## **Supplementary Materials:** Solving Fuel-based Unit Commitment Problem Using Improved Binary Bald Eagle Search

Sharaz Ali $^1,\;$  Mohammed Azmi Al-Betar $^1,\;$  Mohammed Nasor $^1,\;$  Mohammed A. Awadallah $^{2,3^*}$ 

<sup>1</sup>Artificial Intelligence Research Center (AIRC), College of Engineering and Information Technology, Ajman University, P.O.Box 346, Ajman, United Arab Emirates.

<sup>2</sup>Department of Computer Science, Al-Aqsa University, 4051, Gaza Palestine.

<sup>3</sup>Artificial Intelligence Research Center (AIRC), Ajman University, P.O.Box 346, Ajman, United Arab Emirates.

\*Corresponding author(s). E-mail(s): ma.awadallah@alaqsa.edu.ps; Contributing authors: sharaz.ali@ajman.ac.ae; m.albetar@ajman.ac.ae; m.nasor@ajman.ac.ae;

## 1 Best UC schedules obtained by IBBESS2 algorithm

Table 1 Unit Commitment schedule for the 4-unit problem.

Table 2 Power generation schedule (in MW) for the 4-unit problem.

Unit 2

Hour

Hour		Ď	nit	
1 2 3 4	-	2	3	4
1	Н		0	0
2	Н	П	П	0
က	Н	Н	_	Н
4	$\vdash$	П	Н	0
ಬ	Н	П	0	0
9	$\vdash$	П	0	0
7	Н	П	0	0
∞	_	Н	0	0

**Table 3** Cost breakdown for the 4-unit problem.

Hour	$\begin{array}{c} \textbf{Load} \\ (\text{MW}) \end{array}$	$\begin{array}{c} \textbf{Demand} \\ (\text{MW}) \end{array}$	$\mathbf{Fuel} \\ (\$/\mathrm{h})$	$\begin{array}{c} \mathbf{Startup} \\ (\$/\mathrm{h}) \end{array}$	$\begin{array}{c} \textbf{Total} \\ (\$/h) \end{array}$
	450	450	9,109	0	9,109
2	530	530	10,856	150	11,006
က	009	009	12,535	0	12,535
4	540	540	11,043	0	11,043
ъ	400	400	8,206	0	8,206
9	280	280	6,067	0	6,067
7	290	290	6,244	0	6,244
<sub>∞</sub>	200	200	10,030	0	10,030

 $\begin{tabular}{ll} \bf Table \ 4 & {\it Unit commitment schedule for the 10-unit problem.} \end{tabular}$ 

Hour					Ū	Unit				
	П	2	3	4	ಬ	9	7	$\infty$	6	10
1	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Н	П	0	0	Н	0	0	0	0	0
4	Н	П	0	0	Н	0	0	0	0	0
20	Н	П	0	П	Н	0	0	0	0	0
9	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
7	Н	П	П	П	_	0	0	0	0	0
∞	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
6	П	П	П	П	П	П	Н	0	0	0
10	_	_	Н	Н	_	Н	_	_	0	0
11	Н	П	П	П	Н	П	Н	П	$\vdash$	0
12	П	П	П	П	П	П	Н	П	П	Н
13	$\vdash$	Н	Н	Н	$\vdash$	Н	Н	Н	0	0
14	Н	П	П	П	Н	П	Н	0	0	0
15	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
16	$\vdash$	Н	Н	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
17	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
18	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
19	_	_	Н	Н	_	0	0	0	0	0
20	$\vdash$	Η	Η	П	$\vdash$	Н	Η	Η	0	0
21	$\vdash$	Н	П	П	$\vdash$	П	Н	0	0	0
22	$\vdash$	Н	0	0	$\vdash$	Н	Н	0	0	0
23	$\vdash$	_	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	0
24	$\vdash$	-	0	0	0	0	0	0	0	0

6 Table 5 Power generation schedule (in MW) for the 10-unit  $\infty$ 9 Unit ಬ  $\mathfrak{S}$ problem. Hour 

 Table 6
 Cost breakdown for the 10-unit problem.

	- ·	D 1		G	
Hour	Load	Demand	Fuel	Startup	Total
	(MW)	(MW)	(\$/h)	(\$/h)	(\$/h)
1	700	700	13,683	0	13,683
2	750	750	14,554	0	14,554
3	850	850	16,809	900	17,709
4	950	950	18,598	0	18,598
5	1,000	1,000	20,020	560	$20,\!580$
6	1,100	1,100	22,387	1,100	$23,\!487$
7	1,150	1,150	23,262	0	$23,\!262$
8	1,200	1,200	24,150	0	24,150
9	1,300	1,300	27,251	860	28,111
10	1,400	1,400	30,058	60	30,118
11	1,450	1,450	31,916	60	31,976
12	1,500	1,500	33,890	60	33,950
13	1,400	1,400	30,058	0	30,058
14	1,300	1,300	27,251	0	$27,\!251$
15	1,200	1,200	24,150	0	$24,\!150$
16	1,050	1,050	21,514	0	$21,\!514$
17	1,000	1,000	20,642	0	20,642
18	1,100	1,100	22,387	0	$22,\!387$
19	1,200	1,200	24,150	0	24,150
20	1,400	1,400	30,058	490	$30,\!548$
21	1,300	1,300	27,251	0	$27,\!251$
22	1,100	1,100	22,736	0	22,736
23	900	900	17,685	0	17,685
24	800	800	$15,\!427$	0	$15,\!427$

Table 7 Commitment schedule for the 20-unit problem.

Hour											Unit	i:								
	-	2	33	4	ಬ	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	П	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
2	$\vdash$	Π	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
3	_	Π	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Н	Η	0	0	П	0	0	0	0	0	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0
ಬ	$\vdash$	П	0	П	Н	0	0	0	0	0	Π	П	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	0
9	_	Π	_	П	П	0	0	0	0	0	П	П	0	_	П	0	0	0	0	0
7	$\vdash$	Π	$\vdash$	П	Н	0	0	0	0	0	П	П	0	$\vdash$	$\vdash$	0	0	0	0	0
∞	$\vdash$	П	$\vdash$	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	П	П	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	0	0	0	0	0
6	Н	Η	_	П	П	Η	П	0	0	0	П	П	_	_	П	Н	0	0	0	0
10	$\vdash$	Π	$\vdash$	П	Н	Π	П	П	0	0	П	П	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	Н	Н	Π	0	0
11	П	П	П	П	П	П	П	П	H	0	П	П	_	_	П	П	П	П	П	0
12	_	Н	_	Н	Н	Н	Н	_	_	_	П	Π	_	_	_	_	_	П	Η	_
13	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	$\vdash$	Η	Н	0	0	П	П	_	_	_	Н	Н	Π	0	0
14	_	_	Н	П	Н	_	П	0	0	0	П	П	П	П	_	Н	0	0	0	0
15	_	Н	_	Н	Н	0	0	0	0	0	П	Π	_	_	_	0	0	0	0	0
16	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	П	П	_	_	_	0	0	0	0	0
17	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	_	_	П	0	0	0	0	0
18	_	_	_	Н	_	0	0	0	0	0	_	_	_	_	_	0	0	0	0	0
19	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	П	П	_	_	_	0	0	0	0	0
20	_	_	Н	П	Н	_	0	Н	Н	_	П	П	П	П	_	Н	0	П	П	0
21	_	Н	_	Н	_	Н	0	0	0	0	1	П	П	П	П	—	0	П	0	0
22	Н	Н	0	П	_	Н	0	0	0	0	_	П	0	0	Н	$\vdash$	0	0	0	0
23	$\vdash$	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	1	П	0	0	П	0	0	0	0	0
,	-	-	<u> </u>	0	_	<u> </u>	-	-	<u> </u>	<u> </u>	_	<u> </u>	0							

Table 8 Power generation schedule (in MW) for the 20-unit problem.

Hour										Unit	it									
		2	3	4	22	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
3	455	383	0	0	25	0	0	0	0	0	455	383	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	455	0	0	40	0	0	0	0	0	455	455	0	0	40	0	0	0	0	0
20	455	455	0	130	25	0	0	0	0	0	455	455	0	0	25	0	0	0	0	0
9	455	425	130	130	25	0	0	0	0	0	455	425	0	130	25	0	0	0	0	0
7	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	86	20	25	0	0	0	455	455	130	130	86	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	22	10	0	0
11	455	455	130	130	162	73	25	10	10	0	455	455	130	130	162	73	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10
13	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0
14	455	455	130	130	86	20	25	0	0	0	455	455	130	130	86	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	22	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	43	0	10	10	10	455	455	130	130	162	43	0	10	10	0
21	455	455	130	130	105	20	0	0	0	0	455	455	130	130	105	20	0	10	0	0
22	455	455	0	130	105	20	0	0	0	0	455	455	0	0	105	20	0	0	0	0
23	455	433	0	0	0	0	0	0	0	0	455	433	0	0	25	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

 Table 9 Cost breakdown for the 20-unit problem.

