036	44,111,394	45,435,607	42,400,743	49,113,028	51,642,985	53,870,344	53,345,004	58,322,448	55,433,726	48,246,679
จ่าย (ลบ.ม.)												

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน

ตารางที่ 6.15 แสดงการใช้ไฟฟ้าในโรงงาน ปีงบประมาณ 2533

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
พลังงานไฟฟ้า (KWH)		7,386,300	7,194,240	7,340,400	8,080,200	7,742,340	8,036,328	7,814,131	8,118,151	8,003,920	8,433,700	8,772,966	8,091,008
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)		9,085,149	8,848,915	9,028,692	9,938,646	9,523,078	9,833,639	9,576,202	9,961,132	9,816,876	10,347,701	10,763,688	9,925,420
Max.KW.Demand (KW)		12,600	12,600	12,420	13,140	13,140	14,220	14,040	12,780	13,320	14,400	13,140	13,140
Demand Charge (บาท)		2,104,200	2,104,200	2,074,140	2,194,380	2,194,380	2,374,740	2,344,680	2,134,260	2,224,440	2,404,800	2,194,380	2,194,380
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)		11,189,349	10,953,115	11,102,832	12,133,026	11,717,458	12,208,379	11,922,882	12,095,392	12,041,316	12,752,501	12,958,068	12,119,800
ปริมาณน้ำผลิต (ลบ.ม.)		58,158,502	56,213,984	57,831,944	60,771,903	60,106,669	66,185,441	63,762,439	66,496,711	63,958,896	64,810,945	65,178,814	62,746,788
จ่าย (ลบ.ม.)													

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำตาล

ตารางที่ 6.16 แสดงการใช้ไฟฟ้าในโรงงาน ปีงบประมาณ 2534

รายการ	เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
พลังงานไฟฟ้า (KWH)	8,234,152	8,417,705	8,659,670	9,325,928	7,946,813	8,613,047	8,192,150	8,528,239	8,340,015	8,709,634	8,665,926	8,386,832	
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	10,105,089	10,333,377	10,633,272	11,448,438	9,751,986	10,577,693	10,057,066	10,462,067	10,227,755	10,683,515	10,631,520	10,285,673	
Max.KW.Demand (KW)	12,960	12,960	14,580	15,300	13,680	13,500	13,320	13,680	13,500	14,040	13,500	14,040	
Demand Charge (บาท)	2,164,320	2,164,320	2,434,860	2,555,100	2,284,560	2,254,500	2,224,440	2,284,560	2,254,500	2,344,680	2,254,500	2,344,680	
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)	12,269,409	12,497,697	13,068,132	14,003,538	12,036,546	12,832,193	12,275,506	12,746,627	12,482,255	13,028,195	12,886,020	12,630,353	
ปริมาณการผลิต จ่าย (ลบ.ม.)	63,132,896	62,237,897	64,061,447	63,126,800	58,870,268	67,193,915	64,417,265	67,309,946	64,948,876	66,855,054	67,183,027	64,634,129	

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำตาล



ตารางที่ 6.17 แสดงการใช้ไฟฟ้าในโรงงาน ปีงบประมาณ 2535

เดือน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
รายงาน												
พลังงานไฟฟ้า (KWH)	8,642,315	8,636,637	8,975,447	8,574,837	8,187,109	8,707,039	8,890,315	10,447,974	9,355,941	8,980,770	11,892,754	12,106,177
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	10,600,023	10,596,073	11,012,521	10,521,250	10,039,559	10,673,972	9,097,769	10,718,248	9,582,409	8,929,508	12,209,040	12,423,237
Max.KW.Demand (KW)	14,760	14,040	16,740	13,860	14,040	13,860	15,480	15,660	15,480	14,040	18,360	18,540
Demand Charge (บาท)	2,464,920	2,344,680	2,795,580	2,314,620	2,344,680	2,314,620	3,546,080	3,644,160	3,609,600	3,260,960	4,293,600	4,333,760
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)	13,064,943	12,940,753	13,808,101	12,835,870	12,384,239	12,988,592	12,643,849	14,362,408	13,192,008	12,190,468	16,502,640	16,756,997
ปริมาณการผลิต จ่าย (ลบ.ม.)	66,971,730	65,310,674	67,685,011	67,080,397	64,160,580	68,999,737	69,325,619	75,610,848	71,654,790	71,321,601	69,660,559	68,774,373

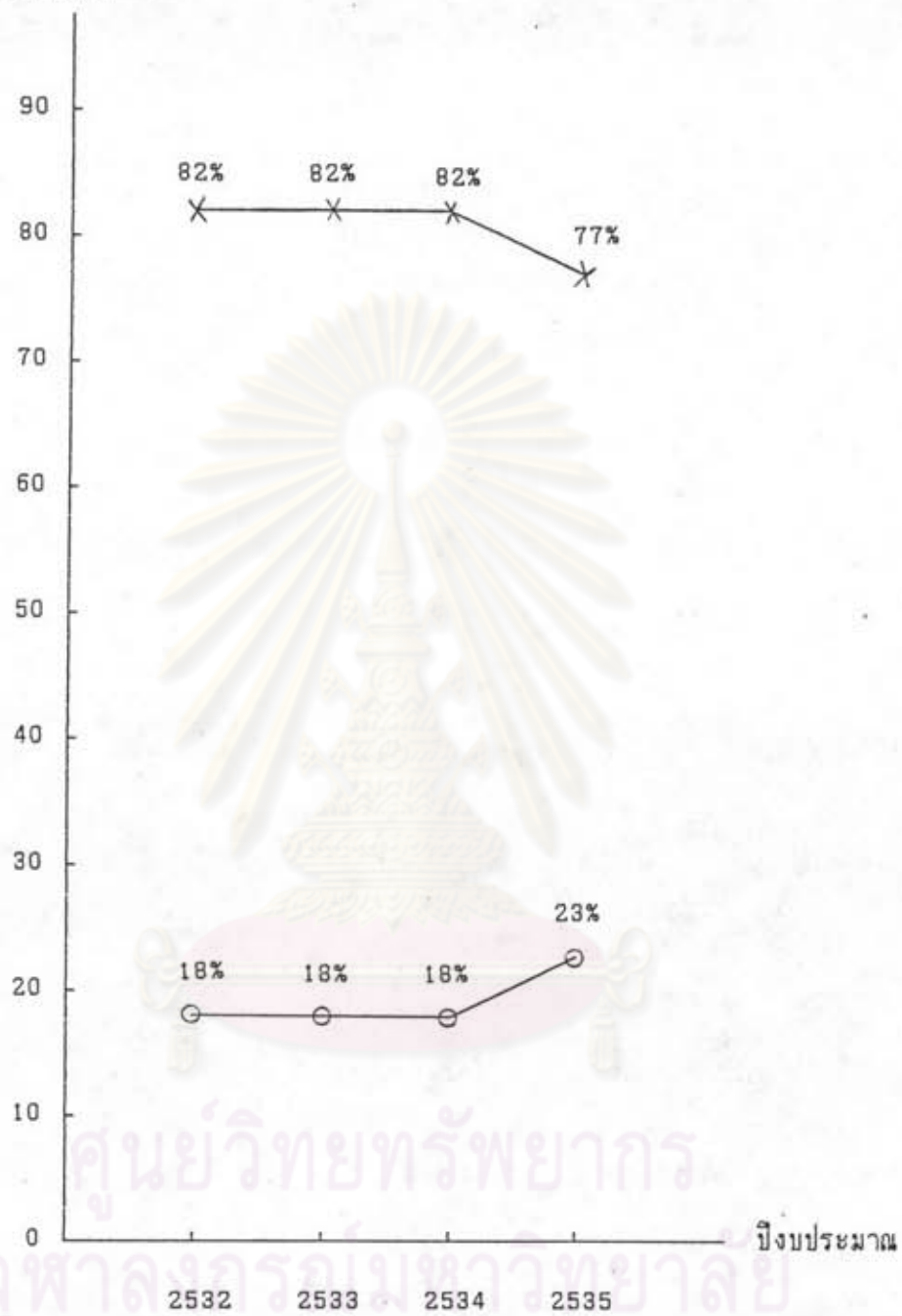
ที่มา : โรงงานผลิตน้ำตาลบางเขน

ตารางที่ 6.18 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าผลรวมต่อปี ค่าเฉลี่ยต่อเดือนของการใช้ไฟฟ้า และเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าไฟฟ้า ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ปีงบประมาณ 2532			ปีงบประมาณ 2533			ปีงบประมาณ 2534			ปีงบประมาณ 2535		
	ผลรวมต่อปี	เฉลี่ยต่อเดือน	% สัดส่วนค่าไฟฟ้า	ผลรวมต่อปี	เฉลี่ยต่อเดือน	% สัดส่วนค่าไฟฟ้า	ผลรวมต่อปี	เฉลี่ยต่อเดือน	% สัดส่วนค่าไฟฟ้า	ผลรวมต่อปี	เฉลี่ยต่อเดือน	% สัดส่วนค่าไฟฟ้า
พลังงานไฟฟ้า (KWH)	84,453,480	7,037,790	-	95,013,704	7,917,809	-	102,020,111	8,501,676	-	113,397,315	9,449,776	-
Max. Demand (KW)	137,700	11,475	-	156,940	13,245	-	165,060	13,755	-	184,860	15,405	-
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	103,867,779	8,655,648	82%	116,651,136	9,720,928	82%	125,197,451	10,433,121	82%	126,403,609	10,533,634	77%
Demand Charge (บาท)	23,031,500	1,919,292	18%	26,542,980	2,211,915	18%	27,565,020	2,297,085	18%	37,267,260	3,105,605	23%
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)	126,873,679	10,572,807	100%	143,194,116	11,932,843	100%	152,762,471	12,730,206	100%	163,670,869	13,639,239	100%
ปริมาณน้ำผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	590,136,140	49,178,012	-	746,223,036	62,185,253	-	773,971,520	64,497,627	-	826,555,919	68,879,659	-

ที่มา : จากการคำนวณของผู้จัด

สัดส่วนค่าไฟฟ้า (%)



รูปที่ 6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าพลังงานไฟฟ้าและค่า Demand Charge ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

- × แทน สัดส่วนค่าไฟฟ้าของค่าพลังงานไฟฟ้า
- แทน สัดส่วนค่าไฟฟ้าของค่า Demand Charge



จากตารางที่ 6.19 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้ไฟฟ้าและปริมาณน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 มีข้อสังเกตก็คือ ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2534 อัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้จำนวนพลังงานไฟฟ้า (KWH) จะมีผลให้ค่าพลังงานไฟฟ้ามีอัตราการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนพอ ๆ กัน และในทำนองเดียวกัน อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Max.KW Demand) ก็มีผลให้ค่า Demand Charge มีอัตราการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนพอ ๆ กันด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบผลระหว่างปีงบประมาณ 2534-2535 พบว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้ไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นจำนวนพลังงานไฟฟ้า (KWH) และปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Max.KW Demand) ไม่ได้มีผลทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าพลังงานไฟฟ้าและค่า Demand Charge เปลี่ยนแปลงในสัดส่วนเดียวกันด้วย กล่าวคือ ผลการเปรียบเทียบระหว่างปีงบประมาณ 2534-2535 อัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้จำนวนพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 11.15% แต่อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.96% เท่านั้น ซึ่งน้อยมาก ขณะเดียวกัน อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Max.KW Demand) เท่ากับ 12% แต่อัตราการเพิ่มขึ้นของค่า Demand Charge เท่ากับ 35.2% ซึ่งจะเห็นว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า Demand Charge มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของอัตราการเพิ่มขึ้นของ Max.KW Demand จุดนี้เองที่จะชี้ให้เห็นชัดว่า ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2535 โรงงานผลิตน้ำบางเขนต้องจ่ายค่า Demand Charge ให้กับการไฟฟ้านครหลวงในสัดส่วนที่เพิ่มสูงขึ้นมากจากเดิม ซึ่งจากการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยพบว่า สาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากการปรับโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าใหม่ของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2534 ซึ่งประกาศการปรับอัตราค่าไฟฟ้าใหม่นี้ ทำให้ลักษณะการใช้ไฟฟ้าของโรงงานผลิตน้ำบางเขนจัดอยู่ในประเภทที่ 4 (กิจการขนาดใหญ่) อัตราค่าไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟประเภทนี้ รายละเอียดดังภาคผนวก ง

จากรายละเอียดอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ 4 (กิจการขนาดใหญ่) ทำให้ทราบว่า อัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (Demand Rate) และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับระดับแรงดันไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟ นอกจากนั้นอัตราการเก็บค่า Demand Charge จะเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน (TOD : TIME OF DAY) กล่าวคือ อัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้าจะมีค่าสูงสุดในช่วง On-Peak (18.30-21.30 น.) และมีค่าลดลงในช่วง Partial Peak (08.00-18.30 น.) โดยในช่วง Off-Peak (21.30-08.00 น.) จะไม่คิด