Hour	Load (MW)	Demand (MW)	<b>Fuel</b> (\$/h)	Startup (\$/h)	Total (\$/h)
1	1,400	1,400	27,366	0	27,366
2	1,500	1,500	29,109	0	29,109
3	1,700	1,700	33,111	900	34,011
4	1,900	1,900	37,195	900	38,095
5	2,000	2,000	39,457	560	40,017
6	2,200	2,200	$44,\!158$	2,220	$46,\!378$
7	2,300	2,300	46,009	0	46,009
8	2,400	2,400	48,301	1,100	49,401
9	2,600	2,600	53,839	1,200	55,039
10	2,800	2,800	60,115	640	60,755
11	2,900	2,900	63,832	120	63,952
12	3,000	3,000	67,780	120	67,900
13	2,800	2,800	60,115	0	60,115
14	2,600	2,600	53,839	0	53,839
15	2,400	2,400	48,301	0	48,301
16	2,100	2,100	43,027	0	43,027
17	2,000	2,000	41,284	0	41,284
18	2,200	2,200	44,774	0	44,774
19	2,400	2,400	48,301	0	48,301
20	2,800	2,800	61,047	640	$61,\!687$
21	2,600	2,600	53,892	0	53,892
22	2,200	2,200	44,328	0	44,328
23	1,800	1,800	34,863	0	34,863
24	1,600	1,600	30,855	0	30,855

Table 10 Unit commitment schedule for the 40-unit problem (units 1–20).

Hour											Unit	it								
	-	2	က	4	ಬ	9	7	∞	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
П	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	П	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
က	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Н	0	0	0	0	0	0	0	0
4	П	П	0	П	0	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
ಬ	Н	П	0	Н	П	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
9	Н	П	Н	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	П	Η	0	Η	П	0	0	0	0	0
_	$\vdash$	П	$\vdash$	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	П	Η	$\vdash$	Η	Н	0	0	0	0	0
∞	Н	П	Н	Н	П	0	0	0	0	0	П	П	_	П	П	0	0	0	0	0
6	Н	П	Н	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	0	0	0	П	Η	$\vdash$	Η	П	П	0	0	0	0
10	$\vdash$	П	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0	П	Η	$\vdash$	Η	Н	П	Т	$\vdash$	0	0
11	Н	П	Н	Н	П	_	П	Н	П	0	П	П	_	П	П	П	Н	П	П	0
12	Н	П	Н	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	_	П	П	П	Н	_	Н	_	П	П	_	_	П
13	П	П	П	П	П	П	П	_	0	0	П	П	_	П	П	П	П	П	0	0
14	_	Н	_	Н	_	_	0	0	0	0	_	-	П	-	_	_	0	0	0	0
15	Н	П	Н	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	П	Н	_	Н	_	0	0	0	0	0
16	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	_	П	П	0	0	0	0	0
17	_	Н	_	Н	_	0	0	0	0	0	_	-	П	-	_	0	0	0	0	0
18	Н	П	Н	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	П	Н	_	Н	_	0	0	0	0	0
19	Н	Н	Н	Н	Н	0	0	0	0	0	П	Н	П	Н	_	0	0	0	0	0
20	_	Н	_	_	Н	_	0	_	Н	0	Η	Н	_	Н	_	Π	0	П	0	0
21	Н	П	Н	$\vdash$	П	$\vdash$	0	0	0	0	П	Н	_	Н	_	П	0	0	0	0
22	П	П	0	П	0	П	0	0	0	0	П	П	0	П	П	П	0	0	0	0
23	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Н	0	0	П	0	0	0	0	0
24	_	Η	0	0	0	0	0	0	0	0	Η	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 11 Unit commitment schedule for the 40-unit problem (units 21-40).

									O	110									
.\	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	П	0	0	0	0	0	0	0	0	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0
	_	0	0	0	0	0	0	0	0	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0
	$\vdash$	0	0	1	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
	Н	0	0	_	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0
	$\vdash$	0	0	Н	0	0	0	0	0	-	П	0	0	П	0	0	0	0	0
	$\vdash$	0	Η	Н	0	0	0	0	0	_	П	0	Π	Η	0	0	0	0	0
	$\vdash$	0	Η	Η	0	0	0	0	0	Н	П	0	Π	Π	0	0	0	0	0
	$\vdash$	П	Η	Н	0	0	0	0	0	-	П	$\vdash$	П	П	0	0	0	0	0
	_	П	П	1	П	0	0	0	0	Н	П	Н	П	П	Н	0	0	0	0
	$\vdash$	Π	Η	Η	Π	П	П	0	0	Н	П	$\vdash$	Π	Π	Π	Π	$\vdash$	0	0
	_	П	П	П	П	1	П	П	0	П	П	П	П	П	П	П	П	П	0
	_	_	-	1	1	П	_	1	1	П	_	_	П	1	П	_	_	_	_
	_	П	Н		П	П	П	0	0	_	П	_	Τ	П	П	П	_	0	0
	_	П	П	П	П	0	0	0	0	П	П	П	П	П	П	П	0	0	0
	_	_	-	1	0	0	0	0	0	П	_	_	П	1	0	0	0	0	0
	_	П	Н	П	0	0	0	0	0	П	Π	_	П	П	0	0	0	0	0
	_	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
	_	_	-	1	0	0	0	0	0	П	_	_	П	1	0	0	0	0	0
	_	_	$\vdash$	1	0	0	0	0	0	1	П	$\vdash$	П	1	0	0	0	0	0
	_	П	Н	1	П	0	П	1	0	П	П	_	П	П	П	П	_	Н	Н
	_	_	-	1	1	0	0	0	0	П	_	_	П	1	П	_	0	0	0
	_	0	$\vdash$	1	1	0	0	0	0	1	П	0	П	0	Н	П	0	0	0
	$\vdash$	0	0	1	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
	_	0	0	0	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 12 Power generation schedule (in MW) for the 40-unit problem (units 1–20).

Hour										Unit	it									
		2	3	4	22	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
3	455	389	0	0	0	0	0	0	0	0	455	389	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	418	0	130	0	0	0	0	0	0	455	418	0	130	25	0	0	0	0	0
20	455	455	0	130	25	0	0	0	0	0	455	455	0	130	25	0	0	0	0	0
9	455	455	130	130	27	0	0	0	0	0	455	455	0	130	27	0	0	0	0	0
7	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	22	10	0	0
11	455	455	130	130	162	73	25	10	10	0	455	455	130	130	162	73	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10
13	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0
14	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	22	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	0	10	10	0	455	455	130	130	162	42	0	10	0	0
21	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0
22	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0	455	455	0	130	89	20	0	0	0	0
23	455	433	0	0	0	0	0	0	0	0	455	433	0	0	25	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 13 Power generation schedule (in MW) for the 40-unit problem (units 21-40).

Hour										Unit	i;									
	21	22	23	24	25	26	27	28	59	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
3	455	389	0	0	25	0	0	0	0	0	455	389	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	418	0	0	25	0	0	0	0	0	455	418	0	0	0	0	0	0	0	0
ಬ	455	455	0	0	25	0	0	0	0	0	455	455	0	0	25	0	0	0	0	0
9	455	455	0	130	27	0	0	0	0	0	455	455	0	130	27	0	0	0	0	0
7	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	73	25	10	10	0	455	455	130	130	162	73	22	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10	455	455	130	130	162	80	25	43	10	10
13	455	455	130	130	162	33	25	10	0	0	455	455	130	130	162	33	22	10	0	0
14	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	0	10	10	0	455	455	130	130	162	42	25	10	10	10
21	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0	455	455	130	130	104	20	22	0	0	0
22	455	455	0	130	89	20	0	0	0	0	455	455	0	130	0	20	25	0	0	0
23	455	433	0	0	25	0	0	0	0	0	455	433	0	0	0	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 14 Cost breakdown for the 40-unit problem.

Hour	Load (MW)	Demand (MW)	<b>Fuel</b> (\$/h)	Startup (\$/h)	<b>Total</b> (\$/h)
1	2,800	2,800	54,733	0	54,733
2	3,000	3,000	58,218	0	58,218
3	3,400	3,400	65,715	900	66,615
4	3,800	3,800	74,395	2,020	76,415
5	4,000	4,000	78,914	1,800	80,714
6	4,400	4,400	87,727	3,340	91,067
7	4,600	4,600	92,018	1,100	93,118
8	4,800	4,800	96,601	2,200	98,801
9	5,200	5,200	107,016	1,880	108,896
10	5,600	5,600	120,230	1,800	122,030
11	5,800	5,800	127,664	240	127,904
12	6,000	6,000	$135,\!561$	240	135,801
13	5,600	5,600	120,230	0	120,230
14	5,200	5,200	107,016	0	107,016
15	4,800	4,800	96,601	0	96,601
16	4,200	4,200	86,055	0	86,055
17	4,000	4,000	82,567	0	82,567
18	4,400	4,400	89,548	0	89,548
19	4,800	4,800	96,601	0	96,601
20	5,600	5,600	$121,\!268$	1,420	122,688
21	5,200	5,200	107,016	0	107,016
22	4,400	4,400	88,898	0	88,898
23	3,600	3,600	69,725	0	69,725
24	3,200	3,200	61,710	0	61,710

Table 15 Unit commitment schedule for the 60-unit problem (units 1-20).

Hour											Unit	įţ								
	1	2	3	4	2	9	7	8	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
П	П	-	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
2	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0	_		0	0	0	0	0	0	0	0
3	П	_	0	0	0	0	0	0	0	0	_	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Н	Н	0	0	Н	0	0	0	0	0	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0
ಬ	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0	П	П	0	0	_	0	0	0	0	0
9	Н	Н	0	Н	Н	0	0	0	0	0	_	_	0	_	_	0	0	0	0	0
7	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	Η	Η	0	0	0	0	0	_	П	П	_	$\vdash$	0	0	0	0	0
∞	Н	Η	Н	Π	Π	0	0	0	0	0	П	П	П	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
6	Н	Η	Н	Η	Η	_	Н	0	0	0	_	П	П	_	-	Н	Н	0	0	0
10	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	Н	Н	П	П	$\vdash$	0	0	_	П	П	_	$\vdash$	П	Н	П	0	0
11	П	_	_	П	П	П	П	Н	Н	0	_	1	П	_	Н	П	Н	П	_	0
12	Н	Н	_	Н	Н	Н	Н	Н	_	П	_	_	_	_	_	_	Н	П	_	П
13	Н	П	Н	П	П	П	П	Н	0	0	$\vdash$	1	П	Н	$\vdash$	П	П	1	0	0
14	Н	Η	Н	П	П	П	П	0	0	0	П	П	П	Н	$\vdash$	$\vdash$	П	0	0	0
15	Н	Н	_	Н	Н	0	0	0	0	0	_	_	_	_	_	0	0	0	0	0
16	$\vdash$	П	$\vdash$	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
17	Н	Η	Н	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
18	Н	Η	Н	Η	Η	0	0	0	0	0	_	П	П	_	-	0	0	0	0	0
19	Н	П	Н	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	1	П	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
20	Н	П	П	П	П	П	П	_	_	П	$\vdash$	П	П	-	—	Н	П	П	$\vdash$	0
21	П	_	_	П	П	П	П	0	0	0	П	П	Н	_	_	Н	_	0	0	0
22	Н	П	0	П	П	П	П	0	0	0	$\vdash$	1	0	Н	0	П	П	0	0	0
23	Н	Н	0	0	П	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0
24	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0

 $\textbf{Table 16} \ \ \text{Unit commitment schedule for the 60-unit problem (units 21–40)}.$ 

Hour										U	Unit									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Н	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Н	0	0	0	0	0	0	0	0
က	Н	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Н	0	0	0	0	0	0	0	0
4	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
ಬ	Н	_	0	_	П	0	0	0	0	0	П	Н	0	0	П	0	0	0	0	0
9	Н	Н	0	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	П	Н	0	П	П	0	0	0	0	0
7	_	_	0	_	П	0	0	0	0	0	П	_	0	Н	П	0	0	0	0	0
<sub>∞</sub>	Н	_	П	_	П	0	0	0	0	0	П	Н	_	Н	П	0	0	0	0	0
6	Н	Н	П	$\vdash$	П	П	0	0	0	0	П	Н	$\vdash$	П	П	$\vdash$	0	0	0	0
10	П	П	П	_	П	Н	_	_	0	0	П	П	_	П	П	Π	П	П	0	0
11	_	_	_	_	_	_	_	_	_	0	П	_	_	_	_	_	_	_	_	0
12	_	-	П	_	П		_	_	_	П	_	_	_	_	П	_	_	_	П	$\vdash$
13	_	П	П	П	П	1	П	П	0	0	П	П	Н	_	П	П	Н	П	0	0
14	_	1	1	Н	1	1	0	0	0	0	П	П	_	_	1	П	0	0	0	0
15	_	-	П	_	П	0	0	0	0	0	_	_	_	_	П	0	0	0	0	0
16	_	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	Н	_	П	0	0	0	0	0
17	_	_	_	_	_	0	0	0	0	0	П	_	_	_	_	0	0	0	0	0
18	_	-	П	_	П	0	0	0	0	0	_	_	_	_	П	0	0	0	0	0
19	_	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	Н	_	П	0	0	0	0	0
20	_	_	_	_	_	_	0	_	_	П	П	_	_	_	_	_	0	0	0	0
21	_	-	П	_	П		0	0	0	0	_	_	_	_	П	_	0	0	0	0
22	П	П	0	_	0	Н	0	0	0	0	П	П	0	П	П	Π	0	0	0	0
23	_	1	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	1	0	0	0	0	0
24	П	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	_	Н	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 17 Unit commitment schedule for the 60-unit problem (units 41–60).

Hour										Unit	nit									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	26	22	28	29	09
1	П	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	0	0	0	Η	П	0	0	0	0	0	0	0	0
က	П	$\vdash$	0	0	Н	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	П	_	П	0	П	0	0	0	0	0	-	_	0	П	-	0	0	0	0	0
ಬ	П	$\vdash$	Н	П	Н	0	0	0	0	0	П	П	0	Н	П	0	0	0	0	0
9	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
7	1	$\vdash$	Н	1	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	0	Н	$\vdash$	0	0	0	0	0
∞	1	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
6	Н	П	П	П	Н	_	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	_	0	0	0	0
10	П	$\vdash$	Н	1	П	1	П	П	0	0	$\vdash$	П	П	Н	$\vdash$	1	$\vdash$	0	0	0
11	П	П	П	П	П	Н	Π	П	П	0	П	П	П	П	П	Н	П	П	0	0
12	П	Η	П	П	П	П	П	Π	П	-	Н	П	П	П	Н	П	-	П	Η	0
13	П	_	П	П	П	П	П	Π	0	0	Н	Π	Π	П	Н	П	$\vdash$	0	0	0
14	П	_	П	П	П	1	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	1	0	0	0	0
15	П	Η	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
16	П	_	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	Π	Π	П	Н	0	0	0	0	0
17	П	_	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
18	П	_	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
19	П	_	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	Π	Π	П	Н	0	0	0	0	0
20	П	_	П	П	П	1	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	1	0	П	П	Η
21	П	П	П	П	П	1	0	0	0	0	1	1	1	П	1	1	0	0	0	0
22	П	П	0	П	П	1	0	0	0	0	1	1	0	П	0	1	0	0	0	0
23	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
27	-	-	0	_	_	_	0	0	C	C	-	-	C	c	C	C	C	(	(	

Table 18 Power generation schedule (in MW) for the 60-unit problem (units 1-20).

	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	45	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	0	25	25	25	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	20	35	22	80	35	20	0	0	0	0	0	41	20	20	0	0
	15	0	0	0	0	25	38	45	30	102	162	162	162	162	102	30	25	25	25	30	162	102	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	0
	12	245	295	391	435	412	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	433	345
iit	11	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
Unit	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	∞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	45	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22	22	22	22	22	0	0	0	0	0	22	22	22	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	20	35	22	80	35	20	0	0	0	0	0	41	20	20	0	0
	2	0	0	0	25	25	38	45	30	102	162	162	162	162	102	30	25	25	25	30	162	102	63	25	0
	4	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	0
	2	245	295	391	435	412	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	433	345
	1	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
Hour		1	2	33	4	ಬ	9	7	∞	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Table 19 Power generation schedule (in MW) for the 60-unit problem (units 21-40).