ตารางที่ 6.19 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบอัตรากำไรเพิ่มขึ้นของการใช้ไฟฟ้าและปริมาณน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	เปรียบเทียบปี 2532-2533			เปรียบเทียบปี 2533-2534			เปรียบเทียบปี 2534-2535		
	ผลรวมในปี 2532	ผลรวมในปี 2533	อัตรากำ ไรเพิ่มขึ้น	ผลรวมในปี 2533	ผลรวมในปี 2534	อัตรากำ ไรเพิ่มขึ้น	ผลรวมในปี 2534	ผลรวมในปี 2535	อัตรากำ ไรเพิ่มขึ้น
พลังงานไฟฟ้า (KWH)	84,453,480	95,013,704	12.50%	95,013,704	102,020,111	7.37%	102,020,111	113,397,315	11.15%
Max. Demand (KW)	137,700	158,940	15.42%	158,940	165,060	3.85%	165,060	184,860	12%
ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	103,867,779	116,651,136	12.31%	116,651,136	125,197,451	7.33%	125,197,451	126,403,609	0.96%
Demand Charge (บาท)	23,031,500	26,542,980	15.25%	26,542,980	27,565,020	3.85%	27,565,020	37,267,260	35.2%
รวมค่าไฟฟ้า (บาท)	126,899,279	143,194,116	12.84%	143,194,116	152,762,471	6.60%	152,762,471	163,670,869	7.14%
ปริมาณน้ำผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	590,136,140	746,223,036	26.45%	746,223,036	773,971,520	3.72%	773,971,520	826,555,919	6.79%

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้จัด



ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า สำหรับโรงงานผลิตน้ำบางเขน อัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้า และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันเป็นไปตามอัตราหัวข้อ 4.1 (ดูภาคผนวก ง)

อนึ่ง ก่อนที่อัตราค่าไฟฟ้าใหม่นี้จะมีผลบังคับใช้ โรงงานบางเขนมีลักษณะการใช้ไฟจัดอยู่ในประเภทที่ 9 (กิจการด้านสาธารณสุขประเภทเฉพาะประเภท) โดยการไฟฟ้านครหลวง กำหนดอัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้าเท่ากับ 167 บาท/กิโลวัตต์ และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 1.23 บาท/หน่วย

ด้วยเหตุที่การไฟฟ้านครหลวงได้เปลี่ยนแปลงการเรียกเก็บค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (Demand Charge) ให้เป็นไปตามความต้องการพลังไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาของวัน ตามที่กล่าวมาข้างต้น และคิดในอัตราที่สูงมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ค่า Demand Charge ในปีงบประมาณ 2535 สูงขึ้นมากถึง 35.2% เมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2534

ดังนั้น ความพยายามในการควบคุมต้นทุนค่าไฟฟ้าในส่วนของค่า Demand Charge นี้ จึงเป็นเรื่องที่จะต้องให้ความสำคัญและควบคุมอย่างจริงจังและต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น ซึ่งรายละเอียดจะได้กล่าวถึงต่อไปในบทที่ 8

จากตารางที่ 6.20 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบจำนวนพลังงานไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร ในช่วงเดือนเดียวกันระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 เมื่อมองในภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่า จำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (KWH) ในการผลิตน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ในปีงบประมาณ 2533 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.1273 KWH/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจุดนี้สะท้อนให้เห็นว่าในปีงบประมาณ 2533 นี้ ทางโรงงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำได้สูงสุด โดยใช้จำนวนพลังงานไฟฟ้าต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม จำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นในปีงบประมาณ 2534 และปี 2535 ดังแสดงในรูปที่ 6.4

เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 จะได้ดังตารางที่ 6.21

จากผลการคำนวณดังตารางที่ 6.21 จะเห็นว่าจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2533 มีการเปลี่ยนแปลงลดลง 11% เมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2532 ในทางตรงกันข้าม ในปีงบประมาณ 2534 ปรากฏว่าจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร กลับมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 3.5% เมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2533 และ



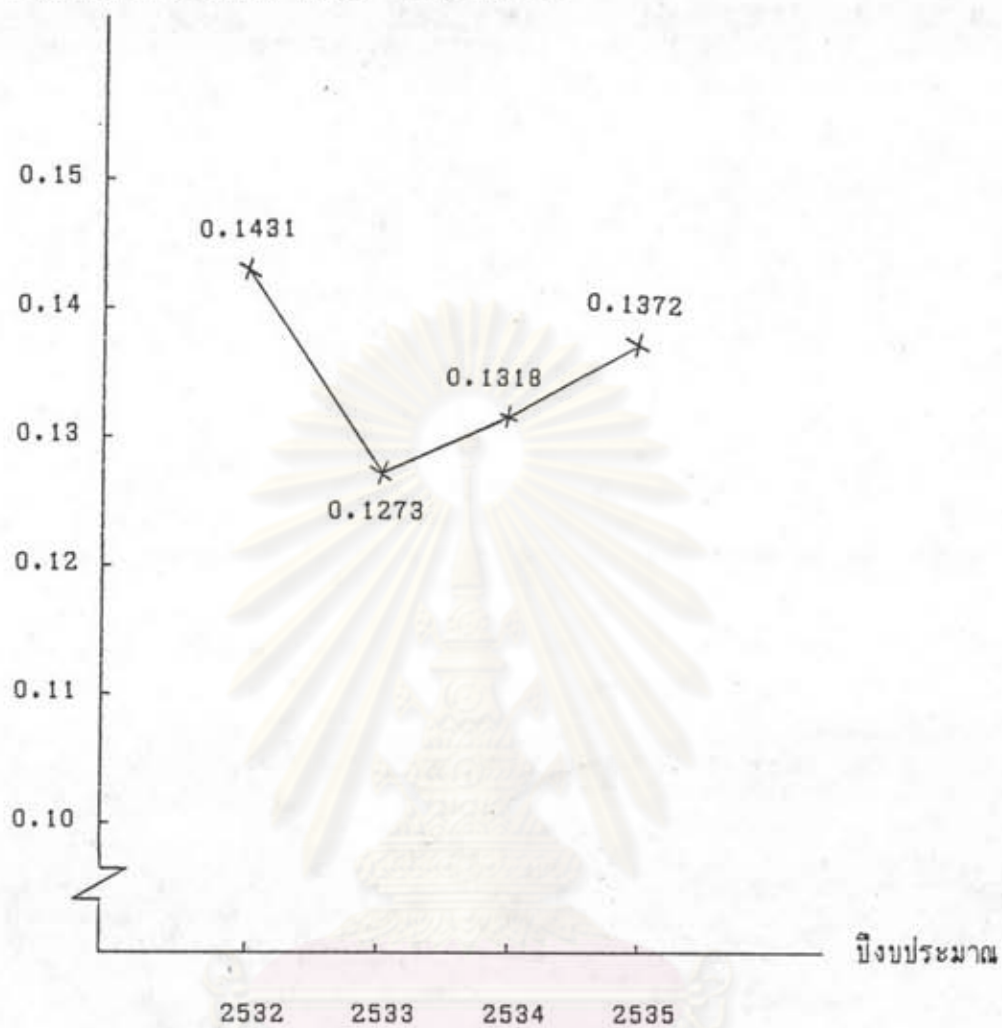
ตารางที่ 6.20 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบจำนวนพลังงานไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร ใน ช่วงเดือนเดียวกัน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	จำนวนพลังงานไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร (KWH/ลูกบาศก์เมตร)				
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535	เฉลี่ย
เดือน					
ตุลาคม	0.1346	0.1270	0.1304	0.1290	0.1303
พฤศจิกายน	0.1344	0.1280	0.1353	0.1322	0.1325
ธันวาคม	0.1347	0.1269	0.1352	0.1326	0.1324
มกราคม	0.1309	0.1330	0.1477*	0.1278	0.1349
กุมภาพันธ์	0.1271 <sup>o</sup>	0.1288	0.1350	0.1276	0.1296
มีนาคม	0.1451	0.1214 <sup>o</sup>	0.1282	0.1262	0.1302
เมษายน	0.1455	0.1226	0.1272	0.1282	0.1309
พฤษภาคม	0.1498	0.1221	0.1267 <sup>o</sup>	0.1382	0.1332
มิถุนายน	0.1487	0.1251	0.1284	0.1306	0.1332
กรกฎาคม	0.1477	0.1301	0.1303	0.1259 <sup>o</sup>	0.1335
สิงหาคม	0.1442	0.1346*	0.1290	0.1707	0.1446
กันยายน	0.1669*	0.1289	0.1298	0.1760*	0.1504
เฉลี่ย	0.1431	0.1273	0.1318	0.1372	0.1349

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

\*ค่า Maximum ในปีนั้น, <sup>o</sup>ค่า Minimum ในปีนั้น

จำนวนพลังงานไฟฟ้าต่อ ลบ.ม. (KWH/ลบ.ม.)



รูปที่ 6.4 แสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร  
ของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.21 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	เปรียบเทียบปี 2532-2533			เปรียบเทียบปี 2533-2534			เปรียบเทียบปี 2534-2535		
	ปี 2532	ปี 2533	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %	ปี 2533	ปี 2534	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %	ปี 2534	ปี 2535	เปลี่ยนแปลง คิดเป็น %
จำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อ ลบ.ม. (กWh/ลบ.ม.)	0.1431	0.1273	-0.0158 -11%	0.1273	0.1318	+0.0045 +3.5%	0.1318	0.1372	+0.0054 +4.1%

ที่มา : จากการค้าคำนวณของผู้จัด

หมายเหตุ : - หมายถึง เปลี่ยนแปลงลดลง เมื่อเทียบกับที่ผ่านมา  
+ หมายถึง เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับที่ผ่านมา



นอกจากนั้น การดำเนินการผลิตน้ำในบึงบรพระมาณ 2535 ก็ปรากฏผลทำนองเดียวกัน กล่าวคือ จำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 4.1% เมื่อเทียบกับบึงบรพระมาณ 2534

ตารางที่ 6.22 แสดงผลการคำนวณค่าไฟฟ้ารวมทั้งประหยัดได้หรือใช้เพิ่มขึ้น ในบึงบรพระมาณ 2533, 2534 และ 2535

ปี	ปริมาณน้ำผลิตจ่ายรวม (ลูกบาศก์เมตร)	จำนวนพลังงานไฟฟ้าต่อลบ.ม.ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา (KWH/ลูกบาศก์เมตร)	ค่าไฟฟ้ารวมทั้งประหยัดได้หรือใช้เพิ่มขึ้น (บาท)	คิดเป็น % ของค่าไฟฟ้ารวมทั้งปี
2533	746,223,036	-0.0158	-14,502,098	10.1%
2534	773,971,520	+0.0045	+4,283,932	2.8%
2535	826,555,919	+0.0054	+4,597,304	2.8%

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - หมายถึง ลดลงหรือประหยัดได้

เครื่องหมาย + หมายถึง เพิ่มขึ้น

ปี 2533 และปี 2534 คิดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าตามอัตราเก่า = 1.23 บาท/KWH

ปี 2535 คิดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าตามอัตราใหม่ = 1.03 บาท/KWH



จากตารางที่ 6.22 ซึ่งแสดงผลการคำนวณค่าไฟฟ้ารวมที่ประหยัดได้หรือใช้เพิ่มขึ้น ในปีงบประมาณ 2533, 2534 และ 2535 จะเห็นได้ว่า ในปีงบประมาณ 2533 เมื่อจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร มีจำนวนเปลี่ยนแปลงลดลงจากปีงบประมาณ 2532 เป็นจำนวน 0.0158 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ลูกบาศก์เมตร จะสามารถช่วยให้โรงงานประหยัดค่าไฟฟ้ารวมต่อปีได้ประมาณ 14.5 ล้านบาท หรือคิดเป็น 10.1% ของค่าไฟฟ้ารวมที่ใช้ทั้งปีของปีงบประมาณ 2533

ในทางกลับกัน ในปีงบประมาณ 2534 เมื่อจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร มีจำนวนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเทียบกับปีงบประมาณ 2533 คิดเป็นจำนวน 0.0045 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ลูกบาศก์เมตร ปรากฏว่า โรงงานต้องเสียค่าไฟฟ้ารวมต่อปีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงินประมาณ 4.3 ล้านบาท หรือคิดเป็น 2.8% ของค่าไฟฟ้ารวมที่ใช้ทั้งปีของปีงบประมาณ 2534

และเช่นเดียวกัน ในปีงบประมาณ 2535 เมื่อจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร มีจำนวนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเทียบกับปีงบประมาณ 2534 คิดเป็นจำนวน 0.0054 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ลูกบาศก์เมตร ปรากฏว่า โรงงานต้องเสียค่าไฟฟ้ารวมต่อปีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงินประมาณ 4.6 ล้านบาท หรือคิดเป็น 2.8% ของค่าไฟฟ้ารวมที่ใช้ทั้งปีของปีงบประมาณ 2535

จากตารางที่ 6.23 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร ในช่วงเดือนเดียวกันระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 เมื่อมองในภาพรวมแล้วจะพบว่าในปีงบประมาณ 2533 ต้นทุนค่าไฟฟ้ารวม (ค่าพลังงานไฟฟ้ารวมกับค่า Demand Charge) ในการผลิตน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.1919 บาท/ลูกบาศก์เมตร เมื่อเทียบกับปีงบประมาณอื่น ๆ

สำหรับตารางที่ 6.24 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบอัตราการใช้ไฟฟ้าและสัดส่วนของค่าไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ผลลัพธ์จากการคำนวณในตารางนี้ จะเป็นข้อสรุปที่ชี้ให้เห็นภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงจำนวนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Max. KW Demand) ต่อลูกบาศก์เมตร ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ค่า Demand Charge ต่อลูกบาศก์เมตร ค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร เปอร์เซนต์สัดส่วนค่าพลังงานไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร และเปอร์เซนต์สัดส่วนค่า Demand Charge ต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 6.23 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร ในช่วงเดือนเดียวกัน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร (บาท/ลูกบาศก์เมตร)				
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535	เฉลี่ย
เดือน					
ตุลาคม	0.1995	0.1924	0.1943	0.1951	0.1953
พฤศจิกายน	0.2009	0.1948	0.2008	0.1981	0.1987
ธันวาคม	0.2066	0.1920	0.2040	0.2040	0.2017
มกราคม	0.2000	0.1996 <sup>*</sup>	0.2218 <sup>*</sup>	0.1914	0.2032
กุมภาพันธ์	0.1968 <sup>o</sup>	0.1949	0.2045	0.1930	0.1973
มีนาคม	0.2177	0.1844	0.1910	0.1882	0.1953
เมษายน	0.2185	0.1870	0.1906	0.1824	0.1946
พฤษภาคม	0.2223	0.1819 <sup>o</sup>	0.1894 <sup>o</sup>	0.1900	0.1959
มิถุนายน	0.2223	0.1883	0.1922	0.1841	0.1967
กรกฎาคม	0.2193	0.1968	0.1949	0.1709 <sup>o</sup>	0.1955
สิงหาคม	0.2175	0.1988	0.1918	0.2369	0.2113
กันยายน	0.2489 <sup>*</sup>	0.1932	0.1954	0.2437 <sup>*</sup>	0.2203
เฉลี่ย	0.2150	0.1919	0.1974	0.1980	0.2006

ที่มา : จากการคำนวณของผัวจัย

\* ค่า Maximum ในปีนั้น, <sup>o</sup> ค่า Minimum ในปีนั้น



ตารางที่ 6.24 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบอัตราการใช้ไฟฟ้าและสัดส่วนของค่าไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่ายระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ ปีงบประมาณ	KWH/ลบ.ม.	Max. KW/ ลบ.ม.	ค่าพลังงานไฟฟ้า/ลบ.ม.		Demand Charge/ลบ.ม.		รวมค่าไฟฟ้า/ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)
			บาท/ลบ.ม.	% สัดส่วน	บาท/ลบ.ม.	% สัดส่วน	
2532	0.1431	0.0002	0.1760	82%	0.0390	18%	0.2150
2533	0.1273	0.0002	0.1563	82%	0.0356	18%	0.1919
2534	0.1318	0.0002	0.1618	82%	0.0356	18%	0.1974
2535	0.1372	0.0002	0.1529	77%	0.0451	23%	0.1980
เฉลี่ย	0.1349	0.0002	0.1618	81%	0.0388	19%	0.2006

ที่มา : จากการคำนวณของมิววิจัย

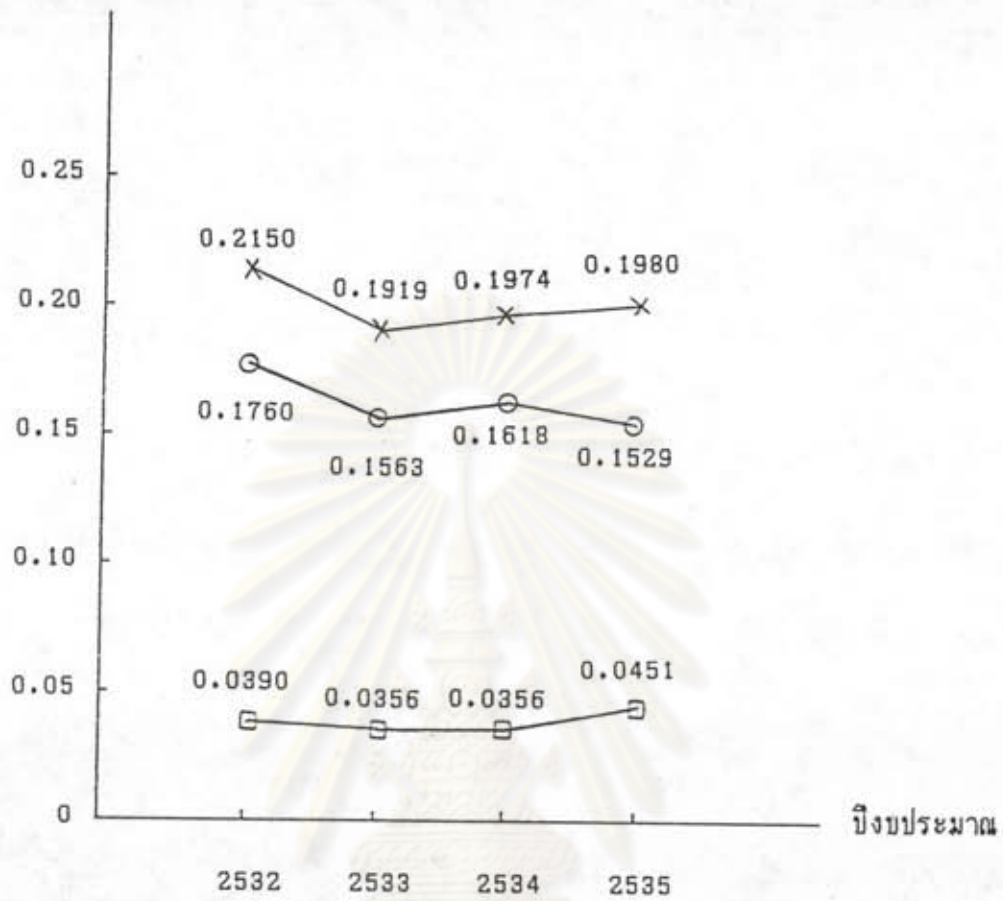
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำ  
ผลิตจ่าย ต้นทุนค่า Demand Charge ต่อลูกบาศก์เมตร และค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร  
ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 แสดงให้เห็นดังรูปที่ 6.5



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าไฟฟ้าต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)



รูปที่ 6.5 แสดงการเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

- แทน ค่า Demand Charge ต่อลูกบาศก์เมตร
- แทน ค่าพลังงานไฟฟ้าต่อลูกบาศก์เมตร
- x แทน ค่าไฟฟ้ายรวมต่อลูกบาศก์เมตร



## 6.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในโรงงาน

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในโรงงาน ค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบที่โรงงานผลิตน้ำบางเขน และปริมาณน้ำผลิตจ่ายของแต่ละเดือน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ได้ผลดังตารางที่ 6.25 ตารางที่ 6.26 ตารางที่ 6.27 และตารางที่ 6.28

## 6.7 การวิเคราะห์ต้นทุนค่าสารเคมี

จากข้อมูลสถิติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในโรงงานบางเขน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.25 ตารางที่ 6.26 ตารางที่ 6.27 และตารางที่ 6.28 เมื่อนำข้อมูลจากตารางเหล่านี้มาทำการคำนวณวิเคราะห์ต้นทุนค่าสารเคมี จะได้ผลดังตารางที่ 6.29 ตารางที่ 6.30 ตารางที่ 6.31 ตารางที่ 6.32 ตารางที่ 6.33 ตารางที่ 6.34 ตารางที่ 6.35 ตารางที่ 6.36 ตารางที่ 6.37 และตารางที่ 6.38 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

จากตารางที่ 6.29 ตารางที่ 6.30 ตารางที่ 6.31 และตารางที่ 6.32 ซึ่งแสดงผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้และต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่ายระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์และความชัดเจนในการเปรียบเทียบปริมาณสารเคมีที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ตลอดจนต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 จึงได้จัดทำตารางขึ้นใหม่เพื่อแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบดังตารางที่ 6.33 ตารางที่ 6.34 ตารางที่ 6.35 และตารางที่ 6.36 ซึ่งจากตารางเหล่านี้ สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

จากตารางที่ 6.33 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบปริมาณสารคลอรีนและปูนขาวที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 จะเห็นว่าปริมาณสารคลอรีนที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรในรอบแต่ละเดือนของปีงบประมาณต่าง ๆ มีค่าเปลี่ยนแปลงซึ่งแตกต่างจากกันน้อยมาก โดยค่าเฉลี่ยของการใช้ปริมาณคลอรีนต่อลูกบาศก์เมตรในรอบ 4 ปีที่ผ่านมาเท่ากับ 3.6718 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ปริมาณคลอรีนที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรนี้ เป็นค่าผลรวมของปริมาณคลอรีนที่จ่ายให้กับน้ำดิบซึ่งเรียกว่า Pre-Chlorine และปริมาณคลอรีนที่จ่ายให้กับน้ำที่ผ่านขั้นตอนการกรองแล้ว ซึ่งเรียกว่า Post-Chlorine วัตถุประสงค์หลักในการจ่าย Pre-Chlorine ก็เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของปริมาณ

ตารางที่ 6.25 แสดงข้อมูลการใช้สารเคมีในโรงงาน ปีงบประมาณ 2532

รายการ เดือน	ความถี่เฉลี่ย ของน้ำดิบ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี (บาท)
			กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	
ตุลาคม	79	45,231,146	169,430	1,270,725	299,130	430,157	1,972,270	6,015,424	50	4,500	7,720,806
พฤศจิกายน	38	42,981,036	172,350	1,292,625	206,480	294,596	1,098,140	3,349,327	-	-	4,936,548
ธันวาคม	34	44,111,394	174,600	1,309,500	244,460	350,035	836,040	2,549,922	-	-	4,209,457
มกราคม	54	45,435,607	184,390	1,382,925	228,590	328,094	1,031,660	3,146,563	-	-	4,857,562
กุมภาพันธ์	58	42,400,743	157,833	1,183,748	221,959	302,454	1,011,720	3,085,746	-	-	4,571,948
มีนาคม	76	49,113,028	151,160	1,133,700	234,075	320,649	1,591,671	4,854,593	-	-	6,308,942
เมษายน	96	51,642,985	179,450	1,597,105	277,720	397,424	2,020,570	6,162,739	-	-	8,157,268
พฤษภาคม	98	53,870,344	185,240	1,648,636	270,740	393,927	2,276,390	6,942,989	2,120	190,800	9,158,352
มิถุนายน	121	53,345,004	178,170	1,585,713	352,810	629,766	2,757,340	8,409,887	1,800	162,000	10,787,366
กรกฎาคม	110	58,322,448	201,926	1,797,141	371,688	663,463	3,414,713	10,414,874	1,754	157,889	13,033,367
สิงหาคม	122	55,433,726	209,090	1,860,901	215,670	384,971	3,198,380	9,755,059	1,990	179,100	12,180,031
กันยายน	86	48,248,679	191,680	1,705,952	181,550	324,067	2,073,510	6,324,206	-	-	8,354,224
ผลรวมต่อปี	972	590,136,140	2,155,319	17,768,671	3,104,872	4,819,603	23,282,404	71,011,329	7,714	694,289	94,275,891
ค่าเฉลี่ย	81	49,178,012	179,610	1,480,723	258,739	401,634	1,940,200	5,917,611	643	57,857	7,856,324

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน  
หมายเหตุ : \* จากการค้าขายของผู้งาน