Hour										Unit	it									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
3	455	391	0	0	0	0	0	0	0	0	455	391	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	435	0	0	25	0	0	0	0	0	455	435	0	0	0	0	0	0	0	0
ಬ	455	412	0	130	25	0	0	0	0	0	455	412	0	0	25	0	0	0	0	0
9	455	455	0	130	38	0	0	0	0	0	455	455	0	130	38	0	0	0	0	0
7	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
œ	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10
13	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
14	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	41	0	10	10	10	455	455	130	130	162	41	0	0	0	0
21	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
22	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0	455	455	0	130	63	20	0	0	0	0
23	455	433	0	0	0	0	0	0	0	0	455	433	0	0	25	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 20 Power generation schedule (in MW) for the 60-unit problem (units 41–60).

Hour										$\mathbf{Unit}$	it									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	22	28	59	09
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
33	455	391	0	0	25	0	0	0	0	0	455	391	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	435	130	0	25	0	0	0	0	0	455	435	0	130	25	0	0	0	0	0
ಬ	455	412	130	130	25	0	0	0	0	0	455	412	0	130	25	0	0	0	0	0
9	455	455	130	130	38	0	0	0	0	0	455	455	0	130	38	0	0	0	0	0
7	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	22	0	0	0
11	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0	455	455	130	130	162	22	22	10	0	0
12	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10	455	455	130	130	162	80	25	45	10	0
13	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	0	0	0
14	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	41	0	0	0	0	455	455	130	130	162	41	0	10	10	10
21	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0	455	455	130	130	102	20	0	0	0	0
22	455	455	0	130	63	20	0	0	0	0	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0
23	455	433	0	0	25	0	0	0	0	0	455	433	0	0	0	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 21 Cost breakdown for the 60-unit problem.

Hour	Load (MW)	Demand (MW)	<b>Fuel</b> (\$/h)	Startup (\$/h)	Total (\$/h)
1	4,200	4,200	82,099	0	82,099
2	4,500	4,500	87,327	0	87,327
3	5,100	5,100	98,319	900	99,219
4	5,700	5,700	111,548	3,810	115,358
5	6,000	6,000	$119,\!567$	3,480	123,047
6	6,600	6,600	131,442	2,240	133,682
7	6,900	6,900	138,026	2,200	140,226
8	7,200	7,200	144,902	3,300	148,202
9	7,800	7,800	160,855	3,080	163,935
10	8,400	8,400	179,653	2,380	182,033
11	8,700	8,700	190,792	360	191,152
12	9,000	9,000	202,656	360	203,016
13	8,400	8,400	179,653	0	179,653
14	7,800	7,800	160,855	0	160,855
15	7,200	7,200	144,902	0	144,902
16	6,300	6,300	129,082	0	129,082
17	6,000	6,000	123,851	0	123,851
18	6,600	6,600	134,322	0	134,322
19	7,200	7,200	144,902	0	144,902
20	8,400	8,400	181,545	2,200	183,745
21	7,800	7,800	160,855	0	160,855
22	6,600	6,600	133,681	0	133,681
23	5,400	5,400	$104,\!588$	0	104,588
24	4,800	4,800	$92,\!565$	0	$92,\!565$

Table 22 Unit commitment schedule for the 80-unit problem (units 1–20).

Hour											$\mathbf{U}_{\mathbf{nit}}$	it								
	П	2	3	4	ಬ	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	_	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
က	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Н	П	0	Н	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	0	0	П	0	0	0	0	0
ಬ	_	П	0	Η	0	0	0	0	0	0	_	П	0	_	Н	0	0	0	0	0
9	Н	П	Н	П	0	0	0	0	0	0	_	П	_	_	Н	0	0	0	0	0
7	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	_	П	П	0	0	0	0	0
∞	_	П	_	Η	Η	0	0	0	0	0	_	П	_	_	Н	0	0	0	0	0
6	Н	П	Н	П	П	_	П	0	0	0	_	П	_	_	Н	_	-	0	0	0
10	П	П	П	П	П	П	П	П	0	0	П	П	_	П	П	П	П	П	0	0
11	Н	П	П	П	П	П	П	П	П	0	_	П	_	П	Н	_	_	П	П	0
12	Н	П	Н	П	П	_	П	Н	П	П	_	П	_	_	Н	_	-	П	П	1
13	Н	П	П	Н	Н	Н	Н	П	0	0	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	П	Н	Н	П	0	0
14	_	Н	_	Н	Н	_	Н	0	0	0	_	1	П	_	-	_	1	0	0	0
15	Н	П	Н	П	П	0	0	0	0	0	_	П	_	_	Н	0	0	0	0	0
16	Н	П	Н	Н	Н	0	0	0	0	0	Н	П	П	_	Н	0	0	0	0	0
17	_	П	_	Η	Η	0	0	0	0	0	_	П	_	_	Н	0	0	0	0	0
18	Н	П	Н	Η	Η	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	Н	_	Н	0	0	0	0	0
19	Н	П	Н	Н	Н	0	0	0	0	0	Н	П	П	_	Н	0	0	0	0	0
20	_	_	_	Η	Η	Н	Η	_	П	0	-	П	Н	_	Н	—	0	П	Π	0
21	Н	П	П	П	П	$\vdash$	П	0	0	0	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	П	$\vdash$	0	0	0	0
22	_	П	0	П	0	П	П	0	0	0	—	П	0	-	0	—	0	0	0	0
23	_	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	П	1	0	П	0	0	0	0	0	0
24	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 23 Unit commitment schedule for the 80-unit problem (units 21–40).

Hour										Unit	ı±.									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0
က	1	П	0	0	П	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	П	0	0	П	0	0	0	0	0	П	_	0	0	П	0	0	0	0	0
ಬ	1	П	0	П	П	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
9	1	П	0	П	П	0	0	0	0	0	П	_	0	П	П	0	0	0	0	0
~	1	П	Η	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	Π	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
<sub>∞</sub>	1	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
6	1	П	_	П	П	_	0	0	0	0	П	_	П	П	П	_	0	0	0	0
10	1	П	1	П	Н	-	П	П	0	0	$\vdash$	-	П	П	$\vdash$	$\vdash$	-	_	0	0
11	П	П	1	П	_	_	П	П	_	0	_	Н	П	П	_	Н	Н	П	Н	0
12	П	_	_	_	_	_	Η	Η	_	_	_	_	П	Η	_	_	_	П	_	П
13	П	П	Н	П	Η	$\vdash$	П	П	0	0	$\vdash$	Н	П	П	$\vdash$	$\vdash$	Н	П	0	0
14	П	Π	П	Π	П	$\vdash$	0	0	0	0	_	Н	Π	Π	_	$\vdash$	0	0	0	0
15	Н	Π	П	Π	Η	0	0	0	0	0	_	_	Π	Π	_	0	0	0	0	0
16	Н	П	П	П	_	0	0	0	0	0	_	_	Η	Π	_	0	0	0	0	0
17	П	Π	П	Π	П	0	0	0	0	0	_	Н	Π	Π	_	0	0	0	0	0
18	Н	Π	П	Π	Η	0	0	0	0	0	_	_	Π	Π	_	0	0	0	0	0
19	Н	П	П	П	_	0	0	0	0	0	_	_	Η	Π	_	0	0	0	0	0
20	П	Π	П	Π	П	$\vdash$	0	Π	0	0	_	Н	Π	Π	_	$\vdash$	0	0	$\vdash$	П
21	Н	Π	П	Π	Η	-	0	0	0	0	_	_	Π	Π	_	—	0	0	0	0
22	Н	П	0	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	_	_	0	Π	0	$\vdash$	0	0	0	0
23	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	П	0	0	0	0	0	0
24	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 24 Unit commitment schedule for the 80-unit problem (units 41–60).