ตารางที่ 6.26 แสดงข้อมูลการใช้สารเคมีในโรงงาน ปีงบประมาณ 2533

รายการ เดือน	ความเข้มข้น ของน้ำ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี (บาท)
			กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	
ตุลาคม	64	58,158,502	213,110	1,896,679	171,450	306,038	1,703,890	5,196,865	-	-	7,399,582
พฤศจิกายน	49	56,213,984	225,380	2,005,882	117,740	210,166	1,547,440	4,951,808	-	-	7,167,856
ธันวาคม	35	57,831,944	240,760	2,142,764	44,150	78,808	1,054,660	3,374,912	-	-	5,596,484
มกราคม	45	60,771,903	269,770	2,400,953	1,770	3,159	1,238,240	3,962,368	-	-	6,366,480
กุมภาพันธ์	62	60,106,669	202,080	1,890,912	5,360	9,568	1,587,680	5,080,576	-	-	6,981,056
มีนาคม	72	66,185,441	204,290	2,104,187	-	-	2,298,020	7,353,664	930	81,375	9,539,226
เมษายน	81	63,762,439	196,710	2,026,113	-	-	2,850,030	9,120,096	550	48,125	11,194,334
พฤษภาคม	73	66,496,711	204,690	2,108,307	-	-	2,545,440	8,145,408	-	-	10,253,715
มิถุนายน	145	63,958,896	223,430	2,301,329	117,780	210,237	4,242,340	13,575,488	1,810	161,995	16,249,049
กรกฎาคม	113	64,810,945	216,200	2,226,860	82,760	147,727	3,465,630	11,090,016	2,710	242,545	13,707,148
สิงหาคม	113	65,178,814	232,000	2,389,600	2,650	4,730	2,628,640	8,411,648	2,650	231,875	11,037,853
กันยายน	101	62,746,788	222,300	2,289,690	-	-	2,613,820	8,364,224	1,510	132,125	10,786,039
ผลรวมต่อปี*	953	746,223,036	2,650,720	25,783,276	543,660	970,433	27,775,830	88,627,073	10,160	898,040	116,278,822
ค่าเฉลี่ย	80	62,185,253	220,893	2,148,606	45,305	80,869	2,314,653	7,385,589	847	74,837	9,689,902

\* ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน

หมายเหตุ : \* จากการคำนวณของผู้วิจัย



ตารางที่ 6.27 แสดงข้อมูลการใช้สารเคมีในโรงงาน ปีงบประมาณ 2534

รายการ เดือน	ความเข้มข้นเฉลี่ย ของน้ำดิบ (มทข)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี (บาท)
			กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	
ตุลาคม	65	63,132,896	235,120	2,421,736	-	-	2,385,470	7,633,504	410	35,875	10,091,115
พฤศจิกายน	33	62,237,897	253,710	2,613,213	-	-	1,235,980	3,955,136	-	-	6,568,349
ธันวาคม	31	64,061,447	246,450	2,538,435	-	-	1,143,970	3,660,704	-	-	6,199,139
มกราคม	36	63,126,800	300,250	3,092,575	-	-	1,200,800	3,842,560	-	-	6,935,135
กุมภาพันธ์	54	58,870,268	252,000	2,595,600	-	-	1,146,420	3,668,544	-	-	6,264,144
มีนาคม	66	67,193,915	207,680	2,139,104	-	-	1,226,210	3,923,872	-	-	6,062,976
เมษายน	69	64,417,265	203,230	2,093,269	-	-	1,189,320	3,805,824	-	-	5,899,093
พฤษภาคม	58	67,309,946	241,680	2,716,047	-	-	1,100,700	3,522,240	-	-	6,238,287
มิถุนายน	64	64,948,876	189,050	2,136,265	-	-	1,052,780	3,368,896	-	-	5,505,161
กรกฎาคม	68	66,855,054	257,400	2,908,620	-	-	1,600,890	5,122,848	-	-	8,031,468
สิงหาคม	64	67,183,028	227,410	2,569,733	10,940	19,528	1,523,350	4,874,720	250	21,875	7,485,856
กันยายน	115	64,634,129	253,450	2,863,985	198,310	353,983	3,658,620	11,707,584	4,020	351,750	15,277,302
ผลรวมต่อปี*	723	773,971,520	2,867,430	30,688,582	209,250	373,511	18,464,510	59,086,432	4,680	409,500	90,558,025
ค่าเฉลี่ย*	60	64,497,627	238,953	2,557,382	17,438	31,126	1,538,709	4,923,869	390	34,125	7,546,502

\* ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางแพ

หมายเหตุ : \* จากการค้าขายของตู้จัด



ตารางที่ 6.28 แสดงข้อมูลการใช้สารเคมีในโรงงาน ปีงบประมาณ 2535

รายการ เดือน	ความเข้มข้นเฉลี่ย ของน้ำคั้น (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี (บาท)
			กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	กิโลกรัม	บาท	
ตุลาคม	60	66,971,730	269,470	3,045,011	-	-	2,054,820	6,575,424	-	-	9,620,435
พฤศจิกายน	79	65,310,674	254,790	2,879,127	-	-	2,523,540	8,075,328	1,700	148,750	11,103,205
ธันวาคม	32	67,685,011	305,870	3,456,331	-	-	1,398,300	4,474,560	640	56,000	7,986,891
มกราคม	45	67,080,397	305,380	3,450,794	-	-	1,440,850	4,610,720	-	-	8,061,514
กุมภาพันธ์	59	64,160,580	226,170	2,555,721	-	-	1,359,830	4,351,456	-	-	6,907,177
มีนาคม	65	68,999,737	214,760	2,426,788	-	-	1,621,540	5,188,928	-	-	7,615,716
เมษายน	83	69,325,619	204,380	2,309,494	-	-	2,250,890	7,202,848	270	23,625	9,535,967
พฤษภาคม	60	75,610,848	212,510	2,401,363	-	-	2,240,340	7,169,088	-	-	9,570,451
มิถุนายน	62	71,654,790	283,610	3,460,042	-	-	1,727,290	5,941,878	-	-	9,401,920
กรกฎาคม	52	71,321,601	282,560	3,447,232	-	-	1,966,490	6,764,726	410	35,875	10,274,833
สิงหาคม	173	69,660,559	293,010	3,574,722	95,990	171,342	4,679,240	16,096,586	5,630	492,625	20,335,274
กันยายน	115	68,774,373	270,050	3,294,610	112,124	200,134	3,575,370	12,299,273	4,320	378,000	16,172,074
ผลรวมต่อปี	885	826,555,919	3,122,560	36,301,235	208,114	371,476	26,838,500	88,750,815	12,970	1,134,875	126,558,400
ค่าเฉลี่ย	74	68,879,659	260,213	3,025,103	17,343	30,956	2,236,542	7,395,901	1,081	94,573	10,546,533

ที่มา : โรงงานผลิตน้ำบางเขน

หมายเหตุ : จากการค้าขายของผู้จัด

ตารางที่ 6.29 แสดงผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้และต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2532

รายการ เดือน	ความเข้มข้น ของน้ำดิบ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี ที่ใช้ต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)
			กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	
ตุลาคม	79	45,231,146	3.7459	0.0281	6.6134	0.0095	43.6042	0.1330	0.0011	0.0001	0.1707
พฤศจิกายน	38	42,981,036	4.0099	0.0301	4.8040	0.0069	25.5494	0.0779	-	-	0.1149
ธันวาคม	34	44,111,394	3.9562	0.0297	5.5419	0.0079	18.9529	0.0578	-	-	0.0954
มกราคม	54	45,435,607	4.0583	0.0304	5.0311	0.0072	22.7060	0.0693	-	-	0.1069
กุมภาพันธ์	58	42,400,743	3.7224	0.0279	5.2348	0.0071	23.8609	0.0728	-	-	0.1078
มีนาคม	76	49,113,028	3.0778	0.0231	4.7661	0.0065	32.4083	0.0988	-	-	0.1285
เมษายน	96	51,642,985	3.4748	0.0309	5.3777	0.0077	39.1257	0.1193	-	-	0.1580
พฤษภาคม	98	53,870,344	3.4386	0.0306	5.0258	0.0073	42.2568	0.1289	0.0394	0.0035	0.1700
มิถุนายน	121	53,345,004	3.3400	0.0297	6.6137	0.0118	51.6888	0.1577	0.0337	0.0030	0.2022
กรกฎาคม	110	56,322,448	3.4622	0.0308	6.3730	0.0114	58.5489	0.1786	0.0301	0.0027	0.2235
สิงหาคม	122	55,433,726	3.7719	0.0336	3.8906	0.0069	57.6374	0.1760	0.0359	0.0032	0.2197
กันยายน	86	48,248,679	3.9728	0.0354	3.7628	0.0067	42.9755	0.1311	-	-	0.1731
ค่าเฉลี่ย	81	49,178,012	3.6522	0.0301	5.2613	0.0082	39.4526	0.1203	0.0131	0.0012	0.1598

ที่มา : จากการคำนวณของผู้จัด



ตารางที่ 6.30 แสดงผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้และต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2533

รายการ เดือน	ความเข้มข้น ของน้ำดิบ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี ที่ใช้ต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)
			กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	
ธันวาคม	64	58,158,502	3.6643	0.0326	2.9480	0.0053	29.2974	0.0894	-	-	0.1272
พฤศจิกายน	49	56,213,984	4.0093	0.0357	2.0945	0.0037	27.5277	0.0881	-	-	0.1275
ธันวาคม	35	57,831,944	4.1631	0.0371	0.7634	0.0014	18.2366	0.0584	-	-	0.0968
มกราคม	45	60,771,903	4.4391	0.0395	0.0291	0.0001	20.3752	0.0652	-	-	0.1048
กุมภาพันธ์	62	60,106,669	3.3620	0.0315	0.0892	0.0002	26.4144	0.0845	-	-	0.1161
มีนาคม	72	66,185,441	3.0866	0.0318	-	-	34.7209	0.1111	0.0141	0.0012	0.1441
เมษายน	81	63,762,439	3.0850	0.0318	-	-	44.6976	0.1430	0.0086	0.0008	0.1756
พฤษภาคม	73	66,496,711	3.0782	0.0317	-	-	38.2792	0.1225	-	-	0.1542
มิถุนายน	145	63,958,896	3.4933	0.0360	1.8415	0.0033	66.3292	0.2123	0.0283	0.0025	0.2541
กรกฎาคม	113	64,810,945	3.3359	0.0344	1.2769	0.0023	53.4729	0.1711	0.0418	0.0037	0.2115
สิงหาคม	113	65,178,814	3.5594	0.0357	0.0407	0.0001	40.3297	0.1291	0.0407	0.0036	0.1693
กันยายน	101	62,746,788	3.5428	0.0355	-	-	41.6566	0.1333	0.0241	0.0021	0.1719
ค่าเฉลี่ย	80	62,185,253	3.5522	0.0346	0.7285	0.0013	37.2219	0.1188	0.0136	0.0012	0.1558

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้วิจัย

ตารางที่ 6.31 แสดงผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้และต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2554

รายการ เดือน	ความเข้มข้น ของน้ำดิบ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารช่วยตกตะกอน		รวมค่าสารเคมี ที่ใช้ต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)
			กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	
ตุลาคม	65	63,132,896	3.7242	0.0384	-	-	37.7849	0.1209	0.0065	0.0006	0.1598
พฤศจิกายน	33	62,237,897	4.0765	0.0420	-	-	19.8590	0.0635	-	-	0.1055
ธันวาคม	31	64,061,447	3.8471	0.0396	-	-	17.8574	0.0571	-	-	0.0968
มกราคม	36	63,126,800	4.7563	0.0490	-	-	19.0220	0.0609	-	-	0.1099
กุมภาพันธ์	54	58,870,268	4.2806	0.0441	-	-	19.4737	0.0623	-	-	0.1064
มีนาคม	66	67,193,915	3.0908	0.0318	-	-	18.2488	0.0584	-	-	0.0902
เมษายน	69	64,417,265	3.1549	0.0325	-	-	18.4628	0.0591	-	-	0.0916
พฤษภาคม	58	67,309,946	3.5906	0.0404	-	-	16.3527	0.0523	-	-	0.0927
มิถุนายน	64	64,948,876	2.9108	0.0329	-	-	16.2094	0.0519	-	-	0.0848
กรกฎาคม	68	66,855,054	3.8501	0.0435	-	-	23.9457	0.0766	-	-	0.1201
สิงหาคม	64	67,183,028	3.3849	0.0382	0.1628	0.0003	22.6746	0.0726	0.0037	0.0003	0.1114
กันยายน	115	64,634,129	3.9213	0.0443	3.0682	0.0055	56.6051	0.1811	0.0622	0.0054	0.2364
ค่าเฉลี่ย	60	64,497,627	3.7048	0.0397	0.2704	0.0005	23.8568	0.0763	0.0061	0.0005	0.1170

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

ตารางที่ 6.32 แสดงผลการคำนวณปริมาณสารเคมีที่ใช้และต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ปีงบประมาณ 2535