Hour										Unit	ıit									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	20	51	52	53	54	22	26	22	28	29	09
-	П	_	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
က	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-	_	0	0		0	0	0	0	0	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0
ಬ	П	_	0	П	П	0	0	0	0	0	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0
9	_	_	0	П	_	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
7	1	П	0	1	1	0	0	0	0	0	1	П	0	П	_	0	0	0	0	0
<sub>∞</sub>	П	_	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	Π	П	0	0	0	0	0
6	1	Н	1	1	1	1	0	0	0	0	1	_	П	П	_	1	0	0	0	0
10	_	_	П	П		П		Н	0	0	П	П	_	_	П	П	_	_	0	0
11	П	П	П	П	1	П	1	Н	П	0	П	П	П	П	П	П	_	_	_	0
12	П	_	_	П	_	_	_	Н	П	П	П	_	_	_	П	_	_	_	_	П
13	_	_	П	П		П		Н	0	0	П	П	_	_	П	П	_	_	0	0
14	П	_	П	П	П	П	0	0	0	0	П	П	П	Π	П	П	0	0	0	0
15	П	Н	1	1	1	0	0	0	0	0	1	_	П	П	_	0	0	0	0	0
16	_	_	П	П		0	0	0	0	0	П	П	_	_	П	0	0	0	0	0
17	П	П	П	П	1	0	0	0	0	0	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
18	П	_	_	П	_	0	0	0	0	0	П	_	_	_	П	0	0	0	0	0
19	П	Н	П	П	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0
20	Π	_	Η	П	П	Η	0	0	П	П	П	Π	Н	П	П	Π	0	0	Н	П
21	П	Н	П	П	П	П	0	0	0	0	П	Π	Н	П	П	П	0	0	0	0
22	П	Н	П	П	П	П	0	0	0	0	П	П	0	0	П	П	0	0	0	0
23	П	_	0	П	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
24	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 25 Unit commitment schedule for the 80-unit problem (units 61–80).

61         62         63         64         65         67         68         69         70         71         72         73         74         75         76         77         78         79           2         1         1         0	Hour										Unit	it									
1         1         0		61	62	63	64	65	99	29	89	69	70	71	72	73	74	75	92	22	78	62	80
1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	П	1	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	2	П	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0	3	П	П	0	0	П	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4	П	_	0	0	П	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	ಬ	П	1	0	0	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	1	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	9	П	_	0	_	П	0	0	0	0	0	_	П	0	П	П	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	7	П	1	0	$\vdash$	Н	0	0	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	∞	П	1	Н	$\vdash$	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	1	П	1	1	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	6	П	_	Н	_	П	Н	0	0	0	0	_	П	П	П	П	П	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	10	1	1	П	$\vdash$	Н	Н	1	_	0	0	-	1	П	1	1	П	$\vdash$	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	11	П	П	П	Н	П	Н	П	П	П	0	Н	1	П	1	1	Н	П	Н	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	12	_	_	П	_	П	П	Н	П	Н	П	_	П	_	П	П	_	Н	_	П	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	13	П	П	П	_	П	Н	П	П	0	0	_	П	Π	П	П	П	Н	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	14	Н	Н	П	Н	Π	П	0	0	0	0	$\vdash$	Π	Π	Π	Π	П	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	15	_	_	П	_	П	0	0	0	0	0	_	П	_	П	П	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	16	П	П	П	_	П	0	0	0	0	0	_	П	Π	П	П	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	17	1	1	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	1	П	1	1	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	18	1	1	П	_	П	0	0	0	0	0	_	1	_	1	1	0	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	19	П	П	П	_	П	0	0	0	0	0	_	П	Π	П	П	0	Н	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	20	Н	Н	П	Н	Π	П	0	0	П	П	$\vdash$	Π	Π	Π	Π	П	П	_	П	П
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	21	П	П	П	—	П	Н	0	0	0	0	-	П	Π	П	П	П	Н	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	22	Π	Π	Н	Н	_	$\vdash$	0	0	0	0	_	П	0	П	П	Н	0	0	0	0
1  1  0  0  0  0  0  0  0  0	23	П	П	0	П	0	0	0	0	0	0	_	П	0	П	0	0	0	0	0	0
	24	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 26 Power generation schedule (in MW) for the 80-unit problem (units 1–20).

Hour										Unit	it									
	П	2	3	4	52	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0	455	295	0	0	0	0	0	0	0	0
33	455	389	0	0	0	0	0	0	0	0	455	389	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	455	0	130	0	0	0	0	0	0	455	455	0	0	32	0	0	0	0	0
ಬ	455	445	0	130	0	0	0	0	0	0	455	445	0	130	25	0	0	0	0	0
9	455	455	130	130	0	0	0	0	0	0	455	455	130	130	31	0	0	0	0	0
7	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0
10	455	455	130	130	162	34	25	10	0	0	455	455	130	130	162	34	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	74	25	10	10	0	455	455	130	130	162	74	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	44	10	10	455	455	130	130	162	80	25	44	10	10
13	455	455	130	130	162	34	25	10	0	0	455	455	130	130	162	34	22	10	0	0
14	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	27	0	0	0	0	0	455	455	130	130	27	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	25	10	10	0	455	455	130	130	162	42	0	10	10	0
21	455	455	130	130	104	20	25	0	0	0	455	455	130	130	104	20	0	0	0	0
22	455	455	0	130	0	20	25	0	0	0	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0
23	455	364	0	0	0	0	0	0	0	0	455	364	0	130	0	0	0	0	0	0
24	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0	455	345	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 27 Power generation schedule (in MW) for the 80-unit problem (units 21-40).

	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	_
	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	44	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u> </u>
	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	22	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<u> </u>
	36	0	0	0	0	0	0	0	0	20	34	74	80	34	20	0	0	0	0	0	42	20	20	0	0
	35	0	0	0	32	25	31	45	30	104	162	162	162	162	104	30	25	25	25	27	162	104	0	0	0
	34	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0
	33	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	0
	32	245	295	389	455	445	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	364	345
it	31	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
$\mathbf{Unit}$	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	_
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	44	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	С
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	С
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	20	34	74	80	34	20	0	0	0	0	0	42	20	20	0	С
	25	0	0	25	32	25	31	45	30	104	162	162	162	162	104	30	25	25	25	27	162	104	0	0	0
	24	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	С
	22	245	295	389	455	445	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	364	345
	21	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
Hour		1	2	က	4	ಬ	9	7	∞	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Table 28 Power generation schedule (in MW) for the 80-unit problem (units 41-60).

	09					0																			
	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	
	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	44	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	56	0	0	0	0	0	0	0	0	20	34	74	80	34	20	0	0	0	0	0	42	20	20	0	
	55	0	0	0	32	25	31	45	30	104	162	162	162	162	104	30	22	25	25	27	162	104	74	0	
	54	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	
	53	0	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	0	
	52	245	295	389	455	445	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	364	
Unit	51	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	
$\mathbf{U}_{\mathbf{r}}$	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	
	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	
	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	44	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	46	0	0	0	0	0	0	0	0	20	34	74	80	34	20	0	0	0	0	0	42	20	20	0	
	45	0	0	0	32	25	31	45	30	104	162	162	162	162	104	30	22	25	22	27	162	104	74	0	
	44	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
	43	0	0	0	0	0	0	0	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	0	
	42	245	295	389	455	445	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	310	260	360	455	455	455	455	364	
	41	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	
Hour		1	2	3	4	2	9	7	∞	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Table 29 Power generation schedule (in MW) for the 80-unit problem (units 61–80).

65 66 67 0 0 0 0 0 0 0 0 0
_
0
0
0
0
0
0
25
25
25
25
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Table 30 Cost breakdown for the 80-unit problem.

Hour	Load (MW)	Demand (MW)	<b>Fuel</b> (\$/h)	Startup (\$/h)	Total (\$/h)
1	5,600	5,600	109,465	0	109,465
2	6,000	6,000	116,436	0	116,436
3	6,800	6,800	131,430	1,800	133,230
4	7,600	7,600	148,154	4,160	152,314
5	8,000	8,000	157,397	2,240	159,637
6	8,800	8,800	175,007	7,360	182,367
7	9,200	9,200	184,035	4,000	188,035
8	9,600	9,600	193,203	4,400	197,603
9	10,400	10,400	214,032	3,760	217,792
10	11,200	11,200	239,768	3,540	243,308
11	11,600	11,600	254,624	480	255,104
12	12,000	12,000	270,436	480	270,916
13	11,200	11,200	239,768	0	239,768
14	10,400	10,400	214,032	0	214,032
15	9,600	9,600	193,203	0	193,203
16	8,400	8,400	172,109	0	172,109
17	8,000	8,000	165,135	0	165,135
18	8,800	8,800	179,096	0	179,096
19	9,600	9,600	193,879	260	194,139
20	11,200	11,200	242,639	2,580	245,219
21	10,400	10,400	214,032	0	214,032
22	8,800	8,800	177,190	0	177,190
23	7,200	7,200	140,345	0	140,345
24	$6,\!400$	6,400	$123,\!419$	0	123,419

Table 31 Unit commitment schedule for the 100-unit problem (units 1-20).