รายการ เดือน	ความเข้มข้น ของน้ำดิบ (NTU)	ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	คลอรีน		ปูนขาว		สารส้ม		สารขจัดตะกอน		รวมค่าสารเคมี ที่ใช้ต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)
			กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	กรัม/ลบ.ม.	บาท/ลบ.ม.	
ธันวาคม	60	66,971,730	4.0236	0.0455	-	30.6819	0.0982	-	-	-	0.1436
พฤศจิกายน	79	65,310,674	3.9012	0.0441	-	38.6390	0.1236	0.0260	0.0023	0.0023	0.1700
กันยายน	32	67,685,011	4.5190	0.0511	-	20.6589	0.0661	0.0095	0.0008	0.0008	0.1180
มกราคม	45	67,080,397	4.5524	0.0514	-	21.4794	0.0687	-	-	-	0.1202
กุมภาพันธ์	59	64,160,580	3.5251	0.0398	-	21.1942	0.0678	-	-	-	0.1077
มีนาคม	65	68,999,737	3.1125	0.0352	-	23.5007	0.0752	-	-	-	0.1104
เมษายน	83	69,325,619	2.9481	0.0333	-	32.4683	0.1039	0.0039	0.0003	0.0003	0.1376
พฤษภาคม	60	75,610,848	2.8106	0.0318	-	29.6299	0.0948	-	-	-	0.1266
มิถุนายน	62	71,654,790	3.9580	0.0483	-	24.1057	0.0829	-	-	-	0.1312
กรกฎาคม	52	71,321,601	3.9618	0.0483	-	27.5722	0.0948	0.0057	0.0005	0.0005	0.1437
สิงหาคม	173	69,660,559	4.2063	0.0513	1.3780	67.1720	0.2311	0.0808	0.0071	0.0071	0.2919
กันยายน	115	68,774,373	3.9256	0.0479	1.6303	51.9870	0.1788	0.0628	0.0055	0.0055	0.2351
ค่าเฉลี่ย	74	68,879,659	3.7778	0.0439	0.2518	32.4703	0.1074	0.0157	0.0014	0.0014	0.1531

ที่มา : จากภาคคำนวณของคู่มือ



ตารางที่ 6.33 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบปริมาณสารคลอรีนและปูนขาวที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำเสี้ยว ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ เดือน	ความเข้มข้นของน้ำดิบ (NTU)					คลอรีน (กรัม/ลบ.ม.)					ปูนขาว (กรัม/ลบ.ม.)						
	2532		2533		2534	2533		2534		2535	2532		2533		2534	2535	
	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	
ตุลาคม	79	64	65	60	67	3,7459	3,6643	3,7242	4,0236	3,7895	6,6134	2,9480	-	-	-	2,3904	
พฤศจิกายน	38	49	33	79	50	4,0099	4,0093	4,0765	3,9012	3,9992	4,8040	2,0945	-	-	-	1,7246	
ธันวาคม	34	35	31	32	33	3,9582	4,1631	3,8471	4,5190	4,1219	5,5419	0,7634	-	-	-	1,5763	
มกราคม	54	45	36	45	45	4,0583	4,4391	4,7563	4,5524	4,4515	5,0311	0,0291	-	-	-	1,2651	
กุมภาพันธ์	58	62	54	59	58	3,7224	3,3620	4,2806	3,5251	3,7225	5,2348	0,0892	-	-	-	1,3310	
มีนาคม	76	72	66	65	70	3,0778	3,0866	3,0908	3,1125	3,0919	4,7661	-	-	-	-	1,1915	
เมษายน	96	81	69	83	82	3,4748	3,0850	3,1549	2,9481	3,1657	5,3777	-	-	-	-	1,3444	
พฤษภาคม	98	73	58	60	72	3,4386	3,0782	3,5906	2,8106	3,2295	5,0258	-	-	-	-	1,2565	
มิถุนายน	121	145	64	62	98	3,3400	3,4933	2,9108	3,9580	3,4255	6,6137	1,8415	-	-	-	2,1138	
กรกฎาคม	110	113	68	52	86	3,4622	3,3359	3,8501	3,9618	3,6525	6,3730	1,2769	-	-	-	1,9125	
สิงหาคม	122	113	64	173	118	3,7719	3,5594	3,3849	4,2063	3,7306	3,8906	0,0407	0,1628	1,3780	1,3680		
กันยายน	86	101	115	115	104	3,9728	3,5428	3,9213	3,9266	3,8409	3,7628	-	3,0682	1,6303	2,1153		
ค่าเฉลี่ย	81	80	60	74	74	3,6522	3,5522	3,7048	3,7778	3,6718	5,2613	0,7285	0,2704	0,2518	1,6280		

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้วิจัย

สำหรับและจุลินทรีย์อื่น ๆ ที่มีอยู่ในน้ำดิบ ส่วนวัตถุประสงค์รองในการเติม Pre-Chlorine จะมีส่วนช่วยในการตกตะกอนได้บ้าง สำหรับวัตถุประสงค์หลักในการเติม Post-Chlorine ก็เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำที่ผ่านขั้นตอนการกรองแล้ว รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3 (กระบวนการผลิตน้ำประปา)

จากการศึกษาและสอบถามเจ้าหน้าที่ห้องวิเคราะห์คุณภาพน้ำระบบผลิต (คนเติมคักคิโซติวรรณวิรัช) ทำให้ทราบว่าในการจ่าย Pre-Chlorine ของโรงงานผลิตน้ำบางเขน จะยึดหลักเกณฑ์การจ่ายคือจ่าย 1 วัน แล้วหยุดการจ่าย 2 วัน โดยการจ่ายจะเริ่มจ่ายตั้งแต่เวลา 9.00 น. ไปถึงเวลา 9.00 น. ของวันใหม่ จากนั้นจะหยุดการจ่ายเป็นเวลา 2 วัน แล้วเริ่มจ่ายใหม่ตามหลักเกณฑ์นี้ ปริมาณการจ่าย (Dosage) ได้กำหนดไว้เท่ากับ 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับการจ่าย Post-Chlorine จะทำการจ่าย (feed) จากโรงจ่ายสารคลอรีนไปยังจุดแรกเริ่มที่น้ำใสจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใส โดยจะทำการจ่ายต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน อัตราการจ่ายระหว่าง 3.0-3.2 มิลลิกรัม/ลิตร แต่ทั้งนี้โรงงานผลิตน้ำบางเขนได้กำหนดปริมาณคลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ของน้ำประปาที่จะส่งจ่ายออกจากโรงงานบางเขนไว้ที่ระดับ 1.0-1.2 มิลลิกรัม/ลิตร

จากตารางที่ 6.33 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้ปูนขาวต่อลูกบาศก์เมตรระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 จะเห็นได้ว่า มีแนวโน้มของอัตราการใช้ลดลงเรื่อย ๆ นับตั้งแต่ปีงบประมาณ 2532 เป็นต้นมา โดยจะสังเกตได้ว่า ในช่วงเดือนตุลาคม-กรกฎาคมของปีงบประมาณ 2534 และ 2535 ไม่ได้มีการใช้ปูนขาวเลย เหตุผลที่ไม่ได้ใช้ปูนขาวในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนั้น จากการศึกษาและสอบถามทราบว่า ผลของการทดลองทำ JAR TEST (ดูภาคผนวก จ) ให้ผลลัพท์ว่า การเติมสารส้มเพียงชนิดเดียว ก็เพียงพอที่จะทำให้การตกตะกอนของน้ำในถังตกตะกอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว นอกจากนั้นจากการตรวจวัดคุณภาพของน้ำดิบก็ปรากฏว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี มีความขุ่นน้อย อีกทั้งระดับค่า pH (ค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำ) และค่า Alkalinity ของน้ำดิบก็อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าสูงพอที่จะทำให้การเกิด Coagulation (การรวมตัวของตะกอน) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้น ด้วยเหตุผลนี้จึงไม่จำเป็นต้องเติมปูนขาวให้กับน้ำดิบ ซึ่งเรียกว่า Pre-Lime สำหรับเหตุผลที่ไม่ใช้ปูนขาวในส่วนของการจ่ายให้กับน้ำประปา ซึ่งเรียกว่า Post-Lime ก็เนื่องจากว่าในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้ น้ำประปาที่ผลิตได้ปราศจากคุณสมบัติการกัดกร่อน และค่า pH ของน้ำประปาที่วัดได้สูงกว่า 7



อนึ่ง ปริมาณปูนขาวที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรในตารางที่ 6.33 นี้เป็นค่าผลรวมของ ปริมาณปูนขาวที่เติมให้กับน้ำดิบ (Pre-Lime) และปริมาณปูนขาวที่เติมให้กับน้ำประปา (Post-Lime)

กล่าวโดยสรุป ปูนขาวในส่วนของ Pre-Lime จะใช้มากหรือน้อยหรือไม่ใช้เลย ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำดิบและผลจากการทำ JAR TEST ส่วนปริมาณการใช้ปูนขาวในส่วนของ Post-Lime จะขึ้นกับคุณสมบัติความเป็นกรดและด่างของน้ำประปาที่ผลิตได้ ถ้า น้ำประปาที่ผลิตได้มีคุณสมบัติความเป็นกรดสูง ก็จะมีการเติม Post-Lime ลงไป เพื่อลด อัตราความเป็นกรดของน้ำให้น้อยลง ทั้งนี้เพื่อให้น้ำประปาปราศจากคุณสมบัติการกัดกร่อน

จากตารางที่ 6.34 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบปริมาณสารส้ม และสาร ช่วยตกตะกอนที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 จะ เห็นได้ชัดเจนเลยว่า ปริมาณสารส้มที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรในรอบแต่ละเดือนของปีงบประมาณ ต่าง ๆ มีค่าเปลี่ยนแปลงซึ่งแตกต่างจากกันมากอย่างเห็นได้ชัดเจน และขณะเดียวกันปริมาณ การใช้ก็สูงมากที่สุดเมื่อเทียบกับสารเคมีชนิดอื่น ๆ ด้วย จากการศึกษาของผู้วิจัยและ สอบถามจากเจ้าหน้าที่ห้องวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทำให้ทราบว่า สาเหตุที่ปริมาณการใช้สารส้ม ต่อลูกบาศก์เมตร มีปริมาณการใช้แตกต่างกันมากในแต่ละเดือนนั้น สาเหตุหลักที่สำคัญก็ เนื่องจากค่าความขุ่นของน้ำดิบที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลต่าง ๆ ถ้าความขุ่นของน้ำดิบมี ค่าสูงในรอบเดือนใด จะมีแนวโน้มการใช้ปริมาณสารส้มต่อลูกบาศก์เมตรในอัตราที่สูงตามไป ด้วย ทำนองเดียวกันถ้าความขุ่นของน้ำดิบมีค่าต่ำในรอบเดือนใด จะมีแนวโน้มการใช้ปริมาณ สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรในอัตราที่ต่ำตามไปด้วย โดยปกติแล้ว ในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือน มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน จะมีแนวโน้มที่ความขุ่นของน้ำดิบมีค่าสูงขึ้น มากกว่าเดือนอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบที่โรงงานผลิตน้ำบางเขน ซึ่ง เปรียบเทียบระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 แสดงดังในรูปที่ 6.6