	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	Н	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	_	_	_	_	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	_	_	_	_	_	_	0	0	0	0	0	-	_	_	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	П	Η	П	П	Η	П	0	0	0	0	0	П	П	П	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	П	Π	П	Η	П	П	Η	П	П	Η	Π	П	Η	П	П	0	0	0
	14	0	0	0	_	Н	_	_	П	_	_	_	_	_	_	_	_	П	_	_	$\vdash$	_	$\vdash$	Н	0
	13	0	0	0	0	0	П	П	Π	П	Η	П	П	Η	П	П	Η	Π	П	Η	П	П	П	0	0
it	12	_	_	П	_	Н	_	_	П	_	_	_	_	_	_	_	_	П	_	_	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	_
$\mathbf{Unit}$	11	_	_	П	_	Н	_	_	П	_	_	_	_	_	_	_	_	П	_	_	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	_
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	П	0	0	0	0	0	0	0	П	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Н	Н	0	0	0	0	0	0	0	_	0	0	0	0
	$\infty$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	_	_	$\vdash$	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0
	ಬ	0	0	0	_	Н	_	Н	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	$\vdash$	Н	0	0	0
	4	0	0	0	_	Н	_	Н	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	$\vdash$	Н	$\vdash$	Η	0
	3	0	0	0	0	0	_	Н	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	_	_	$\vdash$	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0
	2	_	П	П	Н	П	Н	П	Н	Η	Η	П	Н	Η	П	Н	Η	Н	Η	Η	П	П	П	Н	П
	1	_	П	П	Н	П	Н	П	Н	Η	Η	П	Н	Η	П	Н	Η	Н	Η	Η	П	П	П	Н	П
Hour		1	2	3	4	20	9	2	∞	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Table 32 Unit commitment schedule for the 100-unit problem (units 21–40).

Hour										Unit	ıit									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
П	П	-	0	0	0	0	0	0	0	0		-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	Н	0	0	Н	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
က	_	-	0	0	П	0	0	0	0	0	_	Н	0	0	_	0	0	0	0	0
4	$\vdash$	Н	0	П	Т	0	0	0	0	0	$\vdash$	Η	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	0
20	П	Н	0	_	Н	0	0	0	0	0	_	П	0	П	_	0	0	0	0	0
9	$\vdash$	Н	$\vdash$	П	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	Η	0	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
2	П	П	_	П	П	0	0	0	0	0	_	П	0	П	П	0	0	0	0	0
∞	П	Н	_	Н	Н	0	0	0	0	0	_	Н	П	П	_	0	0	0	0	0
6	$\vdash$	Н	$\vdash$	П	Н	П	Π	0	0	0	$\vdash$	Η	Π	П	$\vdash$	П	0	0	0	0
10	П	П	Н	П	Н	П	1	П	0	0	$\vdash$	П	1	П	$\vdash$	П	П	П	0	0
11	П	Н	_	_	Н	П	П	П	_	0	_	П	П	П	_	П	П	П	П	0
12	П	_	_	-	П	П	П	П			_	Н	П	П	_	_	П	Н	П	Н
13	П	П	_	П	П	П	П	П	0	0	_	П	П	П	П	П	П	П	0	0
14	П	Н	_	_	Н	П	П	0	0	0	_	П	П	П	_	П	0	0	0	0
15	П	Н	$\vdash$	Η	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	Η	Π	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
16	П	П	Н	П	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	1	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
17	_	_	Н	-	П	0	0	0	0	0	_	-	1	_	_	0	0	0	0	0
18	П	_	_	-	П	0	0	0	0	0	_	Н	П	П	_	0	0	0	0	0
19	П	_	П	Н	П	0	0	0	0	0	_	Н	П	П	Н	0	0	0	0	0
20	П	_	_	Н	П	_	0	_	0	0	_	Н	П	_	_	_	0	Н	П	П
21	П	_	_	-	П	П	0	0	0	0	_	Н	П	П	_	_	0	0	0	0
22	П	_	0	Н	0	П	0	0	0	0	Н	Н	0	П	0	_	0	0	0	0
23	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0	_	-	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0	_	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 33 Unit commitment schedule for the 100-unit problem (units 41–60).

Hour										Unit	ı;									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	20	51	52	53	54	55	56	22	58	59	09
1	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	_	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Н	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	Π	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	_	_	0	0	0	0	0	0	0	0	П	_	0	0	_	0	0	0	0	0
5	П	П	0	П	0	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
9	_	_	0	_	0	0	0	0	0	0	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0
7	-	_	0	_		0	0	0	0	0	П	_	0	_	П	0	0	0	0	0
∞	П	П	П	П	П	0	0	0	0	0	П	Π	П	Π	П	0	0	0	0	0
6	_	_	_	_	_	П	0	0	0	0	П	П	П	П	П	_	0	0	0	0
10	_	_		_		_	П	П	0	0	П	_	П	_	П	_	_	_	0	0
11	П	П	П	П	П	Π	П	П	П	0	П	Π	П	Π	П	_	П	_	П	0
12	П	_	_	_	_	_	П	П	_	Н	П	_	П	_	_	_	_	_	_	1
13	Π	$\vdash$	Н	$\vdash$	Н	$\vdash$	П	П	0	0	П	$\vdash$	П	$\vdash$	П	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0
14	Π	Н	П	Н	П	П	0	0	0	0	Π	П	Π	П	Π	$\vdash$	0	0	0	0
15	П	—	П	—	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	Π	0	0	0	0	0
16	П	_	П	_	П	0	0	0	0	0	Η	П	Η	П	Π	0	0	0	0	0
17	Π	Н	П	Н	П	0	0	0	0	0	Π	П	Π	П	Π	0	0	0	0	0
18	П	—	П	—	П	0	0	0	0	0	П	П	П	П	Π	0	0	0	0	0
19	Π	$\vdash$	Н	$\vdash$	Н	0	0	0	0	0	П	$\vdash$	П	$\vdash$	П	0	0	0	0	0
20	Π	Н	П	Н	П	П	0	0	Н	П	Π	П	Π	П	Π	$\vdash$	0	$\vdash$	Π	1
21	П	—	П	—	П	П	0	0	0	0	П	П	П	П	Π	-	0	0	0	0
22	Π	$\vdash$	0	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0	0	0	П	$\vdash$	0	$\vdash$	0	$\vdash$	0	0	0	0
23	П	П	0	0	1	0	0	0	0	0	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0
24	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	1	П	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 34 Unit commitment schedule for the 100-unit problem (units 61–80).

Hour										Unit	ıit									
	61	62	63	64	65	99	29	89	69	20	71	72	73	74	75	92	22	78	62	80
1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	_		0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	1	0	0	0	0	0	0	0	0	_	Η	0	0	0	0	0	0	0	0
က	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	0	0	0	0	0	0	0	0
4	П	Η	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	0	0	$\vdash$	0	0	0	0	0
ಬ	Η	Η	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	0	0	-	0	0	0	0	0
9	П	П	0	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	0	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
7	П	1	0	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	Н	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
∞	Н	Н	1	П	П	0	0	0	0	0	_	П	П	П	_	0	0	0	0	0
6	П	П	1	П	П	Η	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	Π	0	0	0	0
10	$\vdash$	1	1	П	П	1	П	П	0	0	$\vdash$	Н	Н	П	$\vdash$	1	П	П	0	0
11	П	Н	1	П	П	_	Н	Н	Н	0	_	П	П	П	_	П	П	П	Н	0
12	_	-	1	П	П		_	_	_	0	_	_	_	П	_	П	П	П	_	Н
13	Η	П	1	П	П	Н	П	П	0	0	_	Π	Π	П	Н	П	П	П	0	0
14	_	1	1	_	1	1	0	0	0	0	_	П	П	1	_	1	0	0	0	0
15	$\vdash$	П	1	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	$\vdash$	$\vdash$	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
16	$\vdash$	1	1	П	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	Н	Н	П	$\vdash$	0	0	0	0	0
17	_	1	1	_	1	0	0	0	0	0	_	П	П	1	_	0	0	0	0	0
18	_	-	1	П	П	0	0	0	0	0	_	_	_	П	_	0	0	0	0	0
19	_	1	П	П	П	0	0	0	0	0	Н	П	П	П	Н	0	0	0	0	0
20	_	1	1	_	1	1	0	П	0	0	_	П	П	1	_	1	_	_	0	0
21	_	-	1	П	П		0	0	0	0	_	_	_	П	_	П	П	0	0	0
22	_	1	0	П	П	1	0	0	0	0	Н	П	0	П	0	1	П	0	0	0
23	_	1	0	0	1	0	0	0	0	0	_	П	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	_	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 35 Unit commitment schedule for the 100-unit problem (units 81–100).