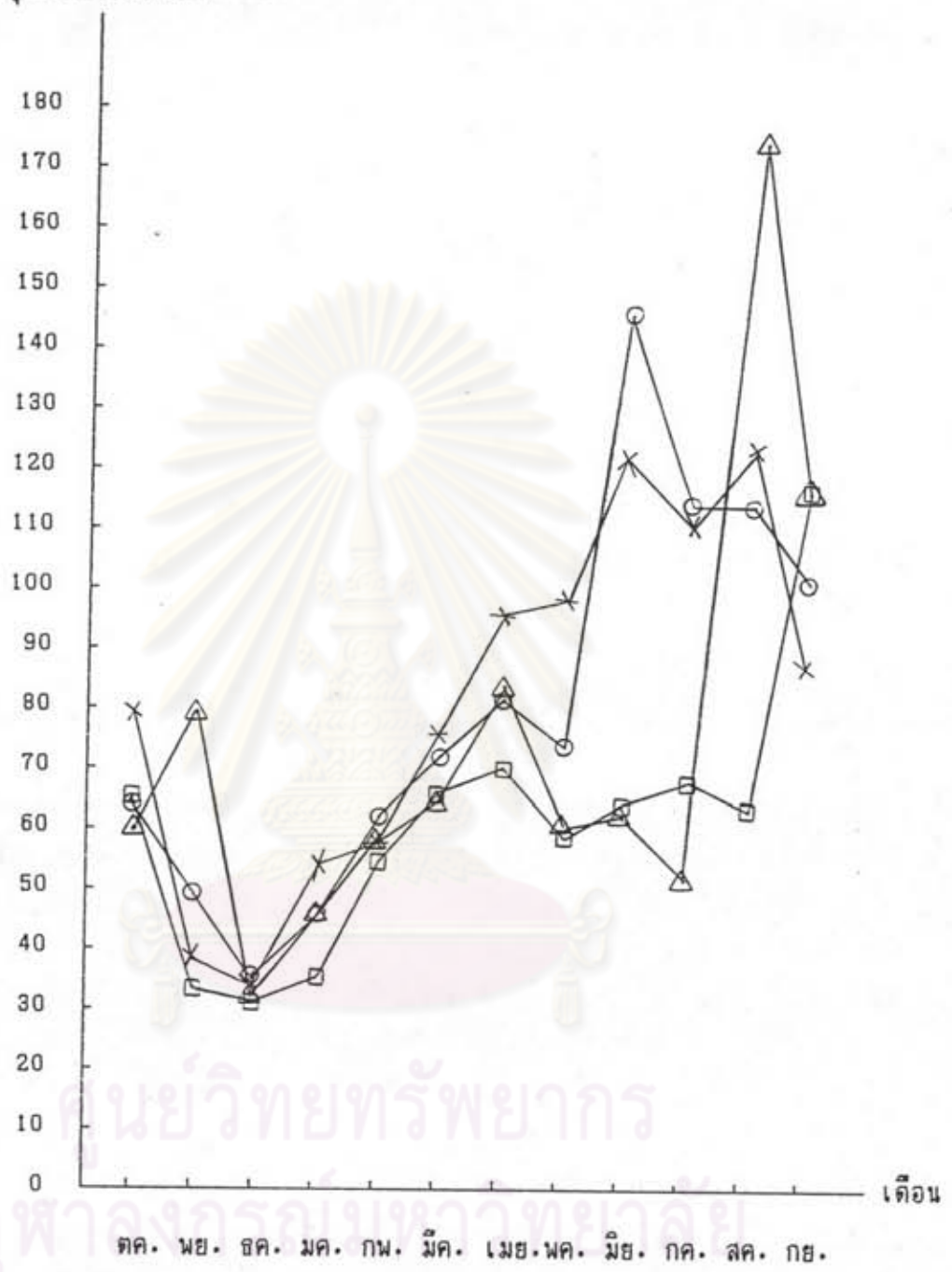


ตารางที่ 6.34 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบปริมาณสารร่วมและสารช่วยตกตะกอนที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ เดือน	ความเข้มข้นของน้ำดิบ (NTU)				สารส้ม (กรัม/ลบ.ม.)						สารช่วยตกตะกอน (กรัม/ลบ.ม.)							
	2532		2533		2534		2535		2532		2533		2534		2535		เฉลี่ย	
	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
ตุลาคม	79	64	65	60	67	43.6042	29.2974	37.7849	30.6819	35.3421	0.0011	-	0.0065	-	0.0019	-	0.0019	-
พฤศจิกายน	38	49	33	79	50	25.5494	27.5277	19.8590	38.6390	27.8938	-	-	-	-	0.0260	-	0.0065	-
ธันวาคม	34	35	31	32	33	18.9529	18.2366	17.8574	20.6589	18.9265	-	-	-	-	0.0095	-	0.0024	-
มกราคม	54	45	36	45	45	22.7060	20.3752	19.0220	21.4794	20.8957	-	-	-	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	58	62	54	59	58	23.8609	26.4144	19.4737	21.1942	22.7358	-	-	-	-	-	-	-	-
มีนาคม	76	72	66	65	70	32.4083	34.7209	18.2488	23.5007	27.2197	-	-	-	-	0.0141	-	0.0035	-
เมษายน	96	81	69	83	82	39.1257	44.6976	18.4628	32.4683	33.6886	-	-	-	-	0.0086	-	0.0031	-
พฤษภาคม	98	73	58	60	72	42.2568	38.2792	16.8527	29.6299	31.6297	0.0394	-	-	-	-	-	0.0099	-
มิถุนายน	121	145	64	62	98	51.6888	66.3292	16.2094	24.1057	39.5833	0.0337	0.0283	-	-	-	-	0.0155	-
กรกฎาคม	110	113	68	52	86	58.5489	53.4729	23.9457	27.5722	40.8849	0.0301	0.0418	-	-	0.0057	-	0.0194	-
สิงหาคม	122	113	64	173	118	57.6974	40.3297	22.6746	67.1720	46.9684	0.0359	0.0407	0.0037	0.0037	0.0808	0.0808	0.0403	0.0403
กันยายน	86	101	115	115	104	42.9755	41.6566	56.6051	51.9870	48.3061	-	-	0.0622	0.0622	0.0628	0.0628	0.0373	0.0373
ค่าเฉลี่ย	81	80	60	74	74	39.4526	37.2219	23.8568	32.4703	33.2504	0.0131	0.0136	0.0061	0.0061	0.0157	0.0157	0.0121	0.0121

ที่มา : จากผลการคำนวณของฝ่าย

ความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบ (NTU)



รูปที่ 6.6 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบที่โรงงานผลิตน้ำบางเขน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

x แทน ปี 2532, o แทน ปี 2533, □ แทน ปี 2534, △ แทน ปี 2535

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค่าความขุ่นของน้ำดิบจะเป็นดัชนีหนึ่งที่ช่วยชี้ให้เห็นแนวโน้มความต้องการใช้สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรตามเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว แต่ก็ไม่สามารถชี้ชัดว่า ควรจะใช้ปริมาณสารส้มเป็นจำนวนกิโลกรัมต่อลิตร จึงจะประหยัดและเหมาะสมต่อคุณสมบัติน้ำดิบในลักษณะนั้นได้ ด้วยเหตุนี้ ในเชิงการปฏิบัติจริงของโรงงาน จึงได้ใช้วิธีการทำ JAR TEST ในห้องทดลอง (คุณภาพผวก จ) เป็นแนวทางนำไปสู่การตัดสินใจที่ชัดเจนว่า ควรจะเติม (Dose) สารส้มจำนวนกิโลกรัมต่อลิตร จึงจะประหยัดและเหมาะสม

จากผลการคำนวณเปรียบเทียบปริมาณสารส้มที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ในตารางที่ 6.34 หากมองในภาพรวมแล้วจะพบว่า ในปีงบประมาณ 2534 เป็นปีที่มีค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบประจำปีต่ำที่สุดเท่ากับ 60 NTU และขณะเดียวกันผลก็ปรากฏในลักษณะสอดคล้องกันว่าปริมาณการใช้สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรในปี 2534 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 23.8568 กรัม/ลูกบาศก์เมตร

เมื่อมองแนวโน้มของค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบที่โรงงานผลิตน้ำบางเขนนี้จะพบว่า ค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบประจำปี มีแนวโน้มลดลงเริ่มจากปีงบประมาณ 2532 ถึง 2534 แต่ในปีงบประมาณ 2535 กลับมีค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบประจำปีสูงขึ้นจาก 60 NTU ในปีงบประมาณ 2534 เป็น 74 NTU ในปีงบประมาณ 2535 ด้วยเหตุนี้ จึงมีผลทำให้ปริมาณการใช้สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2535 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเป็น 32.4703 กรัม/ลูกบาศก์เมตร หรือเพิ่มสูงขึ้นในอัตรา 36% เมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2534

มีข้อสังเกตประการหนึ่ง เมื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบค่าปริมาณสารส้มที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร ณ ความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน จะพบว่าอัตราของปริมาณสารส้มที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตรมีค่าแตกต่างกันค่อนข้างมาก ตัวอย่างเช่น ในปีงบประมาณ 2533 เดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคมมีค่าความขุ่นเฉลี่ยของน้ำดิบเท่ากันคือ 113 NTU แต่อัตราปริมาณการใช้สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรใช้ต่างกันถึง 13.1432 กรัม/ลูกบาศก์เมตร ผลก็คือค่าสารส้มที่ใช้ในเดือนสิงหาคมมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดือนกรกฎาคมคิดเป็นเงินประมาณ 2.7 ล้านบาท (ดูตารางที่ 6.26 ประกอบ) จุดนี้เองที่จะสะท้อนให้เห็นว่า ความพยายามในการบริหารเพื่อควบคุมปริมาณการใช้สารเคมี ณ จุดที่มีการจ่ายและใช้สารเคมี ให้เป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ จะมีส่วนอย่างสำคัญยิ่งต่อการประหยัดต้นทุนค่าสารเคมีได้มากทีเดียว รายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์บทบาทในการควบคุม



ต้นทุนค่าสารเคมีของสถานีการผลิตต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการควบคุมอย่างเป็นระบบ จะได้กล่าวถึงต่อไปในบทที่ 8

สำหรับในส่วนของปริมาณการใช้ของสารช่วยตกตะกอนต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ดังตารางที่ 6.34 จะเห็นได้ว่าการใช้สารเคมีชนิดนี้ในปริมาณที่น้อยมาก และส่วนมากจะใช้ในช่วงฤดูฝนซึ่งความขุ่นของน้ำดิบมีค่าสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ ก็เนื่องจากว่าสารเคมีชนิดนี้มีราคาแพงมาก เฉลี่ยราคาตันละ 87,500 บาท ดังนั้นจึงต้องใช้เฉพาะในช่วงที่จำเป็นเท่านั้น และจากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบว่าโรงงานผลิตน้ำบางเขนจะใช้สารช่วยตกตะกอนชนิดนี้เพื่อเติมลงในถังตกตะกอน ก็ต่อเมื่อความขุ่นของน้ำดิบมีค่ามากกว่า 100 NTU สำหรับปริมาณการเติมสารเคมีชนิดนี้จะใช้ในอัตราประมาณ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตารางที่ 6.35 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารคลอรีนและค่าปูนขาวต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 หากจะเปรียบเทียบผลลัพธ์จากตารางนี้กับตารางที่ 6.33 ตามที่ได้วิเคราะห์ข้างต้น จะเห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้จากตารางทั้ง 2 นี้จะให้มุมมองที่ต่างกัน กล่าวคือ ตารางที่ 6.33 จะให้มุมมองในภาพของอัตราปริมาณการใช้คลอรีนและปูนขาวในหน่วยของ "กรัม/ลูกบาศก์เมตร" ส่วนตารางที่ 6.35 จะให้มุมมองในภาพของต้นทุนค่าสารคลอรีนและค่าปูนขาวในหน่วยของ "บาท/ลูกบาศก์เมตร" ดังนั้นจากความแตกต่างของผลลัพธ์เช่นนี้ จึงสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่า ผลลัพธ์จากตารางที่ 6.33 จะให้ประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ในเชิงการเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจนว่า ปริมาณการใช้คลอรีนและปูนขาวต่อลูกบาศก์เมตร มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการใช้ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร เมื่อเทียบกับช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ซึ่งจุดนี้จะเป็นภาพสะท้อนให้เห็นได้อย่างดีว่า ประสิทธิภาพการควบคุมปริมาณการใช้สารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรในแต่ละช่วงเวลาเป็นเช่นไร สำหรับผลลัพธ์จากตารางที่ 6.35 ก็จะทำให้ภาพอีกมุมมองหนึ่งในแง่ต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการทราบต้นทุนที่แท้จริงในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งของค่าคลอรีนต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปูนขาวต่อลูกบาศก์เมตร และโดยเหตุที่ราคาจำหน่ายของสารเคมี มีแนวโน้มของราคาที่เปลี่ยนแปลงในทิศทางที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงมีผลทำให้ต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตร มีแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงในทิศทางเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ข้อสังเกตประการหนึ่งสำหรับการใช้ผลลัพธ์ในมุมมองของหน่วย "บาท/ลูกบาศก์เมตร" ในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อสรุปผลการดำเนินงานใน