Hour										Ö	Onit									
	81	82	83	84	85	98	87	88	89	06	91	92	93	94	95	96	26	86	66	100
	-	П	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	П	П	0	0	0	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0
3	П	$\vdash$	0	0	0	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Π	Π	0	0	0	0	0	0	0	0	-	Π	0	0	Π	0	0	0	0	0
ಬ	П	Η	0	0	_	0	0	0	0	0	Н	П	0	0	П	0	0	0	0	0
9	Π	Π	Н	П	_	0	0	0	0	0	-	Π	0	П	Π	0	0	0	0	0
7	Π	Т	Н	П	Н	0	0	0	0	0	$\vdash$	Π	0	Π	Π	0	0	0	0	0
∞	П	$\vdash$	П	Η	$\vdash$	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	П	Π	П	0	0	0	0	0
6	П	Н	П	П	Н	П	0	0	0	0	Н	П	П	П	П	Н	0	0	0	0
10	П	П	Η	Π	$\vdash$	П	П	0	0	0	Н	П	П	П	П	Н	Н	0	0	0
11	П	$\vdash$	П	Η	$\vdash$	П	$\vdash$	$\vdash$	0	0	$\vdash$	П	П	Π	П	$\vdash$	Н	$\vdash$	0	0
12	П	П	_	П	_	П	П	П	П	0	_	П	П	П	П	Н	Н	_	П	Н
13	П	_	-	П	_	П	_	0	0	0	_	П	П	П	П	Н	-	0	0	0
14	П	Н	П	П	Н	П	0	0	0	0	$\vdash$	П	П	П	П	Н	0	0	0	0
15	П	П	_	П	_	0	0	0	0	0	_	П	П	П	П	0	0	0	0	0
16	П	Н	$\vdash$	1	П	0	0	0	0	0	$\vdash$	П	П	_	Н	0	0	0	0	0
17	П	П	Н	П	П	0	0	0	0	0	Н	П	П	П	П	0	0	0	0	0
18	_	П	-	1	Н	0	0	0	0	0	_	_	_	_	_	0	0	0	0	0
19	П	_	-	П	_	0	0	0	0	0	_	П	П	П	П	Н	0	0	0	0
20	П	П	Н	П	П	П	0	П	0	0	Н	П	П	П	П	Н	0	0	П	0
21	_	П	-	1	Н	1	0	0	0	0	_	_	_	_	_	_	0	0	0	0
22	П	Н	0	1	П	П	0	0	0	0	$\vdash$	П	0	_	0	0	0	0	0	0
23	1	П	0	0	Η	1	0	0	0	0	Н	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-	-	<u> </u>	<u> </u>	-	_	_	_	_	<u> </u>		_	_	_	0	<u> </u>	0	_		_

Table 36 Power generation schedule (in MW) for the 100-unit problem (units 1–20).

Hour										Unit	it									
	1	2	3	4	20	9	7	$\infty$	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0
3	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	441	0	130	25	0	0	0	0	0	455	441	0	130	0	0	0	0	0	0
ಬ	455	450	0	130	25	0	0	0	0	0	455	450	0	130	0	0	0	0	0	0
9	455	443	130	130	25	0	0	0	0	0	455	443	130	130	0	0	0	0	0	0
7	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0
10	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0	455	455	130	130	162	22	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10
13	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
14	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	22	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	25	10	10	10	455	455	130	130	162	42	25	10	10	10
21	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0
22	455	455	130	130	0	20	25	0	0	0	455	455	130	130	0	20	25	0	0	0
23	455	410	0	130	0	0	0	0	0	0	455	410	0	130	0	0	0	0	0	0
24	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 37 Power generation schedule (in MW) for the 100-unit problem (units 21–40).

99 93 94 95 96 97 98 90	95 96 76 96 36	06 86 26 96	96 86 26	96 86	96		"	Unit	it	33	33	34	с. л.	36	37	ox ox	30	40
02 02 42 02	04 0	04		ء   °	- 1	01	64	9	10 1	2 3	3	5 0	6	3 (	5 6	9	60	
0 0 0 0	0 0	0		0	_	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
0 25 0	25 0	0			0	0	0	0	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0
0 0 25 0	25   0	0			0	0	0	0	455	390	0	0	25	0	0	0	0	0
130 25	25		0		0	0	0	0	455	441	0	0	25	0	0	0	0	0
0  130  25	22		0		0	0	0	0	455	450	0	130	25	0	0	0	0	0
130 25	25		0		0	0	0	0	455	443	0	130	25	0	0	0	0	0
45	45		0		0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
130 130 30	30		0		0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
	103		20		25	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
130  130  162	162		35		25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
130 130 162	162		72		22	10	10	0	455	455	130	130	162	72	22	10	10	0
130  130  162	162		80		22	45	10	10	455	455	130	130	162	80	22	45	10	10
130  130  162	162		35		22	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
130 130 103	103		20		25	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
130 130 30	30		0		0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
130 130 25	22		0		0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
130 25	22		0		0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
130 130 25	22		0		0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
130 130 28	28		0		0	0	0	0	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0
130  162	162		42		0	10	0	0	455	455	130	130	162	42	0	10	10	10
130 103	103		20		0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
130   0	0		20		0	0	0	0	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0
0	0		0		0	0	0	0	455	410	0	0	0	0	0	0	0	0
0 0			0		0	0	0	0	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 38 Power generation schedule (in MW) for the 100-unit problem (units 41-60).

Hour										Unit	it									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	09
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0
က	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	441	0	0	0	0	0	0	0	0	455	441	0	0	25	0	0	0	0	0
ಒ	455	450	0	130	0	0	0	0	0	0	455	450	0	130	25	0	0	0	0	0
9	455	443	0	130	0	0	0	0	0	0	455	443	0	130	25	0	0	0	0	0
7	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
∞	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0	455	455	130	130	162	22	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10
13	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
14	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	22	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	0	0	10	10	455	455	130	130	162	42	0	10	10	10
21	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
22	455	455	0	130	28	20	0	0	0	0	455	455	0	130	0	20	0	0	0	0
23	455	410	0	0	22	0	0	0	0	0	455	410	0	0	0	0	0	0	0	0
24	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 39 Power generation schedule (in MW) for the 100-unit problem (units 61–80).

Hour										Unit	it									
	61	62	63	64	65	99	29	89	69	20	71	72	73	74	75	92	22	78	62	80
1	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
2	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0
က	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0
4	455	441	0	0	0	0	0	0	0	0	455	441	0	0	25	0	0	0	0	0
ಬ	455	450	0	0	0	0	0	0	0	0	455	450	0	0	25	0	0	0	0	0
9	455	443	0	130	25	0	0	0	0	0	455	443	0	130	25	0	0	0	0	0
7	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0	455	455	130	130	45	0	0	0	0	0
œ	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
6	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
10	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
11	455	455	130	130	162	75	25	10	10	0	455	455	130	130	162	72	25	10	10	0
12	455	455	130	130	162	80	25	45	10	0	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10
13	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0	455	455	130	130	162	35	25	10	0	0
14	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
15	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
16	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	25	0	0	0	0	0
17	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	25	0	0	0	0	0
18	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	25	0	0	0	0	0
19	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0	455	455	130	130	28	0	0	0	0	0
20	455	455	130	130	162	42	0	10	0	0	455	455	130	130	162	42	25	10	0	0
21	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	25	0	0	0
22	455	455	0	130	28	20	0	0	0	0	455	455	0	130	0	20	25	0	0	0
23	455	410	0	0	25	0	0	0	0	0	455	410	0	0	0	0	0	0	0	0
24	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0	455	381	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 40 Power generation schedule (in MW) for the 100-unit problem (units 81–100).

86         87         88         89         90         91         92         93         94         95         96         97         98         99         100           0         0         0         0         455         245         0										Unit	ıit									
84         85         86         87         88         89<	Unit		G	ç	Ç	9	1	G	o o	5	5	G	ç	5	,	9	1	g	Ö	9
0         0         0         0         455         245         045         0         0         0         0         0         0         455         293         0         0         0         0         0         0         455         293         0	8.7	x	~ l	84	85	98	8.7	$\frac{\infty}{\infty}$	89	96 	91	3.5	93	94	95	96	97	85	66	100
0         0         0         0         455         293         0 <td></td> <td>Ī</td> <td>С</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>455</td> <td>245</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td>		Ī	С	0	0	0	0	0	0	0	455	245	0	0	0	0	0	0	0	0
0         0         0         455         390         0         0         0         0         0         455         441         0         0         0         0         0         455         441         0         0         0         0         455         441         0         0         0         0         455         441         0         0         0         0         0         0         455         441         0 <td>293</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>455</td> <td>293</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td>	293		0	0	0	0	0	0	0	0	455	293	0	0	0	0	0	0	0	0
0         0         0         455         441         0         25         0         0         25         441         0         25         0         0         0         0         455         443         0         0         25         0         0         0         455         443         0         0         25         0         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         0         455         445         130         130         45         0 <t< td=""><td></td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>455</td><td>390</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></t<>			0	0	0	0	0	0	0	0	455	390	0	0	0	0	0	0	0	0
0         25         0         0         455         450         0         0         25         0         0         25         443         0         130         25         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         0         455         455         130         130         45         0         0         0         0         0         0         0         0         0         455         455         130         130         45         0	441		0	0	0	0	0	0	0	0	455	441	0	0	25	0	0	0	0	0
130         25         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         455         443         0         130         25         0         0         0         455         455         130         130         45         0         0         0         0         455         455         130         130         45         0         0         0         0         0         455         455         130         130         45         0         0         0         0         0         0         455         455         130         130         130         0	450		0	0	25	0	0	0	0	0	455	450	0	0	25	0	0	0	0	0
130         45         0         455         455         130         45         0         0         455         455         130         45         0         0         0         455         455         130         130         45         0         0         0         455         455         130         130         30         0         0         0         455         455         130         130         130         130         0         0         0         0         455         455         130         130         130         103         20         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         45         130         1	443 13	13	0	130	25	0	0	0	0	0	455	443	0	130	25	0	0	0	0	0
130         30         0         0         455         455         130         130         30         0         0         0         455         455         130         130         30         0         0         0         455         455         130         130         130         0         0         0         455         455         130         130         130         103         20         0         0         0         455         455         130         130         130         162         35         25         0         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         130         10         0         0         455         130         13	455 13	ä	20	130	45	0	0	0	0	0	455	455	0	130	45	0	0	0	0	0
130         103         20         0         455         455         130         103         103         20         0         0         455         455         130         130         103         20         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0         0         130         130         162         35         25         0         0         0         0         455         455         130         130         162         45         10         0         455         455         130         103         10         0         0         0         455         130         130         103         0         0         0         0         0         0         0         0         0         0         0         0         0	455 13	13	0	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
130         162         35         25         0         455         455         130         162         35         25         0         0         455         455         130         162         35         25         0         0           130         162         75         25         10         0         455         45         130         130         162         75         25         10         0           130         162         80         25         45         10         0         455         455         130         162         75         25         10         0           130         162         35         25         0         0         0         455         130         130         162         35         25         0         0           130         10         0         0         0         0         0         455         130         130         25         0	455  13	13	0	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
130         162         75         25         10         0         455         455         130         162         75         25         10         0           130         162         80         25         45         10         0         455         450         130         162         75         25         10         0           130         162         80         25         45         10         0         455         450         130         162         80         25         45         10           130         162         35         25         0         0         0         455         455         130         130         10         0	455 13	13	0	130	162	35	25	0	0	0	455	455	130	130	162	35	25	0	0	0
130         162         80         25         45         10         455         455         130         162         80         25         45         10         10         455         455         130         162         80         25         45         10           130         162         35         25         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0           130         103         0         0         0         0         0         455         455         130         130         20         0<		13	0	130	162	22	25	10	0	0	455	455	130	130	162	72	25	10	0	0
130         162         35         25         0         455         455         130         162         35         25         0         0           130         103         20         0         0         455         455         130         130         162         35         25         0         0           130         103         20         0         0         455         455         130         130         20         0		=======================================	0	130	162	80	25	45	10	0	455	455	130	130	162	80	25	45	10	10
130         103         20         0         0         455         455         130         130         103         20         0         0         0         455         455         130         130         130         20         0         0         0         0         455         455         130         130         25         0         0         0         0         0         0         455         310         130         25         0 <td></td> <td>13</td> <td>0</td> <td>130</td> <td>162</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>455</td> <td>455</td> <td>130</td> <td>130</td> <td>162</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td>		13	0	130	162	35	25	0	0	0	455	455	130	130	162	35	25	0	0	0
130         30         0         0         0         455         455         130         130         30         0         0         0         455         455         130         130         30         0         0         0         0         455         310         130         130         25         0         0         0         0         0         455         310         130         25         0         0         0         0         0         0         455         360         130         130         25         0		13	0	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
130         25         0         0         0         455         310         130         130         25         0         0         0         0         455         310         130         130         25         0         0         0         0         455         260         130         130         25         0         0         0         0         0         455         260         130         130         25         0         0         0         0         0         455         360         130         130         25         0 <th< td=""><td></td><td>133</td><td>0</td><td>130</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>455</td><td>455</td><td>130</td><td>130</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></th<>		133	0	130	30	0	0	0	0	0	455	455	130	130	30	0	0	0	0	0
130         25         0         0         0         455         260         130         130         25         0         0         0         0         455         260         130         130         25         0         0         0         0         0         455         360         130         130         25         0         0         0         0         0         0         455         455         130         130         25         0	310 13	ä	20	130	25	0	0	0	0	0	455	310	130	130	22	0	0	0	0	0
130         25         0         0         0         455         360         130         130         25         0         0         0         0         455         360         130         130         25         0         0         0         0         0         455         455         130         130         28         20         0         0         0         0         130         130         130         182         28         20         0         0         0         0         130         130         130         162         42         0         <	260 13	Ä	30	130	25	0	0	0	0	0	455	260	130	130	22	0	0	0	0	0
130         28         0         0         0         455         455         130         130         28         20         0         0         0         130         130         130         130         28         20         0         0         0         0         455         455         130         130         162         42         0         0         0         10         130         130         103         20         0         0         10         10         10         10         10         0		ä	20	130	25	0	0	0	0	0	455	360	130	130	22	0	0	0	0	0
130         162         42         0         10         0         455         455         130         130         162         42         0         0         10		H	30	130	28	0	0	0	0	0	455	455	130	130	28	20	0	0	0	0
130     103     20     0     0     0     455     455     130     130     103     20     0     0     0       130     28     20     0     0     0     455     455     0     130     0     0     0     0     0       0     25     20     0     0     0     455     410     0     0     0     0     0     0     0     0       0     25     0     0     0     0     455     0     0     0     0     0     0     0     0     0     0	455  1	Н	130	130	162	42	0	10	0	0	455	455	130	130	162	42	0	0	10	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	455  1	Η	30	130	103	20	0	0	0	0	455	455	130	130	103	20	0	0	0	0
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	455		0	130	28	20	0	0	0	0	455	455	0	130	0	0	0	0	0	0
0  25  0  0  0  0  455  0  0  0  0  0  0  0  0  0	410		0	0	25	20	0	0	0	0	455	410	0	0	0	0	0	0	0	0
	381		0	0	25	0	0	0	0	0	455	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 41 Cost breakdown for the 100-unit problem.

Hour	Load (MW)	Demand (MW)	<b>Fuel</b> (\$/h)	Startup (\$/h)	Total (\$/h)
1	7,000	7,000	136,831	0	136,831
2	7,500	7,500	146,054	900	146,954
3	8,500	8,500	164,034	900	164,934
4	9,500	9,500	185,330	5,280	190,610
5	10,000	10,000	196,347	2,580	198,927
6	11,000	11,000	219,162	10,680	229,842
7	11,500	11,500	230,044	4,700	234,744
8	12,000	12,000	241,503	5,500	247,003
9	13,000	13,000	267,871	4,960	272,831
10	14,000	14,000	299,191	4,120	303,311
11	14,500	14,500	317,751	600	318,351
12	15,000	15,000	337,531	600	338,131
13	14,000	14,000	299,191	0	299,191
14	13,000	13,000	267,871	0	267,871
15	12,000	12,000	241,503	0	241,503
16	10,500	10,500	215,137	0	215,137
17	10,000	10,000	206,418	0	206,418
18	11,000	11,000	223,870	0	223,870
19	12,000	12,000	241,923	170	242,093
20	14,000	14,000	302,823	3,710	306,533
21	13,000	13,000	267,871	0	267,871
22	11,000	11,000	221,842	0	221,842
23	9,000	9,000	174,932	0	174,932
24	8,000	8,000	153,853	0	153,853