ตารางที่ 6.35 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคลือบและค่าปูนขาวต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ เดือน	ความหนาแน่นของน้ำดิบ (NTU)				ค่าคลอรีนต่อลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)					ค่าปูนขาวต่อลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)						
	2532		2533		2534		2535		2532		2533		2534		2535	
	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย	จำนวน	เฉลี่ย
ตุลาคม	79	64	65	60	67	0.0281	0.0326	0.0384	0.0455	0.0362	0.0095	0.0053	-	-	-	0.0037
พฤศจิกายน	38	49	33	79	50	0.0301	0.0357	0.0420	0.0441	0.0380	0.0069	0.0037	-	-	-	0.0027
ธันวาคม	34	35	31	32	33	0.0297	0.0371	0.0396	0.0511	0.0394	0.0079	0.0014	-	-	-	0.0023
มกราคม	54	45	36	45	45	0.0304	0.0395	0.0490	0.0514	0.0426	0.0072	0.0001	-	-	-	0.0018
กุมภาพันธ์	58	62	54	59	58	0.0279	0.0315	0.0441	0.0398	0.0358	0.0071	0.0002	-	-	-	0.0018
มีนาคม	76	72	66	65	70	0.0231	0.0318	0.0318	0.0352	0.0305	0.0065	-	-	-	-	0.0016
เมษายน	96	81	69	83	82	0.0309	0.0318	0.0325	0.0333	0.0321	0.0077	-	-	-	-	0.0019
พฤษภาคม	98	73	58	60	72	0.0306	0.0317	0.0404	0.0318	0.0336	0.0073	-	-	-	-	0.0018
มิถุนายน	121	145	64	62	98	0.0297	0.0360	0.0329	0.0483	0.0367	0.0118	0.0033	-	-	-	0.0038
กรกฎาคม	110	113	68	52	86	0.0308	0.0344	0.0435	0.0483	0.0393	0.0114	0.0023	-	-	-	0.0034
สิงหาคม	122	113	64	173	118	0.0336	0.0367	0.0382	0.0513	0.0399	0.0069	0.0001	0.0003	0.0025	0.0025	0.0025
กันยายน	86	101	115	115	104	0.0354	0.0365	0.0443	0.0479	0.0410	0.0067	-	0.0055	0.0029	0.0038	0.0038
ค่าเฉลี่ย	81	80	60	74	74	0.0301	0.0346	0.0397	0.0439	0.0371	0.0082	0.0013	0.0005	0.0004	0.0026	0.0026

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้จัด



แง่ของผลสำเร็จหรือล้มเหลวในการควบคุมต้นทุนเมื่อเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดนั้น อาจเป็นไปได้ที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ผลที่ผิดพลาดได้ถ้าขาดความรอบคอบ ตัวอย่างเช่น จากผลลัพธ์ในตารางที่ 6.33 เมื่อมองในภาพรวมด้วยการเปรียบเทียบปริมาณการใช้คลอรีนต่อลูกบาศก์เมตรระหว่างปีงบประมาณ 2532-2533 จะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้คลอรีนโดยเฉลี่ยต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2533 จะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2532 แต่ทว่าผลลัพธ์จากตารางที่ 6.35 กลับปรากฏว่า ต้นทุนค่าคลอรีนที่ใช้โดยเฉลี่ยต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2533 มีค่าเท่ากับ 0.0346 บาท/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่า ต้นทุนค่าคลอรีนที่ใช้โดยเฉลี่ยต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2532 ซึ่งใช้เท่ากับ 0.0301 บาท/ลูกบาศก์เมตร สาเหตุที่ให้ผลลัพธ์ไม่สอดคล้องในทิศทางเดียวกันนั้น ก็เนื่องจากว่าราคาต้นทุนของค่าสารเคมีที่ใช้ในปีงบประมาณ 2533 มีราคาเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับปีงบประมาณ 2532 นั้นเอง

ในทำนองเดียวกัน จากตารางที่ 6.36 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารส้มและค่าสารช่วยตกตะกอนต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ก็สามารถวิเคราะห์ผลในเชิงการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์จากตารางที่ 6.34 ด้วยทัศนมุมมองแนวเดียวกับผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 6.35

อนึ่ง จากการสำรวจราคาต้นทุนของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตน้ำ ณ โรงงานผลิตน้ำบางเขน ณ เดือนเมษายน 2536 มีราคาต้นทุนดังนี้

สารส้ม	ราคาต้นทุน	3,440	บาท/ตัน
ปูนขาว	ราคาต้นทุน	1,785	บาท/ตัน
สารช่วยตกตะกอน	ราคาต้นทุน	87,500	บาท/ตัน
คลอรีน	ราคาต้นทุน	12,200	บาท/ตัน

จากตารางที่ 6.37 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรในช่วงเดือนเดียวกัน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ค่าผลลัพธ์ของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรในตารางนี้ เป็นค่าผลรวมของต้นทุนค่าคลอรีน ค่าปูนขาว ค่าสารส้ม และค่าสารช่วยตกตะกอนต่อลูกบาศก์เมตร จากผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าต้นทุนค่าสารส้มต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าสูงสุดเมื่อเทียบกับต้นทุนค่าสารเคมีชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ และนอกจากนั้น ยังทราบต่อไปอีกว่า ปริมาณการใช้สารส้มต่อลูกบาศก์เมตรจะใช้ในปริมาณมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับความขุ่นของน้ำดิบในแต่ละฤดูกาลและผลจากการทำ



ตารางที่ 6.36 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าเสียหายและค่าเสียหายต่อหน่วยต่อลูกบาศก์เมตร ของน้ำผลิตจ่าย ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ เดือน	ความถี่เฉลี่ยของน้ำดิบ (NTU)					ค่าเสียหายต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)					ค่าเสียหายต่อหน่วยต่อ ลบ.ม. (บาท/ลบ.ม.)				
	2532	2533	2534	2535	เฉลี่ย	2532	2533	2534	2535	เฉลี่ย	2532	2533	2534	2535	เฉลี่ย
ตุลาคม	79	64	65	60	67	0.1330	0.0894	0.1209	0.0982	0.1104	0.0001	-	0.0006	-	0.0002
พฤศจิกายน	38	49	33	79	50	0.0779	0.0881	0.0635	0.1236	0.0883	-	-	-	0.0023	0.0006
ธันวาคม	34	35	31	32	33	0.0578	0.0584	0.0571	0.0661	0.0599	-	-	-	0.0008	0.0002
มกราคม	54	45	36	45	45	0.0693	0.0652	0.0609	0.0687	0.0660	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	58	62	54	59	58	0.0728	0.0845	0.0623	0.0678	0.0719	-	-	-	-	-
มีนาคม	76	72	66	65	70	0.0988	0.1111	0.0584	0.0752	0.0859	-	0.0012	-	-	0.0003
เมษายน	96	81	69	83	82	0.1193	0.1430	0.0591	0.1039	0.1063	-	0.0008	-	0.0003	0.0003
พฤษภาคม	98	73	58	60	72	0.1289	0.1225	0.0523	0.0948	0.0996	0.0035	-	-	-	0.0009
มิถุนายน	121	145	64	62	98	0.1577	0.2123	0.0519	0.0829	0.1262	0.0030	0.0025	-	-	0.0014
กรกฎาคม	110	113	68	52	86	0.1786	0.1711	0.0766	0.0948	0.1303	0.0027	0.0037	-	0.0005	0.0017
สิงหาคม	122	113	64	173	118	0.1760	0.1291	0.0726	0.2311	0.1522	0.0032	0.0036	0.0003	0.0071	0.0036
กันยายน	86	101	115	115	104	0.1311	0.1333	0.1811	0.1788	0.1561	-	0.0021	0.0054	0.0055	0.0033
ค่าเฉลี่ย	81	80	60	74	74	0.1203	0.1188	0.0763	0.1074	0.1057	0.0012	0.0012	0.0005	0.0014	0.0011

ที่มา : จากผลการคำนวณของศูนย์

ตารางที่ 6.37 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร ในช่วงเดือนเดียวกัน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร (บาท/ลูกบาศก์เมตร)				
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535	เฉลี่ย
ตุลาคม	0.1707	0.1272	0.1598	0.1436	0.1503
พฤศจิกายน	0.1149	0.1275	0.1055	0.1700	0.1295
ธันวาคม	0.0954 <sup>o</sup>	0.0968 <sup>o</sup>	0.0968	0.1180	0.1018
มกราคม	0.1069	0.1048	0.1099	0.1202	0.1105
กุมภาพันธ์	0.1078	0.1161	0.1064	0.1077 <sup>o</sup>	0.1095
มีนาคม	0.1285	0.1441	0.0902	0.1104	0.1183
เมษายน	0.1580	0.1756	0.0916	0.1376	0.1407
พฤษภาคม	0.1700	0.1542	0.0927	0.1266	0.1359
มิถุนายน	0.2022	0.2541 <sup>*</sup>	0.0848 <sup>o</sup>	0.1312	0.1681
กรกฎาคม	0.2235 <sup>*</sup>	0.2115	0.1201	0.1437	0.1747
สิงหาคม	0.2197	0.1693	0.1114	0.2919 <sup>*</sup>	0.1981
กันยายน	0.1731	0.1719	0.2364 <sup>*</sup>	0.2351	0.2041
เฉลี่ย	0.1598	0.1558	0.1170	0.1531	0.1464

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

\* ค่า Maximum ในปีนั้น,   <sup>o</sup> ค่า Minimum ในปีนั้น



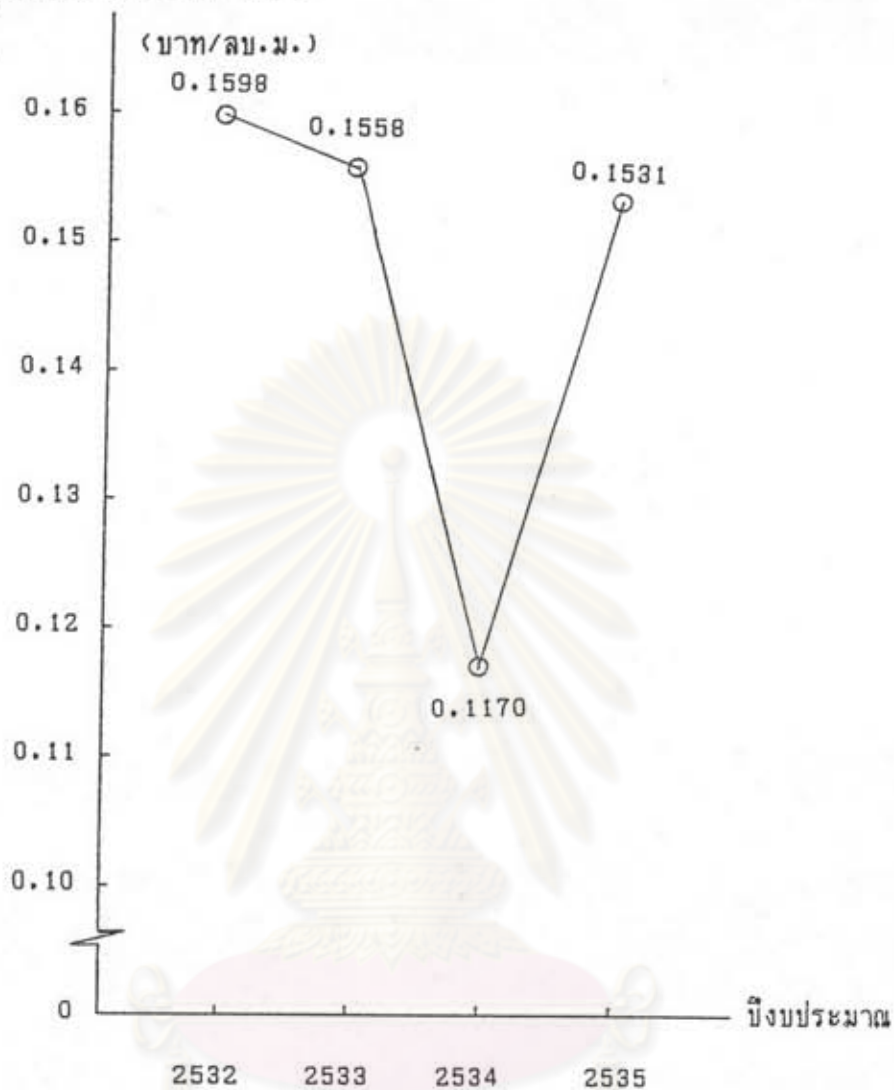
JAR TEST ด้วย เมื่อผลการวิเคราะห์ปรากฏเป็นเช่นนี้ จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรของแต่ละเดือน ขึ้นกับสัดส่วนต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรเป็นหลัก ดังนั้นในรอบเดือนใดที่ความขุ่นของน้ำดิบมีค่าสูง องค์ประกอบของต้นทุนค่าสารเคมีในส่วน of ค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตรก็จะมีค่าสูงด้วยในรอบเดือนนั้น และขณะเดียวกันต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร ก็จะมีค่าเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกันในรอบเดือนนั้น ซึ่งจากผลลัพท์ในตารางที่ 6.37 นี้ นอกจากจะทราบผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรที่ใช้ในช่วงเดือนเดียวกันของแต่ละปีงบประมาณแล้วยังสามารถตรวจสอบและเปรียบเทียบเพื่อผลการเปลี่ยนแปลงต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรที่ใช้ในแต่ละเดือนของปีงบประมาณนั้น ๆ อีกด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณหนึ่ง ๆ จะพบว่าช่วงการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงที่กว้างมากที่สุด จากการคำนวณปรากฏว่าค่าสูงสุดของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร มีการเปลี่ยนแปลงที่สูงกว่าค่าต่ำสุดของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับปีงบประมาณ 2532, 2533, 2534 และ 2535 ในอัตราประมาณ 134%, 163%, 179% และ 171% ตามลำดับ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับปีงบประมาณหนึ่ง ๆ ในช่วงกว้างมากเช่นนี้ ต้องยอมรับความจริงว่าคุณภาพของน้ำดิบเป็นปัจจัยภายนอกโรงงานที่ยากต่อการควบคุม และก็เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดในการบังคับให้ต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเปลี่ยนแปลงมากน้อยตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ก็ต้องยอมรับความจริงเช่นกันว่า ปัจจัยภายในโรงงานเป็นเงื่อนไขที่สามารถตรวจสอบและควบคุมได้ และความพยายามในการบริหารเพื่อควบคุมปัจจัยภายในโรงงาน จะสามารถช่วยให้ประหยัดต้นทุนค่าสารเคมีได้

จากตารางที่ 6.37 เมื่อมองเปรียบเทียบภาพรวมของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 พบว่าต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรในปีงบประมาณ 2534 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.1170 บาท/ลูกบาศก์เมตร สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 แสดงให้เห็นดังรูปที่ 6.7

จากตารางที่ 6.38 ซึ่งแสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตร และเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าสารเคมีระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ผลลัพท์



ต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อ ลบ.ม.



รูปที่ 6.7 แสดงผลการเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร  
ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.38 แสดงผลการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตร และเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าสารเคมี ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534		ปี 2535		ค่าเฉลี่ย (บาท/ลบ.ม.)	% สัดส่วน ค่าสารเคมี
	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)	จำนวนเงิน (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย ผลิต (บาท/ลบ.ม.)		
ค่าคลอรีน	17,766,671	0.0301	25,783,276	0.0346	30,688,582	0.0397	36,301,235	0.0439	0.0371	25.3%
ค่าปูนขาว	4,819,603	0.0082	970,433	0.0013	373,511	0.0005	371,476	0.0004	0.0026	1.8%
ค่าสารส้ม	71,011,329	0.1203	88,627,073	0.1188	59,086,432	0.0763	88,750,815	0.1074	0.1057	72.2%
ค่าสารช่วย ตกตะกอน	694,289	0.0012	898,040	0.0012	409,500	0.0005	1,134,875	0.0014	0.0011	0.7%
รวมค่า สารเคมี	94,275,891	0.1598	116,278,822	0.1558	90,558,025	0.1170	126,558,400	0.1531	0.1464	100.0%
ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	590,136,140		746,223,036		773,971,520		826,555,919			

ที่มา : จากผลการคำนวณของผู้วิจัย

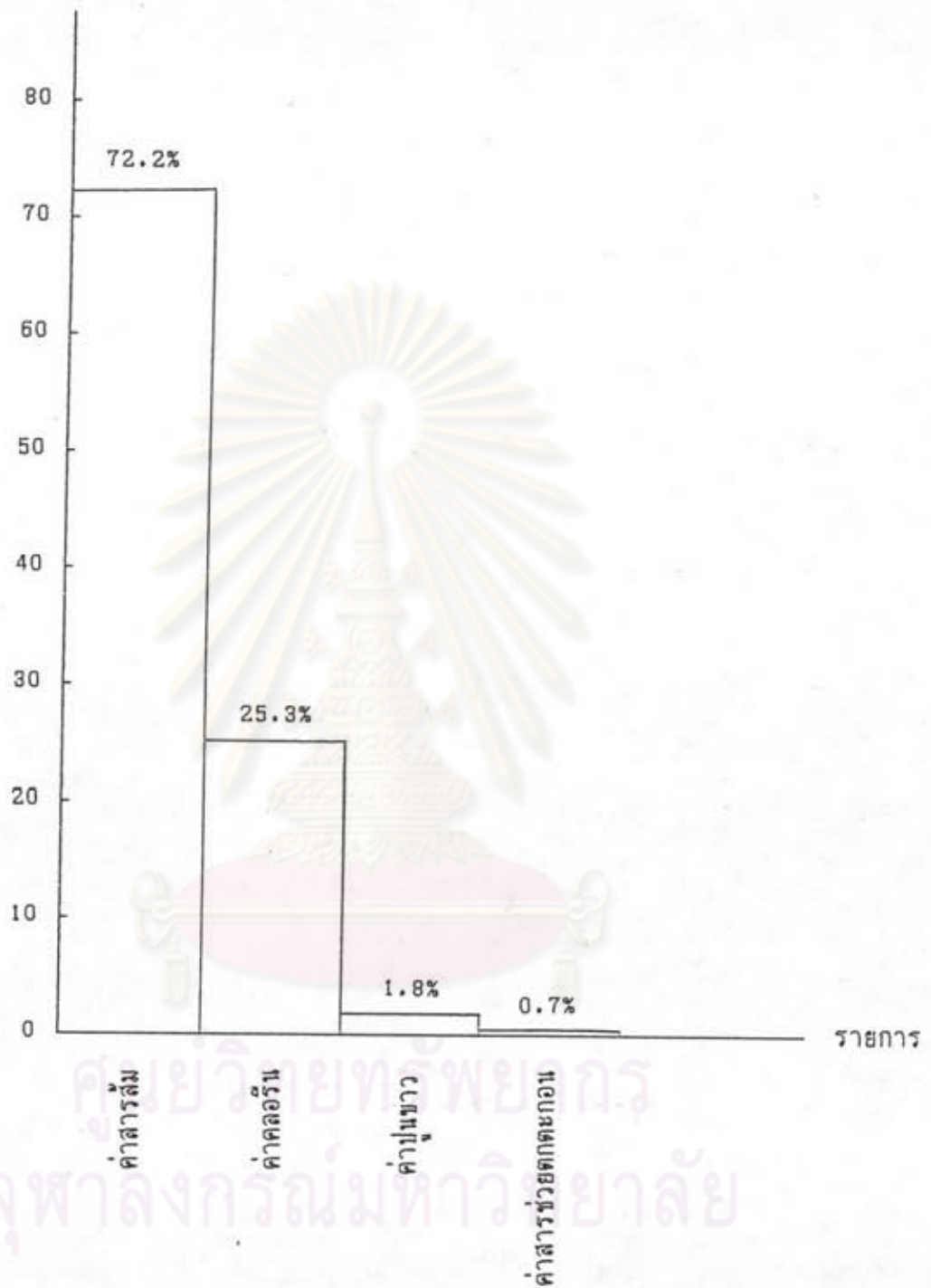
จากตารางนี้จะเป็นข้อสรุปที่ชี้ให้เห็นภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับจำนวนค่าใช้จ่ายรวมต่อปีของสารเคมีที่ต้องใช้ ผลรวมต่อปีของปริมาณน้ำผลิตจ่าย ต้นทุนของค่าสารเคมีต่างๆ ต่อลูกบาศก์เมตร ค่าเฉลี่ยในรอบ 4 ปีของต้นทุนค่าสารเคมีต่อลูกบาศก์เมตร และสัดส่วนโดยเฉลี่ยขององค์ประกอบต้นทุนค่าสารเคมีชนิดต่าง ๆ ในรอบงบประมาณ 4 ปีที่ผ่านมา ผลการคำนวณในส่วนของเปอร์เซ็นต์สัดส่วนค่าสารเคมีที่ใช้ สามารถสรุปผลได้ว่า ค่าสารส้มมีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนค่าสารเคมีรวมสูงที่สุดเท่ากับ 72.2% ค่าคลอรีนมีสัดส่วนของต้นทุนต่อต้นทุนค่าสารเคมีรวม สูงรองลงมาเป็นอันดับที่ 2 เท่ากับ 25.3% ส่วนค่าปูนขาวและค่าสารช่วยตกตะกอน มีสัดส่วนโดยเฉลี่ยของต้นทุนต่อต้นทุนค่าสารเคมีรวม น้อยมาก คือ 1.8% และ 0.7% ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.8



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สัดส่วนค่าสารเคมี (%)



รูปที่ 6.8 แสดงพาเรโตไดอะแกรม (Pareto diagram) ของเปอร์เซ็นต์สัดส่วนต้นทุนค่าสารเคมี

## 6.8 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริงกับเป้าหมายตามแผน

จากผลการดำเนินงานจริงระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535 ในส่วนของค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร (ดูตารางที่ 6.24) ค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรและปริมาณน้ำผลิตจ้ำสรวม (ดูตารางที่ 6.38) เมื่อนำผลการดำเนินงานประจำปีนี้มาเปรียบเทียบกับเป้าหมายตามแผนที่โรงงานผลิตน้ำบางเขนได้กำหนดไว้ จะได้ดังตารางที่ 6.39 และแสดงผลการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบดังตารางที่ 6.40

จากตารางที่ 6.40 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการดำเนินงานจริงกับเป้าหมายตามแผนในด้านปริมาณน้ำผลิตจ้ำสรวม จะเห็นได้ว่าในปีงบประมาณ 2532 ผลการดำเนินงานของโรงงานผลิตน้ำบางเขน ได้ผลลัพธ์ต่ำกว่าเป้าหมาย คิดเป็น 6.4% และตั้งแต่ปีงบประมาณ 2533 ถึง 2535 ปรากฏว่าปริมาณน้ำผลิตจ้ำสรวมประจำปี สูงกว่าเป้าหมายโดยเฉลี่ย 3%

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการดำเนินงานจริงกับเป้าหมายตามแผนในด้านต้นทุนค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตร ปรากฏว่าผลการดำเนินงานจริงในด้านนี้ต่ำกว่าเป้าหมายตลอดทั้ง 4 ปี แต่มีข้อสังเกตคือมีค่าผลลัพธ์ต่ำกว่าเป้าหมายโดยเฉลี่ยไม่เกิน 75% และนอกจากนั้นในปีงบประมาณ 2535 ผลการดำเนินงานจริงชี้ว่า ต้นทุนค่าไฟฟ้ารวมต่อลูกบาศก์เมตรต่ำกว่าเป้าหมายเพียง 0.6% เท่านั้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลการดำเนินงานจริงกับเป้าหมายตามแผนในด้านต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่า ในปีงบประมาณ 2532 การดำเนินงานผลิตน้ำของโรงงานผลิตน้ำบางเขน มีต้นทุนค่าสารเคมีรวมต่อลูกบาศก์เมตรสูงกว่าเป้าหมาย คิดเป็น 8.9% และตั้งแต่ปีงบประมาณ 2533 ถึง 2535 ปรากฏว่าผลลัพธ์ของการดำเนินงานในด้านนี้ ต่ำกว่าเป้าหมายโดยตลอดทั้ง 3 ปี แต่มีข้อสังเกตคือ เฉพาะในปีงบประมาณ 2534 และ 2535 ต้นทุนค่าสารเคมีรวมที่ใช้ต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าต่ำกว่าเป้าหมายโดยเฉลี่ยมากถึง 30%

ตารางที่ 6.39 แสดงการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริงกับเป้าหมายตามแผน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ปริมาณผลผลิตจํารวม (ลบ.ม.)			ค่าไฟฟ้ารวม/ลบ.ม.(บาท/ลบ.ม.)			ค่าสารเคมีรวม/ลบ.ม.(บาท/ลบ.ม.)					
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535
เป้าหมายตามแผน	630,750,000	722,848,000	753,053,000	800,000,000	0.2180	0.2075	0.2123	0.1992	0.1468	0.1642	0.1790	0.2067
ผลการดำเนินงานจริง	590,135,140	746,223,036	773,971,520	826,555,919	0.2150	0.1919	0.1974	0.1980	0.1598	0.1558	0.1170	0.1531

ที่มา : เป้าหมายตามแผน ได้จาก โรงงานผลิตน้ำตาลบางเขน

ผลการดำเนินงานจริง ได้จาก ผลการคำนวณของผู้นําดังตารางที่ 6.24 และตารางที่ 6.38



ตารางที่ 6.40 แสดงผลการคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริงกับ เป้าหมายตามแผน ระหว่างปีงบประมาณ 2532-2535

รายการ	ผลการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริง กับเป้าหมายตามแผน (%)			
	ปี 2532	ปี 2533	ปี 2534	ปี 2535
ปริมาณน้ำผลิตจ่ายรวม	-6.4%	+3.2%	+2.8%	+3.3%
ค่าไฟฟ้ารวม/ลบ.ม.	-1.4%	-7.5%	-7.0%	-0.6%
ค่าสารเคมีรวม/ลบ.ม.	+8.9%	-5.1%	-34.6%	-25.9%

ที่มา : จากการคำนวณของผู้วิจัย

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - หมายถึง ผลการเปรียบเทียบ ต่ำกว่า เป้าหมาย  
 เครื่องหมาย + หมายถึง ผลการเปรียบเทียบ สูงกว่า เป้าหมาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย