

| | 2000年 | | 2003年 | |
|------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| | 省エネルギー量 (PJ/y) | 省エネルギー率 (%) | 省エネルギー量 (PJ/y) | 省エネルギー率 (%) |
| E.C.シナリオ | 131 | 11 | 239 | 18 |
| A.E.C.シナリオ | 161 | 13 | 291 | 21 |

1997年におけるアンモニア製造業のエネルギー消費は74PJ (Table 3.1 参照) であったから、上記のE.C.シナリオにおける2000年の省エネルギー量は、その2倍に当る大きなものである。また、E.C.シナリオにおける2003年の省エネルギー量は、1997年の鉄鋼業のエネルギー消費量をかなり上回る大きさである。

このように、2つの省エネルギー政策シナリオに盛り込まれたような政策が実施されるとすると、いずれの場合も、製造業全体として見て、極めて大きな省エネルギーが実現されるであろう、と予想することができる。

6.1.3 機器についての推定結果

(1) 対象産業のE.I.

Table 6.3 に示すように、例えば鉄鋼業における照明のE.I.は、E.C.シナリオでは、1997年を100とすると、2000年には96、2003年には89に、また、同じく暖房(空調)のそれは、2000年には93、2003年には86に低下する。

(2) 対象産業の省エネルギーポテンシャル

Table 6.4 に示すように、例えば照明はREFシナリオに比べて、E.C.シナリオでは、2000年には7%、2003年には15%だけ省エネルギーポテンシャルがある。

(3) 全産業の省エネルギーポテンシャルの推定

機器についても、製造業全体における省エネルギー量は9つの産業の省エネルギーポテンシャルの3倍である、と想定すると、7つの機器それぞれについて、省エネルギー量はFigure 6.3 および Figure 6.4 に示したとおりになる。

Figure 6.3 Potential of Energy Conservation of 4 Types of Electrical Equipment

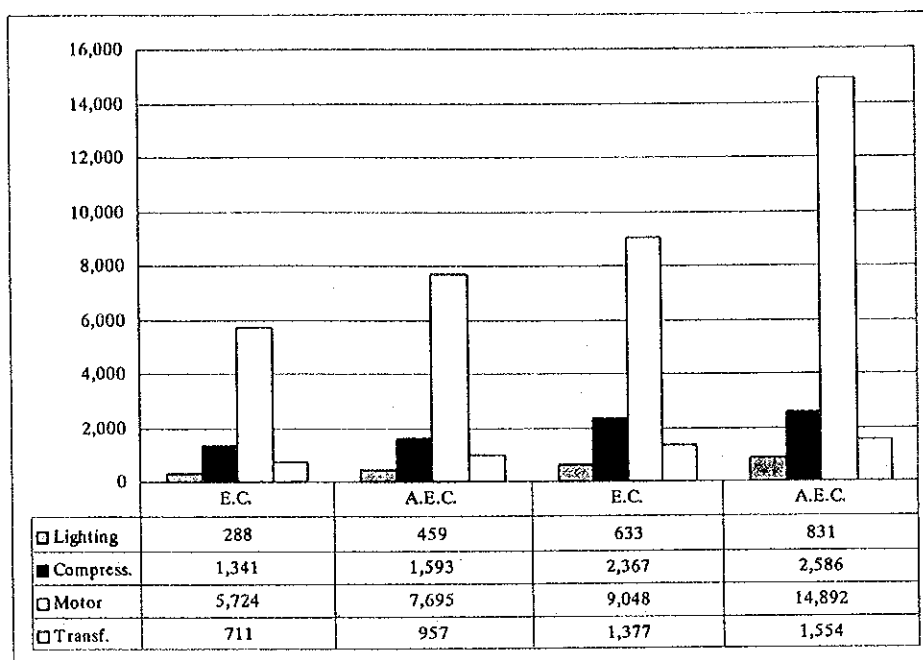
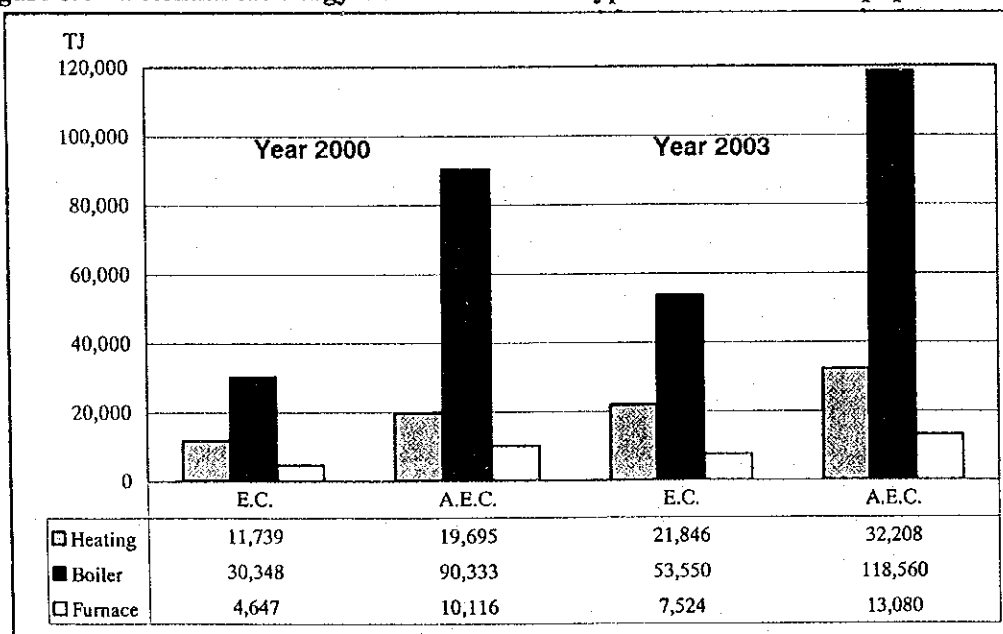


Figure 6.4 Potential of Energy Conservation of 3 Types of Combustion Equipment



このような省エネルギー量がどの程度の大きさであるか、を確認するために、1997年における9つの対象産業と比較してみると (Table 3.1)、例えば上記のE.C.シナリオにおける2000年のコンプレッサの省エネルギー量は、トラクター、あるいは、S.L.B.におけるエネルギー消費量にほぼ匹敵することがわかる。また、同じシナリオの2000年のボイラーにおける省エネルギー量は、1997年の

ガラス、食肉製品、酪農製品等の産業におけるエネルギー消費量を上回っていることがわかる。

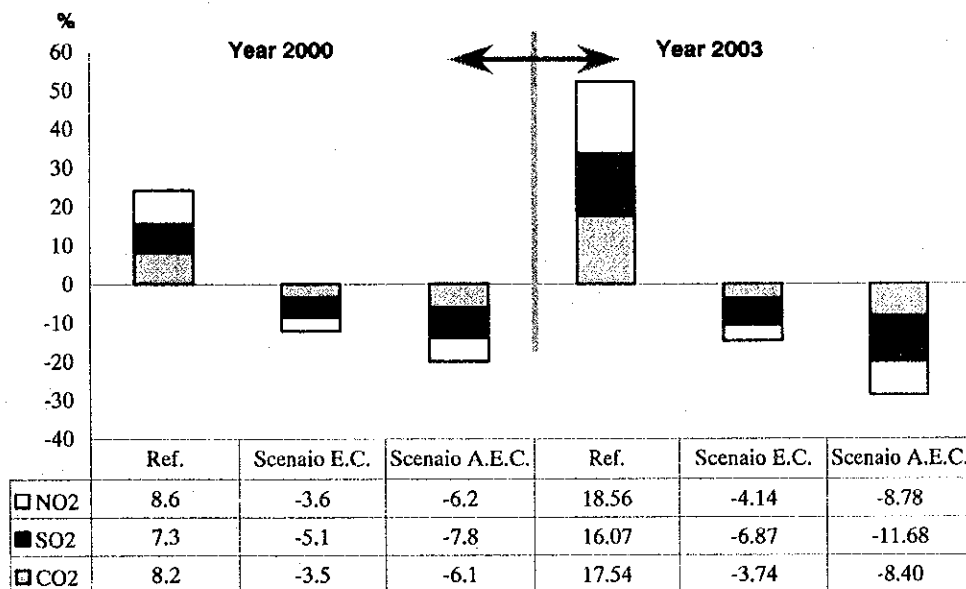
6.2 環境改善効果の推定

上述した省エネルギー・ポテンシャルの推定に基づき、省エネルギーが環境にどの程度の改善効果をもたらすか、についての評価を行った。評価は、CO₂、SO₂、NO₂の3つの大気汚染物質について実施した。

本評価では、まず、ポーランドの環境専門家達の協力を得、上記の大気汚染物質について、排出係数を推定した。ついで、これらの係数と、上述の将来のエネルギー消費量の推定値とを用いて、将来におけるこれら大気汚染物質の排出量を推定した。各物質の2000年、2003年における排出量を1997年を100にしてTable 6.2に示す。

本結果によると、9つの産業全体で、大気汚染物質の排出量は、REFシナリオに比し、E.C.シナリオ、A.E.C.シナリオにおいて、それぞれ、Figure 6.5のように減少して行くものと推定する。

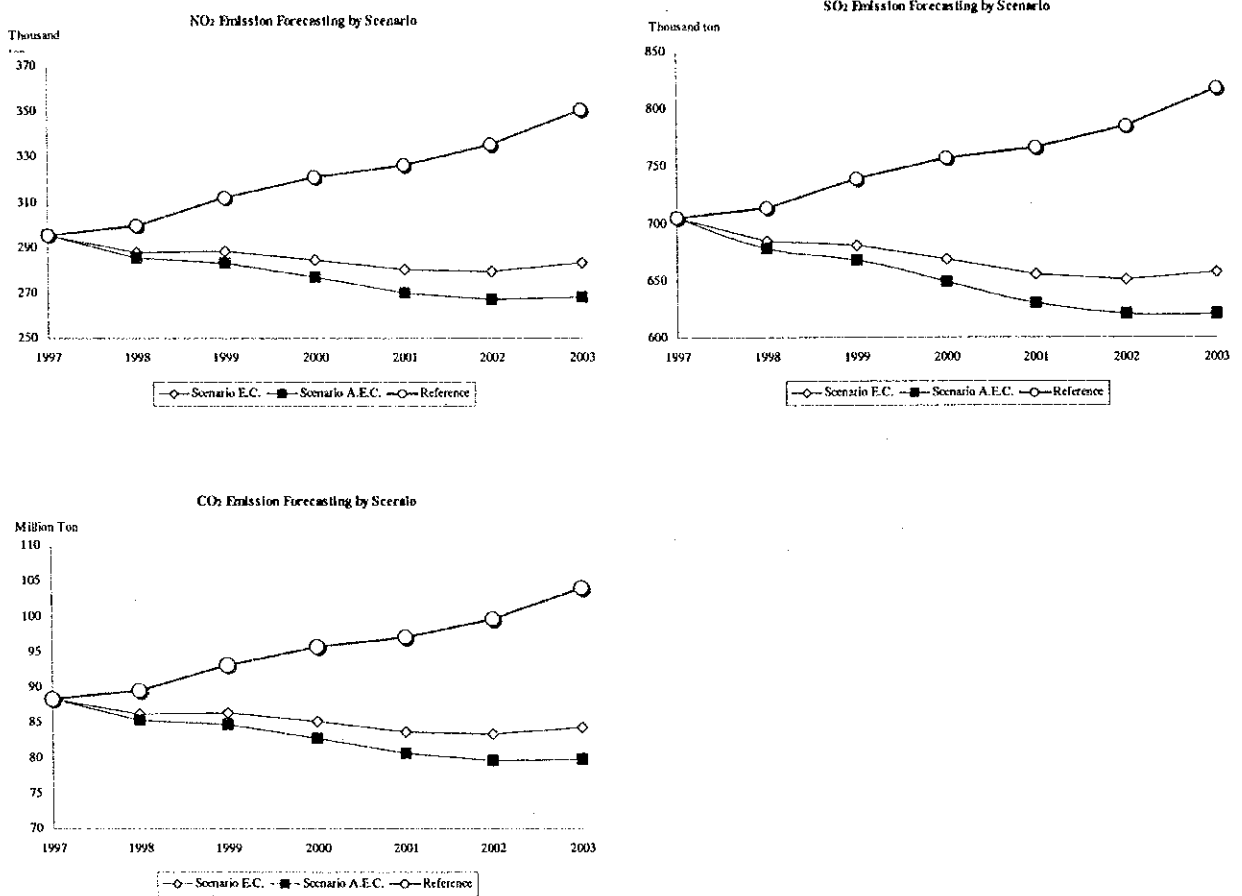
Figure 6.5 Rate of Changes in Emissions of Air Pollutant (97=100)



このような推定に基づいて、省エネルギー・ポテンシャルの推定と同様に、製

造業全体について環境改善効果を推定すると、Figure 6.6 のようになる。

**Figure 6.6 Effect of Energy Conservation on Improved Air Quality
for the Targeted Sectors and Sub-sectors**



Source: JICA Team

このような改善効果の大きさを確認するために、例えば E.C.シナリオにおける 2000 年の SO₂ の排出量の低減分 ((REF) - (EC) or (AEC)) (87,957 トン) は、1997 年における鉄鋼以外の 8 つの産業の合計排出量 (57,028 トン) の 1.5 倍の大きさである。また、A.E.C.シナリオにおける 2003 年の CO₂ の排出量の低減量 (23,000×1,000 トン) は、1997 年における 9 産業全体の排出量 (29,469×1,000 トン) の約 80%に当たる。このように、省エネルギーに伴う環境改善効果は、極めて大きなものがある、ということが出来る。

Table 6.1 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios in Targeted Industries (1/5)

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 17,925 | 1,897 | 19,822 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 896 | 57 | 953 | 538 | 38 | 576 | 1,255 | 95 | 1,350 | 896 | 57 | 953 |
| (II) Modification of equipment | 786 | 168 | 954 | 570 | 130 | 700 | 786 | 168 | 954 | 570 | 130 | 700 |
| (III) Modernization of process | 272 | 35 | 307 | 323 | 42 | 365 | 272 | 35 | 307 | 323 | 42 | 365 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 0 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 1,954 | 260 | 2,214 | 1,431 | 210 | 1,641 | 2,372 | 298 | 2,670 | 1,789 | 229 | 2,018 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 15,971 | 1,637 | 17,608 | 14,540 | 1,427 | 15,967 | 15,553 | 1,599 | 17,152 | 13,764 | 1,370 | 15,134 |
| | 0.89 | 0.86 | 0.89 | 0.73 | 0.75 | 0.81 | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 0.77 | 0.72 | 0.76 |

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 31,406 | 1,811 | 33,217 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 943 | 91 | 1,034 | 314 | 54 | 368 | 1,256 | 127 | 1,383 | 314 | 91 | 405 |
| (II) Modification of equipment | 640 | 0 | 640 | 160 | 0 | 160 | 640 | 0 | 640 | 160 | 0 | 160 |
| (III) Modernization of process | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 | 36 | 36 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 1,583 | 91 | 1,674 | 474 | 54 | 528 | 1,896 | 163 | 2,059 | 474 | 127 | 601 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 29,823 | 1,720 | 31,543 | 29,349 | 1,666 | 31,015 | 29,510 | 1,648 | 31,158 | 29,036 | 1,521 | 30,557 |
| | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.88 | 0.92 | 0.93 | 0.94 | 0.91 | 0.94 | 0.92 | 0.84 | 0.92 |

Table 6.1 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios in Targeted Industries (2/5)

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 25,150 | 9,830 | 34,980 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 2,560 | 9 | 2,569 | 1,258 | 38 | 1,296 | 3,318 | 9 | 3,327 | 1,579 | 38 | 1,617 |
| (II) Modification of equipment | 2,410 | 160 | 2,570 | 750 | 75 | 825 | 2,410 | 160 | 2,570 | 750 | 75 | 825 |
| (III) Modernization of process | 1,830 | 0 | 1,830 | 930 | 0 | 930 | 1,830 | 0 | 1,830 | 930 | 0 | 930 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 6,800 | 169 | 6,969 | 2,938 | 113 | 3,051 | 7,558 | 169 | 7,727 | 3,259 | 113 | 3,372 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 18,350 0.73 | 9,661 0.98 | 28,011 0.80 | 15,412 0.61 | 9,548 0.97 | 24,960 0.71 | 17,592 0.70 | 9,661 0.98 | 27,253 0.78 | 14,333 0.57 | 9,548 0.97 | 23,881 0.68 |

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 43,075 | 19,078 | 62,153 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 4,123 | 1,601 | 5,724 | 2,040 | 801 | 2,841 | 5,415 | 2,082 | 7,497 | 2,867 | 1,121 | 3,988 |
| (II) Modification of equipment | 3,969 | 1,068 | 5,037 | 0 | 0 | 0 | 3,969 | 1,068 | 5,037 | 0 | 0 | 0 |
| (III) Modernization of process | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 8,092 | 2,669 | 10,761 | 2,040 | 801 | 2,841 | 9,384 | 3,615 | 12,999 | 2,867 | 1,121 | 3,988 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 34,983 0.81 | 16,409 0.86 | 51,392 0.83 | 32,943 0.76 | 15,608 0.82 | 48,551 0.78 | 33,691 0.78 | 15,463 0.81 | 49,154 0.79 | 30,824 0.72 | 14,342 0.75 | 45,166 0.73 |

(4/9) TRACTOR

Table 6.1 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios in Targeted Industries (3/5)

(5/9) GLASS

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 15,984 | 1,904 | 17,888 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 446 | 53 | 499 | 284 | 34 | 318 | 730 | 87 | 817 | 375 | 53 | 428 |
| (II) Modification of equipment | 1,510 | 0 | 1,510 | 1,130 | 0 | 1,130 | 1,510 | 0 | 1,510 | 1,130 | 0 | 1,130 |
| (III) Modernization of process | 498 | 62 | 560 | 498 | 62 | 560 | 498 | 62 | 560 | 498 | 62 | 560 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 365 | 30 | 395 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 2,455 | 115 | 2,569 | 1,912 | 96 | 2,008 | 3,104 | 179 | 3,282 | 2,004 | 115 | 2,119 |
| Energy Intensity (2000-2003) | 13,529 | 1,789 | 15,319 | 11,617 | 1,693 | 13,310 | 12,880 | 1,725 | 14,606 | 10,876 | 1,611 | 12,487 |
| | 0.85 | 0.94 | 0.86 | 0.73 | 0.89 | 0.74 | 0.81 | 0.91 | 0.82 | 0.68 | 0.85 | 0.70 |

(6/9) Silicate Lime Block

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 810 | 30 | 840 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 40 | 2 | 42 | 24 | 1 | 25 | 57 | 2 | 59 | 24 | 1 | 25 |
| (II) Modification of equipment | 150 | 0 | 150 | 75 | 0 | 75 | 150 | 0 | 150 | 75 | 0 | 75 |
| (III) Modernization of process | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 190 | 2 | 192 | 99 | 1 | 100 | 207 | 2 | 209 | 99 | 1 | 100 |
| Energy Intensity (2000-2003) | 620 | 28 | 648 | 521 | 27 | 548 | 603 | 28 | 631 | 504 | 27 | 531 |
| | 0.77 | 0.93 | 0.77 | 0.64 | 0.90 | 0.65 | 0.74 | 0.93 | 0.75 | 0.62 | 0.90 | 0.63 |

Table 6.1 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios in Targeted Industries (4/5)

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 8,105 | 945 | 9,050 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 405 | 47 | 452 | 405 | 0 | 405 | 648 | 47 | 695 | 648 | 0 | 648 |
| (II) Modification of equipment | 235 | 0 | 235 | 200 | 0 | 200 | 235 | 0 | 235 | 200 | 0 | 200 |
| (III) Modernization of process | 300 | 0 | 300 | 300 | 0 | 300 | 300 | 0 | 300 | 300 | 0 | 300 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 70 | 70 | 0 | 70 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 940 | 47 | 987 | 905 | 0 | 905 | 1,253 | 47 | 1,300 | 1,218 | 0 | 1,218 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 7,165 | 898 | 8,063 | 6,260 | 898 | 7,158 | 6,852 | 898 | 7,750 | 5,634 | 898 | 6,532 |
| | 0.88 | 0.95 | 0.89 | 0.77 | 0.95 | 0.79 | 0.85 | 0.95 | 0.86 | 0.70 | 0.95 | 0.72 |
| (7/9) VEGETABLE OIL | | | | | | | | | | | | |
| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 11,644 | 2,616 | 14,260 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 1,164 | 78 | 1,242 | 582 | 52 | 634 | 1,397 | 131 | 1,528 | 815 | 26 | 841 |
| (II) Modification of equipment | 440 | 50 | 490 | 440 | 50 | 490 | 440 | 50 | 490 | 440 | 50 | 490 |
| (III) Modernization of process | 262 | 71 | 333 | 262 | 71 | 333 | 262 | 71 | 333 | 262 | 71 | 333 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Total decrease in Ene.Intens. | 1,866 | 199 | 2,065 | 1,284 | 173 | 1,457 | 2,099 | 255 | 2,354 | 1,517 | 147 | 1,664 |
| Energy Intensity (2000:2003) | 9,778 | 2,417 | 12,195 | 8,494 | 2,243 | 10,737 | 9,545 | 2,361 | 11,906 | 8,028 | 2,214 | 10,242 |
| | 0.84 | 0.92 | 0.86 | 0.73 | 0.86 | 0.75 | 0.82 | 0.90 | 0.83 | 0.69 | 0.85 | 0.72 |
| (8/9) MEAT PRODUCTS | | | | | | | | | | | | |

Table 6.1 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios in Targeted Industries (5/5)

| Components of Scenarios and Energy Intensity | Energy Conservation | | | | | | Accelerated Energy Conservation | | | | | |
|--|---------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|---------------------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|
| | 2000 | | | 2003 | | | 2000 | | | 2003 | | |
| | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total | Fuel | Electricity | Total |
| Energy Intensity (1997) | 7,880 | 1,260 | 9,140 | | | | | | | | | |
| (I) Improved management | 734 | 129 | 863 | 168 | 26 | 193 | 1,064 | 161 | 1,226 | 213 | 101 | 314 |
| (II) Modification of equipment | 50 | 40 | 90 | 25 | 20 | 45 | 50 | 40 | 90 | 25 | 20 | 45 |
| (III) Modernization of process | 126 | 12 | 138 | 126 | 12 | 138 | 126 | 12 | 138 | 126 | 12 | 138 |
| (IV) Economic incentives | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 70 | 45 | 0 | 45 |
| Total decrease in Enc.Intens. | 910 | 182 | 1,091 | 318 | 58 | 376 | 1,310 | 214 | 1,524 | 409 | 134 | 542 |
| Energy Intensity (2000;2003) | 6,970 | 1,078 | 8,049 | 6,652 | 1,020 | 7,672 | 6,570 | 1,046 | 7,616 | 6,162 | 912 | 7,074 |
| | 0.88 | 0.86 | 0.88 | 0.84 | 0.81 | 0.84 | 0.83 | 0.83 | 0.83 | 0.78 | 0.72 | 0.77 |

Table 6.2 Energy Consumption and Air Pollutant Emission in 9 Industries in 2000 and 2003

| | 2000 | | | 2003 | | |
|---|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | Reference | E.C. | A. E. C. | Reference | E.C. | A.E.C. |
| < Effects of energy conservation > (Energy consumption in 1997 = 100) | | | | | | |
| Iron and steel | 107 | 95 | 92 | 114 | 92 | 87 |
| Chemicals | | | | | | |
| Ammonium | 110 | 105 | 103 | 119 | 111 | 110 |
| Machinery | | | | | | |
| Tractor | 116 | 90 | 86 | 139 | 102 | 94 |
| Truck | 109 | 87 | 85 | 118 | 84 | 81 |
| Non-metallic minerals | | | | | | |
| Glass | 125 | 107 | 102 | 154 | 114 | 107 |
| Silicate lime block | 109 | 84 | 82 | 119 | 78 | 76 |
| Food processing | | | | | | |
| Vegetable oil | 112 | 100 | 96 | 126 | 100 | 91 |
| Meat products | 101 | 86 | 96 | 112 | 84 | 81 |
| Dairy products | 112 | 99 | 93 | 125 | 105 | 96 |
| Total | 109 | 97 | 95 | 119 | 98 | 93 |
| < Effects of environmental improvement > (Emission in 1997 = 100) | | | | | | |
| [CO2] | | | | | | |
| Iron and steel | 107 | 94 | 92 | 114 | 91 | 86 |
| Ammonia | 110 | 105 | 103 | 119 | 110 | 109 |
| Tractor | 116 | 91 | 86 | 139 | 102 | 94 |
| Truck | 109 | 88 | 85 | 118 | 85 | 82 |
| Glass | 125 | 106 | 101 | 154 | 113 | 106 |
| S.L.B. | 109 | 84 | 82 | 119 | 78 | 75 |
| Vegetable oil | 112 | 100 | 96 | 126 | 98 | 89 |
| Meat products | 101 | 86 | 84 | 112 | 85 | 82 |
| Dairy products | 112 | 99 | 93 | 125 | 105 | 96 |
| Total | 108 | 97 | 94 | 118 | 96 | 92 |
| [Sox] | | | | | | |
| Iron and steel | 107 | 94 | 92 | 114 | 90 | 86 |
| Ammonia | 110 | 105 | 100 | 119 | 110 | 100 |
| Tractor | 116 | 94 | 88 | 139 | 102 | 94 |
| Truck | 109 | 99 | 99 | 118 | 103 | 102 |
| Glass | 125 | 113 | 108 | 154 | 127 | 120 |
| S.L.B. | 109 | 86 | 84 | 119 | 81 | 79 |
| Vegetable oil | 112 | 101 | 97 | 126 | 102 | 94 |
| Meat products | 101 | 89 | 87 | 112 | 90 | 90 |
| Dairy products | 112 | 97 | 93 | 125 | 102 | 93 |
| Total | 107 | 95 | 92 | 118 | 93 | 88 |
| [Nox] | | | | | | |
| Iron & steel | 107 | 94 | 92 | 114 | 91 | 86 |
| Ammonia | 110 | 105 | 103 | 119 | 111 | 108 |
| Tractor | 116 | 94 | 88 | 139 | 105 | 96 |
| Truck | 109 | 97 | 95 | 118 | 99 | 97 |
| Glass | 125 | 107 | 102 | 154 | 114 | 107 |
| S.L.B. | 109 | 86 | 84 | 119 | 81 | 79 |
| Vegetable oil | 112 | 101 | 97 | 126 | 102 | 94 |
| Meat products | 101 | 89 | 87 | 112 | 90 | 91 |
| Dairy products | 112 | 97 | 93 | 125 | 105 | 93 |
| Total | 109 | 96 | 94 | 118 | 96 | 91 |

Table 6.3 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios (1/5)

(Unit : MJ / ton or pcs)

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | | Energy Intensity in 2000 | | | | 2003 | | | | Energy Intensity in 2003 |
|----------|------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------|------|--|--------------------------|
| | | Energy Intensity in 1997 | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | | | |
| E.C. | Lighting | 76 | 2.28 | 0.228 | 3.268 | 0 | 0.76 | 0 | 0 | 73 | 1.52 | 0 | 3.6366 | 0 | 5.1566 | 68 | | |
| | Compressor | 86 | 2.58 | 2.58 | 6.02 | 0 | 0.86 | 0 | 0 | 80 | 1.72 | 0 | 3.999 | 0 | 5.719 | 74 | | |
| | Motor | 455 | 13.65 | 0 | 18.2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 437 | 9.1 | 0 | 21.84 | 0 | 30.94 | 406 | | |
| | Transformer | 140 | 4.2 | 0 | 9.8 | 0 | 6 | 0 | 0 | 130 | 2.8 | 0 | 6.51 | 0 | 9.31 | 121 | | |
| A.E.C. | Heating(Air conditi. Boiler) | 1954 | 98 | 0 | 136.78 | 0 | 39 | 0 | 0 | 1817 | 39.08 | 0 | 90.861 | 0 | 129.941 | 1687 | | |
| | Heating furnace | 3115 | 156 | 0 | 218.05 | 0 | 62 | 0 | 0 | 2897 | 62.3 | 0 | 144.8475 | 0 | 207.1475 | 2690 | | |
| | Lighting | 76 | 5.32 | 0.23 | 7.068 | 0 | 0.76 | 0 | 0 | 69 | 1.52 | 0 | 3.4466 | 0.76 | 5.7266 | 63 | | |
| | Compressor | 86 | 6.02 | 2.58 | 9.46 | 0 | 0.86 | 0 | 0 | 77 | 1.72 | 0 | 3.827 | 0 | 5.547 | 71 | | |
| A.E.C. | Motor | 455 | 31.85 | 0 | 81.9 | 0 | 4.55 | 45.50 | 0 | 373 | 9.1 | 0 | 18.655 | 45.5 | 73.255 | 300 | | |
| | Transformer | 140 | 9.80 | 0 | 15.4 | 0 | 5.60 | 0 | 0 | 125 | 2.8 | 0 | 6.23 | 0 | 9.03 | 116 | | |
| | Heating Boiler | 1954 | 136.78 | 0 | 175.86 | 0 | 39 | 0 | 0 | 1778 | 39.08 | 0 | 88.907 | 0 | 127.987 | 1650 | | |
| | Heating Furnace | 3115 | 218.05 | 0.00 | 280.35 | 0 | 62 | 0.00 | 0 | 2835 | 62.3 | 0.00 | 141.7325 | 0.00 | 204.0325 | 2631 | | |
| | | 1009 | 70.63 | 85.00 | 272.81 | 97 | 20 | | 736 | 20.18 | 0 | 36.8095 | 0 | 56.9895 | 679 | | | |

(Unit : MJ / ton)

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | | Energy Intensity in 2000 | | | | 2003 | | | | Energy Intensity in 2003 |
|----------|------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------|--------|--|--------------------------|
| | | Energy Intensity in 1997 | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | | | |
| E.C. | Lighting | 4 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.3 | 3 | | |
| | Compressor | 163 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 150 | | |
| | Motor | 362 | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 344 | 11 | 0 | 0 | 0 | 11 | 333 | | |
| | Transformer | 36 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33 | | |
| A.E.C. | Heating(Air conditi. Boiler) | 11,620 | 349 | 0 | 349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,271 | 116 | 0 | 0 | 0 | 116 | 11,155 | | |
| | Heating furnace | 15,703 | 471 | 0 | 471 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,232 | 157 | 0 | 0 | 0 | 157 | 15,075 | | |
| | Lighting | 4 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.2 | 0.2 | 0 | 0 | 0.4 | 3 | | |
| | Compressor | 163 | 11 | 0.0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 152 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | 143 | | |
| A.E.C. | Motor | 362 | 25 | 0 | 62 | 0 | 0 | 36 | 0 | 300 | 18 | 0 | 0 | 36.2 | 54 | 246 | | |
| | Transformer | 36 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 32 | | |
| | Heating Boiler | 11,620 | 465 | 0 | 465 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,155 | 349 | 0 | 0 | 0 | 349 | 10,807 | | |
| | Heating Furnace | 15,703 | 628 | 0 | 628 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,075 | 471 | 0 | 0 | 0 | 471 | 14,604 | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |

Table 6.3 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios (2/5)

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | | Energy Intensity in 2000 | | | | 2003 | | | | Energy Intensity in 2003 | |
|----------|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------|-------|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|--------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | | Energy Intensity in 1997 | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Energy Intensity in 2003 | Total |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E.C. | Lighting | 581 | 0.581 | 0 | 0 | 0 | 0.581 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.62 | 569 |
| | Compressor | 1000 | 1 | 83 | 0 | 84 | 916 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 896 |
| | Motor | 2906 | 2,906 | 0 | 0 | 2,906 | 2903 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58.12 | 2845 |
| | Transformer | 1475 | 1,475 | 0 | 0 | 1,475 | 1474 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.5 | 1444 |
| A.E.C. | Heating(Air conditi.) | 8335 | 834 | 480 | 583 | 1896.95 | 6438 | 0 | 0 | 0 | 0 | 166.7 | 0 | 257.522 | 0 | 0 | 0 | 424.222 | 6014 |
| | Boiler | 16599 | 1,660 | 0 | 1,162 | 2821.83 | 13777 | 0 | 0 | 0 | 0 | 331.98 | 0 | 551.0868 | 0 | 0 | 0 | 883.0668 | 12894 |
| | Heating furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A.E.C. | Lighting | 581 | 5.81 | 0.00 | 0.00 | 5.81 | 575 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.62 | 564 |
| | Compressor | 1000 | 10.00 | 83.00 | 0.00 | 93 | 907 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 887 |
| | Motor | 2906 | 29,06 | 0 | 0 | 29,060 | 2586 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 348.72 | 2238 |
| | Transformer | 1475 | 14.75 | 0 | 0.00 | 14.75 | 1460 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.5 | 1431 |
| A.E.C. | Heating | 8335 | 834 | 480 | 583 | 1896.95 | 6438 | 0 | 0 | 0 | 0 | 166.7 | 0 | 257.522 | 0 | 0 | 0 | 424.222 | 6014 |
| | Boiler | 16599 | 1,660 | 0.00 | 332 | 1991.88 | 14607 | 0 | 0 | 0 | 0 | 331.98 | 0 | 584.2848 | 0 | 0 | 0 | 916.2648 | 13691 |
| | Heating Furnace | | 0.000 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

TRACTOR

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | | Energy Intensity in 2000 | | | | 2003 | | | | Energy Intensity in 2003 | |
|----------|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------|--------|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|-------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------|--------------------------|-------|
| | | Energy Intensity in 1997 | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Improved Manage. | Modific. of equipm. | Moderniz. of process | Economic incentive | Total | Energy Intensity in 2003 | Total |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E.C. | Lighting | 642 | 39 | 0 | 0 | 39 | 603 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 591 | |
| | Compressor | 3728 | 224 | 726 | 0 | 950 | 2,778 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 2,704 | |
| | Motor | 8514 | 511 | 0 | 0 | 511 | 8,003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 7,833 | |
| | Transformer | 3468 | 208 | 0 | 0 | 208 | 3,260 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69 | 3,191 | |
| A.E.C. | Heating(Air conditi.) | 12101 | 1,210 | 0 | 0 | 1,210 | 10,891 | 0 | 0 | 0 | 0 | 242 | 0 | 0 | 0 | 0 | 242 | 10,649 | |
| | Boiler | 18377 | 1,838 | 0 | 0 | 1,838 | 16,539 | 0 | 0 | 0 | 0 | 368 | 0 | 0 | 0 | 0 | 368 | 16,172 | |
| | Heating furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| A.E.C. | Lighting | 642 | 53 | 0 | 0 | 76 | 566 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 541 | |
| | Compressor | 3728 | 305.3 | 726.0 | 0 | 1,031 | 2,697 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 2,622 | |
| | Motor | 8514 | 697.3 | 0 | 15 | 1,563 | 6,951 | 0 | 0 | 0 | 0 | 341 | 0 | 0 | 0 | 0 | 341 | 5,759 | |
| | Transformer | 3468 | 284.0 | 0 | 0 | 284 | 3,184 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 3,045 | |
| A.E.C. | Heating | 12101 | 1,349 | 0 | 0 | 1,349 | 10,752 | 0 | 0 | 0 | 0 | 578 | 0 | 0 | 0 | 0 | 578 | 10,173 | |
| | Boiler | 13777 | 154 | 0 | 0 | 154 | 1,223 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 1,158 | |
| | Heating Furnace | | 0.000 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Table 6.3 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios (3/5)

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | Energy Intensity in 2000 | | | 2,003 | | | Energy Intensity in 2003 | | | |
|----------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|
| | | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Total |
| E.C. | Lighting | 26 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 | 20 | 1 | 0 | 2 | 3 | 18 | | | |
| | Compressor | 562 | 48 | 77 | 48 | 0 | 0 | 124 | 438 | 11 | 0 | 46 | 57 | 381 | | | |
| | Motor | 934 | 79 | 127 | 79 | 0 | 0 | 207 | 727 | 19 | 0 | 76 | 95 | 633 | | | |
| | Transformer | 66 | 6 | 9 | 6 | 0 | 0 | 15 | 51 | 1 | 0 | 5 | 7 | 45 | | | |
| | Heating(Air conditi.) | 1,045 | 89 | 0 | 89 | 0 | 0 | 89 | 956 | 21 | 0 | 0 | 21 | 935 | | | |
| A.E.C. | Boiler | 2,541 | 216 | 0 | 216 | 0 | 0 | 216 | 2,325 | 51 | 0 | 0 | 51 | 2,274 | | | |
| | Heating furnace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | Lighting | 26 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 6 | 20 | 1 | 0 | 2 | 3 | 17 | | | |
| | Compressor | 562 | 59 | 77 | 59 | 0 | 0 | 136 | 426 | 11 | 0 | 44 | 56 | 371 | | | |
| | Motor | 934 | 98 | 127 | 98 | 0 | 0 | 319 | 615 | 19 | 0 | 64 | 93 | 439 | | | |
| A.E.C. | Transformer | 66 | 7 | 9 | 7 | 0 | 0 | 16 | 50 | 1 | 0 | 5 | 7 | 44 | | | |
| | Heating | 1,045 | 110 | 0 | 110 | 0 | 0 | 110 | 935 | 21 | 0 | 0 | 21 | 914 | | | |
| | Boiler | 2,541 | 267 | 0 | 267 | 0 | 0 | 267 | 2,274 | 51 | 0 | 0 | 51 | 2,223 | | | |
| | Heating Furnace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | Energy Intensity in 2000 | | | 2,003 | | | Energy Intensity in 2003 | | | |
|----------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|
| | | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Improved Manage. | Modific. of equipm. of process | Economic Incentive | Total |
| E.C. | Lighting | 1 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 1.0 | 0.03 | 0 | 0 | 0.03 | 0.9 | | | |
| | Compressor | 3 | 0.15 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0.24 | 2.8 | 0.09 | 0 | 0 | 0.09 | 2.7 | | | |
| | Motor | 2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.9 | 0.06 | 0 | 0 | 0.06 | 1.8 | | | |
| | Transformer | 2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 1.9 | 0.06 | 0 | 0 | 0.06 | 1.8 | | | |
| | Heating(Air conditi.) | 267 | 13.35 | 0 | 13.35 | 0 | 0 | 13.35 | 253.7 | 8.01 | 0 | 0 | 8.01 | 246 | | | |
| A.E.C. | Boiler | 753 | 37.65 | 0 | 37.65 | 0 | 0 | 37.65 | 715.4 | 22.59 | 0 | 0 | 22.59 | 693 | | | |
| | Heating furnace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | Lighting | 1 | 0.08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.08 | 0.9 | 0.02 | 0 | 0 | 0.02 | 0.9 | | | |
| | Compressor | 3 | 0.24 | 0 | 0.09 | 0 | 0 | 0.33 | 2.7 | 0.06 | 0 | 0 | 0.06 | 2.6 | | | |
| | Motor | 2 | 0.16 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0.36 | 1.6 | 0.04 | 0 | 0 | 0.04 | 1.4 | | | |
| A.E.C. | Transformer | 2 | 0.16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 1.8 | 0.04 | 0 | 0 | 0.04 | 1.8 | | | |
| | Heating | 267 | 21.36 | 0 | 21.36 | 0 | 0 | 21.36 | 245.6 | 5.34 | 0 | 0 | 5.34 | 240 | | | |
| | Boiler | 753 | 60.24 | 0 | 60.24 | 0 | 0 | 60.24 | 692.8 | 15.06 | 0 | 0 | 15.06 | 678 | | | |
| | Heating Furnace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Table 6.3 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios (4/5)

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | | | Decrease in Energy intensity in 2000 | | | | | | Energy Intensity in 2003 | | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------|--------------------------|------|------------------|------|---------------------|------|--------------------------------------|------|--------------------|------|-------|------|--------------------------|------|---------------------|------|----------------------|------|--------------------|------|-------|-------|------|
| | | Energy Intensity in 1997 | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. | | Moderniz. of process | | Economic incentive | | Total | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. | | Moderniz. of process | | Economic incentive | | Total | | |
| | | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 |
| E.C. | Lighting | 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 |
| | Compressor | 85 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 0 | |
| | Motor | 142 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 135 | 0 | |
| | Transformer | 28 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | |
| A.E.C. | Heating(Air conditi.) | 3,647 | 182 | 0 | 270 | 0 | 452 | 3,195 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 580 | 2,615 | |
| | Boiler | 5,674 | 284 | 0 | 420 | 0 | 704 | 4,970 | 249 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 249 | 4,722 | |
| | Heating furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Lighting | 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | |
| A.E.C. | Compressor | 85 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 0 | |
| | Motor | 142 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 135 | 0 | |
| | Transformer | 28 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | |
| | Heating | 3,647 | 292 | 0 | 270 | 0 | 562 | 3,085 | 292 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 712 | 2,373 | |
| A.E.C. | Boiler | 5,674 | 454 | 0 | 420 | 0 | 874 | 4,800 | 454 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 454 | 4,346 | |
| | Heating Furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

VEGETABLE OIL

| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | | | Decrease in Energy intensity in 2000 | | | | | | Energy Intensity in 2003 | | | | | | | | | |
|----------|-----------------------|--------------------------|-------|------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------------------|------|--------------------|------|-------|------|--------------------------|------|---------------------|------|----------------------|------|--------------------|------|-------|-------|
| | | Energy Intensity in 1997 | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. | | Moderniz. of process | | Economic incentive | | Total | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. | | Moderniz. of process | | Economic incentive | | Total | |
| | | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 | 1997 |
| E.C. | Lighting | 146 | 15 | 1 | 4 | 0 | 20 | 126 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 115 |
| | Compressor | 86 | 9 | 3 | 2 | 0 | 14 | 72 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 65 |
| | Motor | 1,416 | 142 | 0 | 38 | 0 | 180 | 1,236 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 109 | 1,127 |
| | Transformer | 127 | 13 | 0 | 3 | 0 | 16 | 111 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 101 |
| A.E.C. | Heating(Air conditi.) | 2,318 | 232 | 40 | 52 | 0 | 324 | 1,994 | 116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 168 | 1,826 |
| | Boiler | 10,995 | 1,100 | 0 | 247 | 0 | 1,347 | 9,648 | 550 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 797 | 8,851 |
| | Heating furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Lighting | 146 | 22 | 1 | 4 | 0 | 27 | 119 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 104 |
| A.E.C. | Compressor | 86 | 13 | 3 | 2 | 0 | 18 | 68 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 59 |
| | Motor | 1,416 | 212 | 0 | 38 | 142 | 392 | 1,024 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 279 | 744 |
| | Transformer | 127 | 19 | 0 | 3 | 0 | 22 | 105 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 92 |
| | Heating | 2,318 | 348 | 40 | 531 | 0 | 919 | 1,399 | 162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 214 | 1,185 |
| A.E.C. | Boiler | 10,995 | 1,649 | 0 | 2,518 | 0 | 4,167 | 6,828 | 770 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,017 | 5,811 |
| | Heating Furnace | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MEAT

Table 6.3 Effect of Technical Measures on the Energy Intensity by Component of Scenarios (5/5)

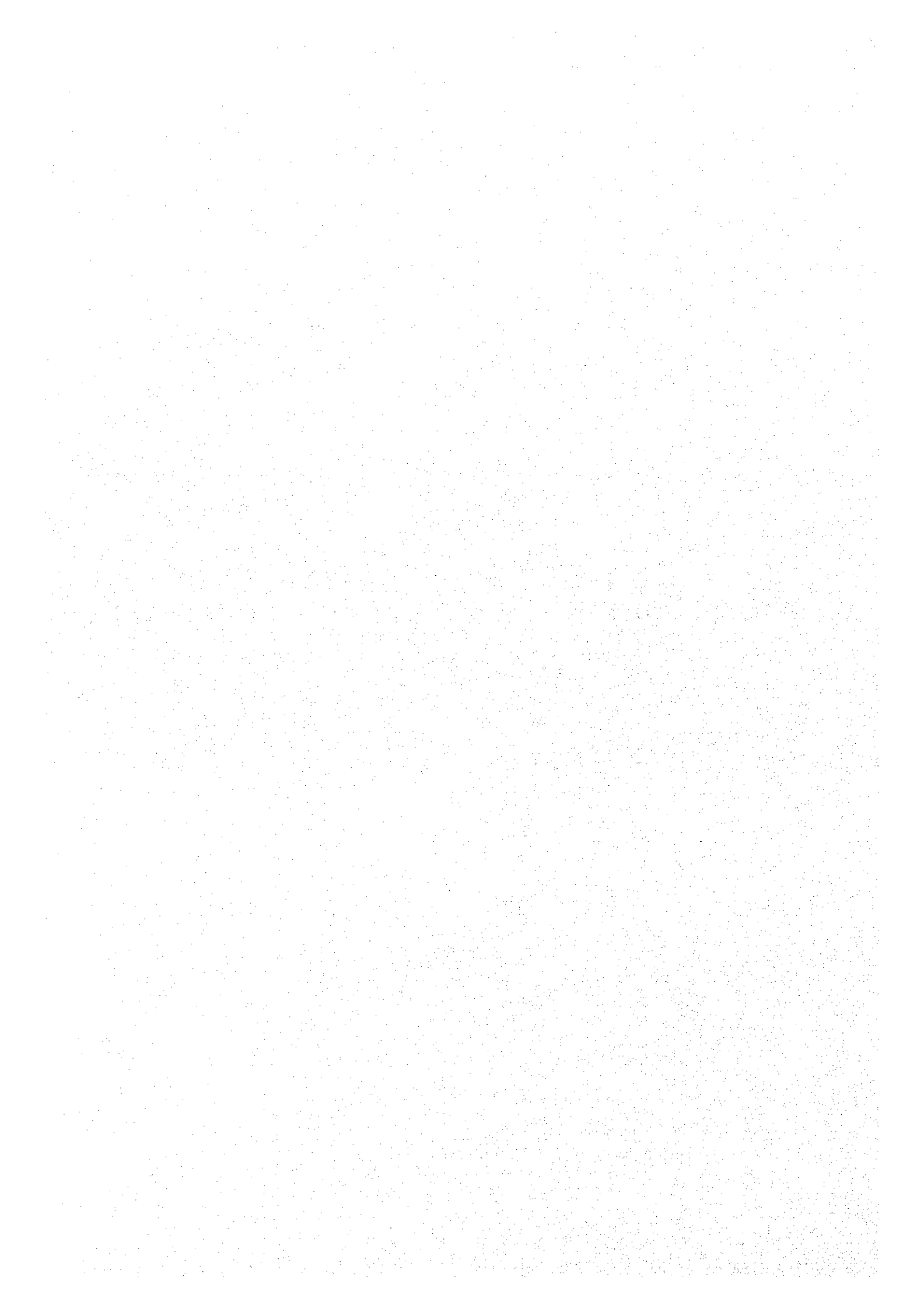
| Scenario | Name of equipment | Energy Intensity in 1997 | | | | Decrease in Energy Intensity in 2000 | | | | Energy Intensity in 2000 | | | | 2,003 | | | | Energy Intensity in 2003 |
|----------|-----------------------|--------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------------|-------|--------------------|-----|--------------------------|---|--------------------------------|-----|--------------------|----|-------|-------|--------------------------|
| | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. of process | | Modific. of equipm. of process | | Economic incentive | | Improved Manage. | | Modific. of equipm. of process | | Economic incentive | | Total | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E.C. | Lighting | 25 | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 19 | |
| | Compressor | 126 | 13 | 4 | 5 | 0 | 22 | 104 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 8 | 97 | |
| | Motor | 302 | 30 | 0 | 12 | 0 | 43 | 259 | 6 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 18 | 241 | |
| | Transformer | 88 | 9 | 0 | 4 | 0 | 12 | 76 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 70 | |
| A.E.C. | Heating(Air conditi.) | 473 | 0 | 0 | 31 | 0 | 79 | 394 | 9 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 0 | 41 | 354 | |
| | Boiler | 6,698 | 670 | 0 | 444 | 0 | 1,114 | 5,584 | 134 | 0 | 0 | 0 | 444 | 0 | 0 | 578 | 5,007 | |
| | Heating furnace | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lighting | 25 | 3 | 1 | 1 | 0 | 5 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 18 | |
| A.E.C. | Compressor | 126 | 16 | 4 | 5 | 0 | 25 | 101 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 8 | 93 | |
| | Motor | 302 | 39 | 0 | 12 | 30 | 81 | 221 | 7 | 0 | 0 | 0 | 12 | 30 | 49 | 171 | | |
| | Transformer | 88 | 11 | 0 | 4 | 0 | 15 | 73 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 6 | 67 | | |
| | Heating | 47 | 7 | 0 | 3 | 0 | 10 | 37 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 33 | | |
| A.E.C. | Boiler | 670 | 101 | 0 | 44 | 0 | 145 | 525 | 16 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 60 | 465 | | |
| | Heating Furnace | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Table 6.4 Energy Consumption in 7 Types of Equipment in 1997, 2000 and 2003

| Scenario | Equipment | Share in Total(%)* | Energy Consumption (TJ) | | | EC or AEC / REF | |
|----------|-----------|--------------------|-------------------------|---------|---------|-----------------|------|
| | | | 1997 | 2000 | 2003 | 2000 | 2003 |
| E.C. | Lighting | 7.34 | 1,235 | 1,222 | 1,223 | 0.93 | 0.85 |
| | Compress. | 16.64 | 2,798 | 2,723 | 2,803 | 0.86 | 0.78 |
| | Motor | 61.93 | 10,416 | 9,443 | 9,550 | 0.83 | 0.76 |
| | Transf. | 14.09 | 2,370 | 2,327 | 2,335 | 0.91 | 0.84 |
| | Heating | 31.81 | 57,770 | 58,961 | 61,025 | 0.94 | 0.89 |
| | Boiler | 61.76 | 112,165 | 111,870 | 115,622 | 0.92 | 0.87 |
| | Furnace | 6.44 | 11,694 | 10,922 | 10,831 | 0.88 | 0.81 |
| A.E.C | Lighting | | | 1,165 | 1,157 | 0.88 | 0.81 |
| | Compress. | | | 2,639 | 2,730 | 0.83 | 0.76 |
| | Motor | | | 8,786 | 7,602 | 0.77 | 0.60 |
| | Transf. | | | 2,245 | 2,276 | 0.88 | 0.81 |
| | Heating | | | 56,309 | 57,571 | 0.90 | 0.84 |
| | Boiler | | | 91,875 | 93,952 | 0.75 | 0.70 |
| | Furnace | | | 9,099 | 8,979 | 0.73 | 0.67 |
| REF. | Lighting | | | 1,318 | 1,434 | | |
| | Compress. | | | 3,170 | 3,592 | | |
| | Motor | | | 11,351 | 12,566 | | |
| | Transf. | | | 2,564 | 2,794 | | |
| | Heating | | | 62,874 | 68,307 | | |
| | Boiler | | | 121,986 | 133,472 | | |
| | Furnace | | | 12,471 | 13,339 | | |

* Shares in electricity consumption for lighting,air compressor,motor,and transformer,and in fuel consumption for heating,boiler,and furnace in 1997,respectively.

7. マスタープランとアクションプランの提示



7. マスタープランとアクションプランの提示

7.1 政策シナリオの総合的評価

本章では、これまで 2 つの政策シナリオにそって行ってきた省エネルギー・ポテンシャルの推定、環境改善効果の推定等の作業結果を用いて、これらのシナリオについて、費用対効果、および、マクロ経済・エネルギー予測から総合的な評価を行い、政策決定者によるシナリオ選択に対して、判断の材料を提供する。

7.1.1 費用対効果

(1) 費用の推定

必要費用として考慮すべきものは、政府を中心とした各種行政負担費用および経費、投資等、工場側負担費用である。

a. 行政負担費用 (Administration costs)

1) 省エネルギー促進のための“中核的省エネルギー推進センター (ECTC)” の設立と運営

このセンターでは、次のような省エネルギー推進活動業務が行われるであろうと想定する。

- 工場の自己診断要員の育成
- 同じく、管理者の訓練・教育
- 工場診断専門家の育成
- 省エネルギー・モデル工場の選定と事業の指導
- 省エネルギー技術・機器の紹介・普及
- その他、広報・普及事業等

日本の経験をもとに試算を行った結果を Table 7.1 に示す。

2) 省エネルギー促進のための政策

下記のような政策項目について、上記と同様にして、費用の試算を行った。その結果については、Table 7.1 を参照されたい。

- ESCO の導入と育成
- エネルギー多消費工場の指定
- エネルギー管理者の資格認定と配置
- 省エネルギーに関する審議会 (諮問委員会) の運営
- 同じく、業界団体との協力活動の実施
- 同じく、労働組合との協力活動の実施

b. 対策投資コスト

各セクター、サブ・セクター毎に行われる各種の省エネルギー対策の経済評価に基づき、経済性がある、と評価されたものにつき、各セクター、サブセクター毎に必要な額の総量を推定する。推定額を Table 7.1 に示した。

(2) 効果の推定

次に、効果は、省エネルギー量と環境改善効果とから成る。

a. 省エネルギー量

省エネルギー量を各種エネルギー価格により金額換算する。その結果を Table 7.1 に示す。

b. 環境改善効果

環境改善効果をポーランドにおける環境料金 (fee) により金額換算する。この fee は毎年、その年のものが定められているが、1998 年の fee は次のとおりである。推定では、この値を用いた。推定結果を Table 7.1 に示した。

- CO₂ : 0.15 PLN / t-CO₂
- SO₂ : 300 PLN / t-SO₂
- NO₂ : 300 PLN / t-NO₂

(3) 分析結果の評価

Table 7.1 に見られるように、省エネルギーによる効果は省エネルギーに必要な管理の改善および設備改善に要する費用を大幅に上回っている。2000 年について見ると、E.C.シナリオでは、効果は費用の 29 倍 (Total Benefit/Grand Total Cost)、

A.E.C.シナリオでは、同じく 23 倍である。2003 年については、それぞれ、12 倍、14 倍と 2000 年を大きく上回る。

このような結果は、まず、シナリオの 4 つの構成要素のうち、「管理の改善」による省エネルギーがかなりの大きさで見込まれる、と想定していること、次に、「近代化・合理化」の効果も省エネルギーに対してかなりの大きさが想定されていること、の 2 つの理由による。

なお、近代化・合理化の省エネルギーに対する効果を明らかにするために、その省エネルギー効果相当分を削除した試算を行ってみた。その結果を Table 7.2 は示す。

これによると、近代化・合理化に伴う省エネルギーが全くなかったとした場合、2000 年における投資対効果の比率、すなわち Table 7.1 中 29 倍、12 倍はそれぞれ 25 倍、10 倍程度に、また、2003 年における比率 23 倍、14 倍はそれぞれ 20 倍、11 倍程度に、それぞれ低下する。(Table 7.2 の (B) 覧参照)

このように、近代化・合理化に伴う省エネルギー効果を除外しても経済的メリットは大きい。

7.1.2 マクロ経済・エネルギー需給予測による評価

マクロ経済・エネルギー需給予測の結果によると、経済、エネルギー、環境の 3 指標につき、次の点を指摘することができる (Table 7.3)。

- (1) 経済指標のうち、経済成長率については、E.C.シナリオ、A.E.C.シナリオとも、REF.シナリオよりも高くなっている。E.C.および A.E.C.シナリオとを比較すると、1996 年から 2003 年までの年平均、A.E.C.シナリオの方が 0.1%ではあるが上回っている。一方、物価上昇率については、卸売、小売いずれも、E.C.シナリオおよび A.E.C.シナリオが、REF.シナリオより高くなっている。A.E.C.および E.C.シナリオの比較をすると、1996 年から 2003 年までの年平均で A.E.C.シナリオが 0.1%高くなっている。また、平均賃金水準は、2000 年、2003 年ともに、E.C.および A.E.C.両シナリオは、ほぼ同じ値(REF.シナリオよりも 20%以上高い)となっている。

- (2) エネルギー指標を見ると、まず、エネルギー需要の伸び率は、REF シナリオのプラスの伸びに対して、E.C.、A.E.C.とも、1996 年から 2000 年まではマイナスの伸び、また、2000 年から 2003 年までは殆どゼロの伸びを示している。また、エネルギーの消費構造の変化に関連して、石炭消費の水準を見ると、両シナリオとも REF に比してかなりの低下を示している。
- (3) 地球環境問題との関連で、CO₂の排出量を見ると、以下の3点が指摘できる。
- a. E.C.、A.E.C.両シナリオとも、REF シナリオを下回っている。
 - b. A.E.C.が E.C.を下回っている。
 - c. 両シナリオともに、1990 年の水準(104 百万トン-カーボン)を下回っている。
- (4) なお、これらの予測結果は多くの外生変数に関する想定に基づくものであり、特に物価については、最近における実績を見ると、現実には、より低い上昇率になる可能性が高いであろう。

7.2 マスタープラン

7.2.1 目標の設定

- (1) 省エネルギーポテンシャル推定においては経済予測精度を高めるため、比較的短期の 2000 年度、2003 年度の 2 つの水準で行ったが、マスタープランは次の点を考慮して作成する方が現実的なものになるであろう。
- a. 本格的なマスタープラン推進活動は、中核的省エネルギー推進機関 (ECTC) が行うが、実際の活動は 1999 年中頃に始められるであろう。また、その成果が企業で始動を開始するのは 2000 年以降と見られる。
 - b. 2000 年で想定した「管理」を主体とする省エネルギーの成果を挙げるには、企業で一部省エネルギー活動を開始する 2000 年から 3 年程度の企業内・間普及・熟成期間が必要であろう。

c. 2003年で想定したE.C.、A.E.C.シナリオの省エネルギーポテンシャルの11～14%（省エネルギー率として約2～3%）は近代化・合理化設備投資による効果である。

3年間の設備投資で約2～3%近い省エネルギーを達成するのは設備計画として少々無理があり、あと3年程度の期間延長が必要と考えられる。

以上の点を配慮して、マスタープランでの省エネルギー成果が現れる時期を2000年初と設定し、省エネルギーポテンシャル推定2000年の収穫終了時点を2003年末に、またポテンシャル2003年の収穫終了時点を2006年末と設定する。

したがって、マスタープランの目標は、以下のように設定するのが好ましい。マスタープランのプロセスをFigure 7.1に示す。

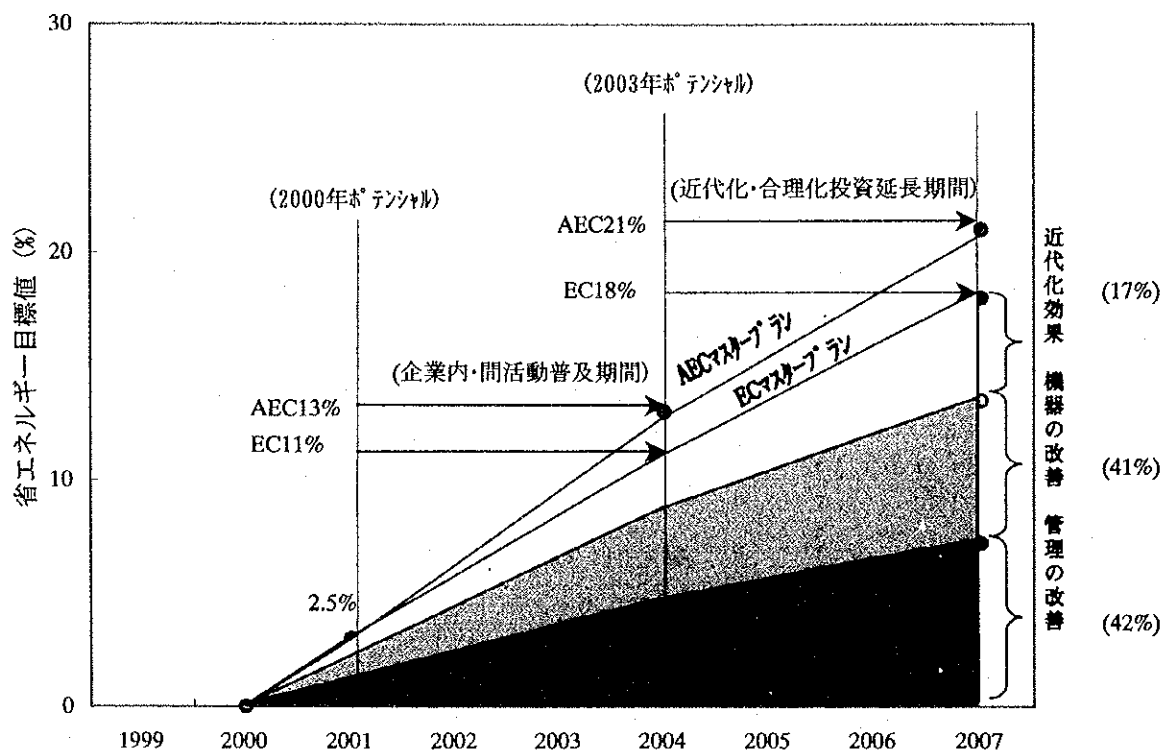
エネルギー原単位低減目標値 (%)

| シナリオ | 2000年 | 2003年 | 2006年 |
|------------|-------|-------|-------|
| E.C.シナリオ | 2.5 | 11.0 | 18.0 |
| A.E.C.シナリオ | 3.0 | 13.0 | 21.0 |

排出ガス低減目標値 (対1997年%)

| シナリオ | ガス | 2000年 | 2003年 | 2006年 |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|
| E.C.シナリオ | NO _x | 0.5 | 2.1 | 6.2 |
| | SO ₂ | 0.5 | 2.1 | 9.9 |
| | CO ₂ | 1.1 | 4.4 | 7.1 |
| A.E.C.シナリオ | NO _x | 1.5 | 5.8 | 11.4 |
| | SO ₂ | 1.4 | 5.6 | 14.2 |
| | CO ₂ | 2.1 | 8.2 | 12.1 |

Figure 7.1 Trends in Energy Conservation Target Values in Master Plan



(2) 次にマスタープラン目標値を日本のオイルショック以降に実現した省エネルギー成果と比較してみる。当時の日本における省エネルギーにかかわる環境条件と省エネルギーの進化について考えてみたい。

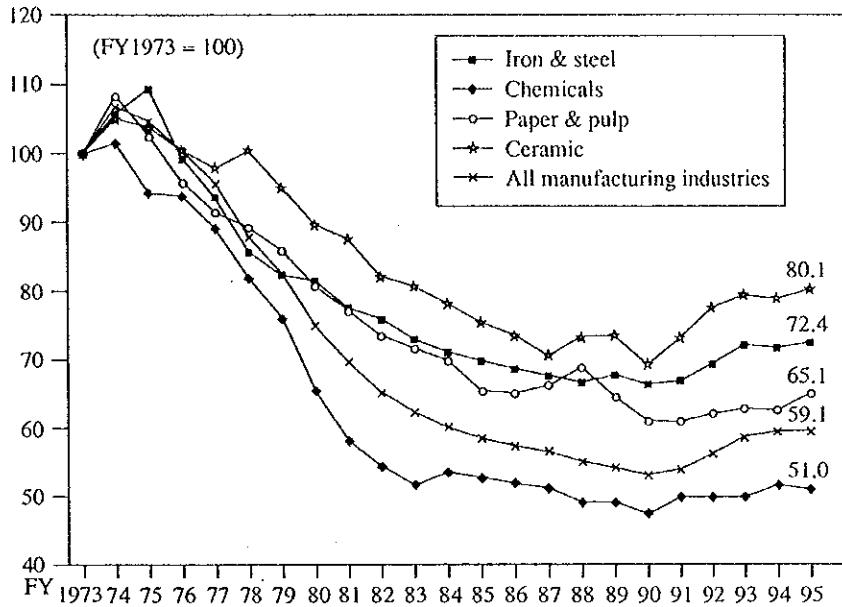
a. 日本のオイルショック後のエネルギー原単位

Figure 7.2 に示すように、鉱工業生産指数をベースにした産業界のエネルギー原単位 (IIP) の推移から、1973~1985 年の製造業のエネルギー原単位は約 40% (年平均にして約 3.5%) 低下した。

b. エネルギー価格

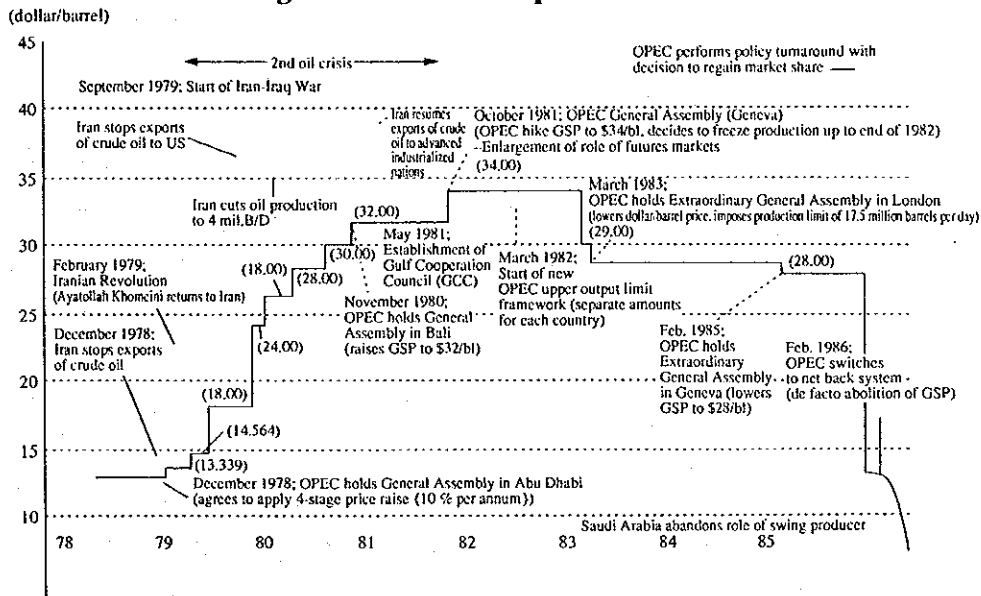
当時の一次エネルギーに占める石油シェアは 75%前後でエネルギー価格は原油価格によってほぼ決まっており、1979~1985 年の価格は 10\$~35\$/パーレル (1973 年以前は 3\$前後) と 80 年~85 年の間は 10 倍以上の価格となり、省エネルギーを進めるための大きなポテンシャルとなった。

Figure 7.2 Breakdown of Trends of Indices of Industrial Production (IIP) by Industry



Note: IIP means indices of industrial production.

Figure 7.3 Crude oil Spot Trends



c. 法・制度

1951年に熱管理法(省エネ法の前身)が制定され、オイルショック時にはエネルギー管理指定工場、熱の有効利用方法、熱管理士の配置等の制度下であり、エネルギー多消費企業内のエネルギー管理体制は相当できあがっていた。

1979年には熱管理法を電気も含め法的内容として更に強化され、省エネ

ギー法として制定され、省エネルギー推進の法・制度的体制が完成されている。

d. 省エネルギーセンターの設立

1978年に産業界の省エネルギー推進の中核機関として通産省・産業界の支援を受けて、省エネルギーセンターが設立され、産業界の省エネルギー推進の中核的機関となっている。

(本部 東京 約40名 ; 8支部 約30名)

e. 企業内エネルギー管理者

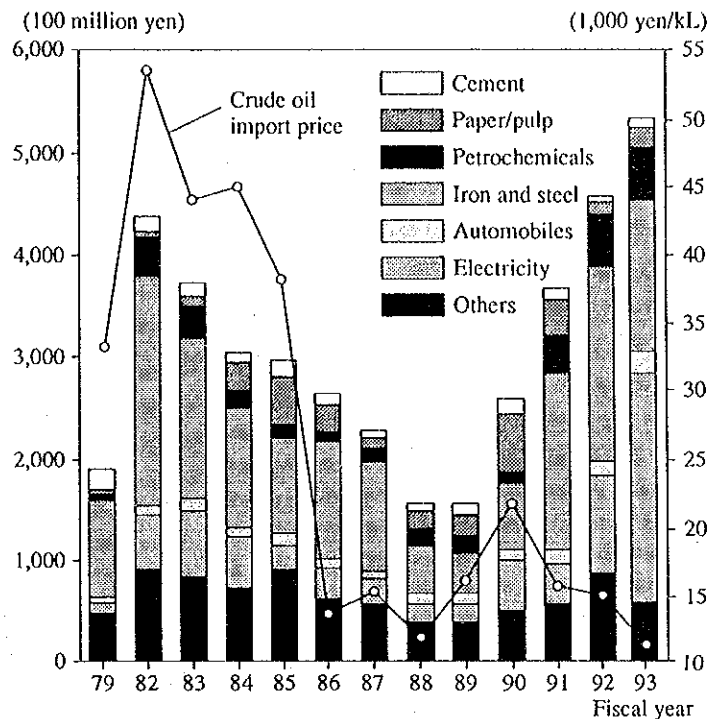
熱管理法で規定されている熱管理士の国家資格は1948年より制定されており、オイルショック時には既に25,600名の熱管理士が企業内でエネルギー管理業務に就いていた。1979年にはエネルギー管理士と名称を変えたが、毎年熱・電気の管理者をあわせて約1,000~2,000名の資格者が増員され省エネルギーを推進する技術者は相当充足されていた。

f. 設備投資

1979年に省エネ法が制定され税制優遇制度、金融支援制度が制定され、Figure 7.4に示すように1979~1989年の間に3兆円(US\$260億)(年平均で約3,000億円(US\$26億))程度の投資が省エネルギー設備のために実施され機器・装置の改善、プロセスの改善による省エネを推進した。

一方、マスタープランに提案した省エネルギー目標は日本のオイルショック以降の省エネルギー達成率にほぼ匹敵するレベルである。ポーランドは今から産業界の省エネルギーを進める初期の段階で前述したエネルギー価格については実勢価格に近づける努力はされているものの、日本のオイルショック時のインセンティブと比較するとかなり弱い。また、c. d. e. については、白紙の状態あり、マスタープラン達成のためには後述するアクションプランの完遂は必須条件である。

Figure 7.4 Trends of Investment in Energy-saving Equipment and Crude Oil Prices



Sources: Equipment Investment Research (Ministry of International Trade and Industry), Japan Export and Import (Ministry of Finance)

7.2.2 対策の提案

上記の目標の達成のためには、a) 対象期間が 2000 年、および 2003 年までの比較的短い期間であること、また b) 省エネルギーに本格的に取り組んでいる工場がまだまだそれほど多くはないこと、等の理由からエネルギー管理の改善および費用の比較的小さい機器の装置の改善の対策を中心に、省エネルギーの成果を享受するため総合的対策が必要であり、それを以下に記す。

(1) エネルギー管理の改善

a. 企業内省エネルギー活動推進体制の整備

国営、民営化まもない企業が多く経営幹部で省エネルギーを経営戦略に取り組んでいる人は少ない。今回 JICA チームによって診断された内容、成果等をベースにまず経営幹部に省エネルギーの成果について理解を深めてもらう。(経営幹部研修)

その後、自企業内で省エネルギー目標管理を進めるための PDCA (Plan, Do, Check, Action) を担当する経営幹部を Top とし、各セクションのエネルギー

一関連技術者から構成される省エネルギー活動推進体制を整備する。

b. Self-Audit 体制の確立

省エネルギーを実際に進めるには、熱・電気の理論的知識だけでは不可能で、その応用としての知恵が必要である。これには先人達の経験を充分理解し、知恵として吸収するのが一番効果的である。企業内で省エネルギー推進活動の中核となるエネルギー技術者に対して省エネルギーという観点からの研修を行い（エネルギー管理者研修）、企業内に Self-Audit のできる人たちを育成する。

工場内のエネルギー消費機器を扱う最先端の人は、現場で働く人たち（従業員）である。この人達の省エネルギーに関する意識、またエネルギー管理者が進める省エネルギー対策に対する協力、助言は省エネルギーを進める上で大変重要なファクターとなる。よって、従業員対象の研修（現場研修）は欠かす事ができない。現場の人達の協力という点では URSUS 社の工具工場が実施している“HOPP”活動は参考とすべきである。従業員との協力体制を取るには、労働組合幹部と企業幹部の間で充分な話し合い（例えば成果の配分、従業員の評価の仕方等で）行う必要がある。また工場内のエネルギーの合理的使用を工場診断により具体的に提案できる工場診断専門家（診断エキスパート）を育成する。（エキスパート研修）

c. 省エネルギー手法の提供と成果の普及

省エネルギー手法の提供として最も効果のある方法は、ポーランド国内、国外の診断エキスパートによる工場診断により具体的に省エネルギー方法を提案することである。（工場診断活動）

またエネルギーサービス会社が充分省エネルギー関連技術を修得しているなら、これらの会社が工場診断を行い、エネルギーサービス事業を行うことも効果的である。（ESCO 導入と育成）

企業において新しい仕事を人々に研修する場合、最も効果のあがる方法は、OJT (On the Job Training) であることから考え、産業界の各セクター、あるいは、サブセクター毎に省エネルギーモデル工場を選定し、その工場に集中的に省エネルギー対策を実施し、その成果を同業種の関係者が実際に見聞きすることを通じて省エネルギー成果の普及を計る。（モデル工場制度）

今後、各企業で省エネルギー活動が活発に実施されると数多くの省エネルギー成功事例が誕生して来るはずであるから、年に1回程度省エネルギー事例発表を実施してその成果を広く広報・普及に務めることは、特にエネルギー技術者にとっては参考となる。日本では20年近くこの方法を採用してきたが、大変な好評を得てきたし、省エネルギー技術の水平展開に役立ってきた。(省エネルギー実施事例発表大会)

d. 省エネルギー関連情報の提供

海外の新しい省エネルギー技術・成功事例あるいは省エネルギー設備・機器についての情報を企業幹部、エネルギー関係者に早く知らせることが今後ポーランドの省エネルギー活動を効率的に進める上で重要である。情報提供の手段としては雑誌、インターネット、展示会等が考えられる。(海外省エネルギー情報の提供)

また民間で一般に広く使用されるエネルギー消費機器については、エネルギー効率のレベルを比較表示するラベル方式とかエネルギースターマーク制度の採用等も機器を使用する立場から大変参考となる。(エネルギー効率表示制度)

e. 省エネルギー活動に対するインセンティブ提供

省エネルギー活動を行う人達にとって直接インセンティブとなるものは収入であり、また名誉である。収入に関するものとして、日本の企業では一般に改善提案表彰制度というものがあり、従業員から提案され且つ実行に移された提案には金一封が企業から提供されるし、提案を多数提供し企業に利益をもたらした人達は人事評価において考慮が払われ昇進・昇給等においても優遇される。このような企業内表彰制度はインセンティブの効果が大きい。(企業内人事考課・表彰制度)

名誉に関するものとしては、企業内で省エネルギーに貢献した人達、優秀な省エネルギー成功事例を達成した人達を政府が公に表彰することである。(政府表彰制度)

またエネルギー技術者の国家資格制度はエネルギー技術者のレベル向上を促す点からも検討に値する。(資格制度)

(2) セクター毎の具体的な対策

| | 熱 | 電気 | プロセス |
|-------|-----------------------------------|---|--------------------------|
| 鉄鋼 | ・ 電気炉スクラップ加熱装置 | ・ コークス炉から圧延工程におけるポンプ、ブロワの改修 ・ 集塵装置等の改修 | |
| アンモニア | ・ 水蒸気改質工程における空気予熱器の設置 | | ・ パージ・ガス中アンモニア、水素回収装置の設置 |
| トラック | ・ 乾燥炉の改修 | ・ エアコンプレッサ空気漏れ・空気圧改善 | |
| トラクター | ・ 鑄造工程の改善 | ・ 各工程における空気漏れ・空気圧改善 ・ モータの回転数制御 | |
| ガラス | ・ 溶融炉の保温の強化 ・ 溶融炉の過剰空気の改善 | | |
| S.L.B | ・ オートクレーブからの熱回収 | ・ 計量機・混合機等、関連機器の改修 | |
| 植物油 | ・ 脱色工程における熱回収 ・ スチーム・バルブの保温の強化 | | ・ 水素添加装置の改修 |
| 食肉加工 | ・ ドレン回収の強化 ・ スチーム・バルブの保温の強化 | ・ 冷凍用コンプレッサの改修 | |
| 酪農製品 | ・ スチーム・バルブの保温の強化 | ・ 冷凍用コンプレッサの改修 ・ 乾燥用ファンの改修 | ・ 濃縮工程における濃縮率アップ |

7.2.3 「政策手段」の提案

(1) 省エネルギー法の制定の必要性

省エネルギー政策の基本方向を定めるものとして、省エネルギー法を制定することが望ましい、と考えられる。

同法に基づき、以下のような各種の「政策手段」を用いて、省エネルギーの促進を図るべきである、と考える、

(2) 「政策手段」の項目

7.2.2 で提案した各種の対策を支え、促進するものとして、管理の改善、投資費

用の回収、その他に分けて、以下のような提案を行う。

a. 管理の改善について

上述した管理の改善のために主として 3 つの政策手段が取られるべきであろう。次の政策手段は E.C.シナリオ、A.E.C.シナリオに共通して必要である。

1) 中核的省エネルギー推進センターの検討

省エネルギー推進機関として活動している KAPE の現状の体制は、前述した「対策」を政府の意向に沿って、実施していくには要員体制、予算規模から見て不十分である。研修、工場診断、成果の普及、情報提供、表彰・資格審査等を総合的に推進し、マスタープラン目標達成のために活動できる中核的省エネルギー推進センター (ECTC) の設立と運営にあたっての当面の経済活動並びに将来の自立化に向けての制度面の検討が必要である。

2) 予算面からの政策支援

前述した諸研修、工場診断、モデル工場等の「対策」を実施するに際し、当然企業側に将来メリットが享受されるものであるから自己負担すべきものである。しかし未だ省エネルギーの経済効果を十分認識していない企業幹部が多くいる現状から考えると、意識改革が広く行き渡るまでの一定期間は政府の予算面からの支援とか低金利の資金提供という資金面での支援が必要である。

今回の工場診断の結果、調査対象工場は省エネルギー対策を実施すれば、CO₂、SO₂、NO₂およびダストは 25% (国全体で約 5%に相当する) 削減出来る。企業は CO₂ など排出に関わる環境負荷課金 (Emission fee) の支払い額を減らすことが出来るが、環境負荷課金の削減額は Table 7.1 および工場調査結果に示すように、省エネルギー効果額の 1-2%であり、投資回収期間の短縮への影響は小さい。従って、課金の削減は、工場経営者にとって省エネルギー推進の大きなインセンティブにならない。政府は企業の省エネルギー対策が環境保護に寄与することを評価して、工場の省エネルギー活動を推進するため、環境保護基金の適用範囲の拡大などの支援を行うことを提言する。

3) 表彰・資格審査の制度化

前述した政府が実施する表彰および資格等については制度化を計り、企業関係者にその目的・内容について広く認識を深めてもらう努力が必要である。

b. 投資コストの回収について

1) エネルギー価格について

エネルギー価格については、既に第5章のシナリオの検討において述べたように、政府はコストを反映した価格への誘導、国際価格への鞘寄せ、国内での競争価格の導入という政策を打ち出しているが、われわれは、このような政策が維持、継続されることを支持する。

このような価格政策は、結果的に省エネルギーをもたらすであろう、と期待される。

2) 経済的インセンティブについて

われわれは、2000年、あるいは、2003年ごろまでの市場経済への「移行期」において、ある程度の政府介入を行うことは、ポーランド経済の効率化のために合理的であろう、と考える。

一般的に、ポーランドが志向している市場経済においても、市場の調整機能のみに任せていては、資源の効率的な配分に関する「失敗」は必ず存在する、と考えられる。従って、それを是正するための、経済システムに対する政府の介入は必要であり、このことは省エネルギー政策についても同様である、とわれわれは考える。

このような介入の重要性は、特に移行期経済国や発展途上国について強調されるべきであろう。

そこで、ポーランドにおいても、A.E.C.シナリオの検討において提案した

ような、省エネルギー促進のための長期・低利の融資を行うことが望ましい、と考える。

また、このような融資に要する資金の調達先として次のような機関が考えられる。

- 1) 産業開発庁 (ARP)
- 2) 国家環境保全・水管理基金 (NFEP & WM)
- 3) 同、地方基金
- 4) 環境保全銀行 (BOS)
- 5) その他の国立金融機関

なお、日本の制度では、省エネルギー機器に対する低利融資として、1998年12月16日現在、所要費用の40%を限度に、金利1.3%(年利)の融資が、日本開発銀行によって行われている(1998年12月の市中長期金利は2.20%であったから、金利差は0.90%である)。

c. その他の政策について

1) エネルギー関連機器に関するスタンダード設定

ポーランド政府は、既に「エネルギー法」において、スタンダード設定の基本方針を打ち出している。そこで、早急な検討により、エネルギー消費機器の効率標準化等の制度の具体化を計るべきである。

2) 優良エネルギー機器の導入と開発

ポーランド企業が優良エネルギー機器の使用を拡大していくために重要なことの1つは、特に短期的には、外国に存在するその種の機器、あるいは、技術に関する情報を的確、かつ、迅速に企業に伝えることである。

また、短・中期的には、外国企業との何らかの提携による優良機器・技術の活用も、省エネルギーに寄与するはずである。そのためにも、中核的省エネルギー推進機関 (E.C.T.C.) のような機関の果たすべき役割があるであろう。

さらに、長期的には、ポーランド企業が自ら優良エネルギー機器・技術の開発に取り組むことが望ましいが、そのためには、ポーランドの市場経済への「移行期」において、政府が、何らかの方法で（例えば、専門家による諮問委員会での開発方法の検討、企業による研究・開発共同組合の組織化への支援、等）、企業の自助努力を促進することも、検討に値するであろう。

(3) 政策実施のプログラムと費用計画の作成

以上に述べた各種の政策は、ポーランド企業の省エネルギーへの取り組み方に応じて、実施に移すことが重要である。

そこで、まず、Table 7.4 に示すような「プログラム」を検討した。本 Table には工場の省エネルギーへの取り組みの「段階」に応じた、政府による「政策手段」の提供と、それぞれに対応する「制度・組織・機構」の整備とが整理されている。

短期（1999-2000年）を例にとると、第1に、まだ省エネルギー対策に殆ど全く着手していない「段階」にある工場（“NY”グループと呼ぶ）に対しては、最も基本的な情報・データの提供から始める必要がある。そのためには、経済省、KAPE、その他の、既存の機関が十分に機能を果たすと同時に、E.C.T.C.のような機関の設立が必要になるだろう。

第2に、既に着手している「段階」の工場（“AP”グループと呼ぶ）に対しては、人材開発の推進（工場の管理者・従業員に対する教育・訓練、工場診断の専門家の育成など）、優先プロジェクトの実施、エネルギー管理の規制の制度化（有資格エネルギー管理者の工場への配置の義務化、エネルギー多消費工場の指定などの制度化）、経済的インセンティブの導入など、多くの種類の政策手段の実施が必要であろう。そして、そのためには、上記 E.C.T.C.の設立の他、経済的インセンティブの実施機関の整備も含め、関連する機関・制度の整備・強化が必要であろう。

また、Table 7.5 においては、このようなプログラムを進めていく場合の、外国政府や、国際機関との協力の可能性について、整理を行った。

ここでも、例えば短期的に見ると、E.C.T.C.設立に対するもの、優先プロジェクトの実施に関するもの、さらに、経済的インセンティブの資金調達に関するもの、など、外国政府、国際機関との協力によって推進・整備することが出来る政策手段や制度が整理されている。

さらに、Table 7.6 は、各種の政策の実施に伴って必要とされる資金について、政策項目別、対外協力項目別に取りまとめた。

この表にあるように、経済的インセンティブのための資金調達における1つの選択肢は、外国政府や国際機関との協力である。Table 7.6 の下段に、参考までに経済的インセンティブ資金全額がその種の協力によって調達された場合を想定した金額を記述した。

7.3 アクション・プランの提案

上記のプログラムが効果的かつ持続的に実施されるための、いわば不可欠の条件として、制度・組織・機構の整備を中心とする、Table 7.7 のようなアクション・プランを提案する。

Table 7.7 (1/2)には、アクションプランにおける省エネルギー目標、活動期間の基本的考え、実施すべき項目のスケジュール、および実施項目の内容を示した。

Table 7.7 (2/2)には、中核的省エネルギー推進機関（ECTC）が自助努力で経費の一部を捻出すべき内容と、政府が実施すべき政策、最後に機構改革案を提示した。

今後早い時期に中核的省エネルギー推進機関の設立準備組織を設け、アクションプラン実施項目等の詳細な詰め、例えば対象セクターはどこまで考えられるか、研修対象者は、人数は、研修内容、研修頻度等アクションプラン実行のためのスケジュール、必要とされるスタッフ、費用等の検討を急ぐ必要がある。

次に関係省庁のアクションプラン協力支援について述べたい。

ECTC が政府の指揮のもとでアクションプランを実行していくには、政府関係省庁の協力支援は欠くことの出来ないものである。

各省庁の協力すべき内容を以下に記す。

(1) 経済省

産業界の省エネルギーを所管する経済省にとっては、マスタープランに示される膨大な省エネルギー効果(シナリオ AEC-2006 年) は原油節減量として約 700 万 t-oil/年、約 21 億 PLN/年と膨大なものである。2000 年代早々の時期に EU 加盟をめざすポーランドとしては持続性ある経済発展と国内産業の競争力強化は至上命題である。省エネルギー推進はそれらの課題に応えることができるものであり、ECTC の設立、ECTC が将来自立経営を進められる地盤作り(制度・規制等)、海外への技術協力依頼、企業に対する金利・税制面からの支援要請等を行うことが望ましい。

(2) 環境保護・天然資源・森林省

省エネルギーによる環境改善効果(シナリオ AEC-2006 年)は CO₂ で約 2,200 万トン、SO₂ で約 162,000 トンと膨大なものがある。

民営化されて間もない企業においては、設備改造資金面での余裕も少ないため、国家環境保全・水管理基金をはじめとする環境保護・天然資源・森林省で管轄される基金面からの支援が期待される。

(3) 大蔵省

企業における省エネルギー設備改善投資にインセンティブを与える補助金、金利・税制面での優遇制度、外国政府からの資金協力導入に際しての保証等からの支援を行い、国内産業の発展を図ることは、将来の税収と言う点から見ても、将来、国家に貢献するものであり、資金面からの支援が期待される。

(4) 国庫省

現在では民営化が相当進行しているが、国庫省が株を保有している企業が相当多数存在する。国庫省は株主という立場から、各企業が省エネルギー推進を図り、経営体質を強化することに全面的に協力する立場にあり、ECTC および企業が省エネルギーを進めるに当たって側面的な立場から各省庁の ECTC への

協力を依頼すべきであろう。

(5) EU 統合委員会

先進工業国から製造技術及び省エネルギー技術を導入するための海外技術者受入に対して、手続き、制度面で迅速に ECTC 及び企業に協力支援すべきである。

7.4 優先プロジェクトの提案

1998 年に 5 工場で 7 日間の詳細診断を実施した。その中からアクションプランで実施するモデル工場として推薦できる下記の 3 つの案件を優先プロジェクトとして提案する。

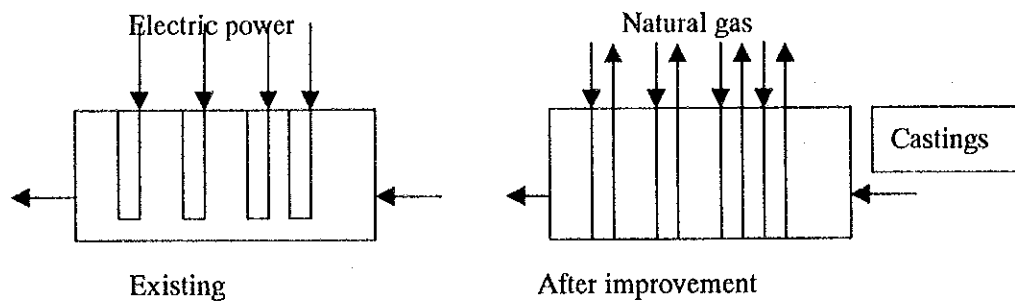
- (1) 鋳鉄製管接手工場 Lacznikow : 天然ガス燃焼リジェネレイティブラジアントバーナー式熱処理炉
- (2) ピンガラス工場 Wolomin : 全電気熔融式耐熱ガラス溶解炉
- (3) 粉乳工場 MLECZ : 天然ガス利用コージェネレーション

各プロジェクトの概要を以下に示す。

- (1) 鋳鉄製管接手工場 Lacznikow : 天然ガス燃焼リジェネレイティブラジアントバーナー式熱処理炉

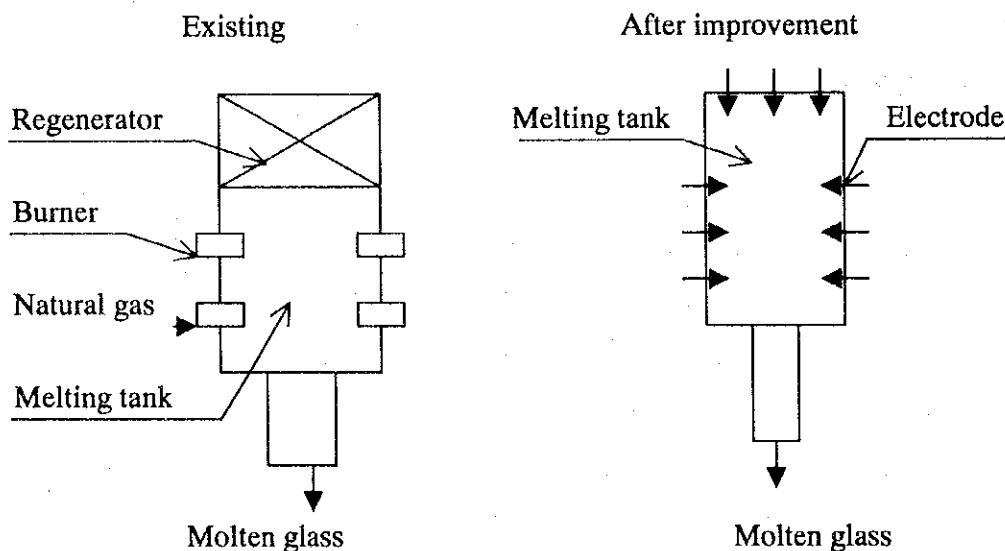
熱処理炉は白心可鍛鋳鉄を作るために 1,020℃で白銑鋳物を熱処理するもので、360kW の電気抵抗熱で加熱している。電力原単位は 800kWh/t (8,719MJ/t)であり、年間 7,600MWh の電力を消費している。加熱源を天然ガス燃焼リジェネレイティブラジアントバーナーに変更することにより、エネルギー消費原単位は 4,115 MJ/t になり、52%の省エネルギーが達成される。投資金額は、600,000PLN/基であり、投資回収期間は 5~6 年である。

なお、天然ガスは 3 年後に、Lacznikow 工場に供給される予定である。



(2) ビンガラス工場 Wolomin : 全電気溶融式耐熱ガラス溶解炉

ガラス溶解炉はガラスを 1,300~1,500℃で溶解しするもので、20-30t/d の小型炉には全電気溶融式が適している。現在の 4 基の耐熱ガラス用天然ガス燃焼タンク炉を全電気溶融炉に更新することにより、エネルギー消費原単位は 40% に改善改善される。投資金額は、21,190,000PLN であるが、9 年毎の定期修理費 15,260,000PLN を差し引くと、5,930,000PLN の投資金額となる。投資回収期間は、5.5 年である。



(3) 粉乳工場 MLECZ : 天然ガス利用コージェネレーション

粉乳工場は、牛乳の保存冷却に電力を消費し、粉乳用乾燥器と濃縮器に蒸気を消費し、24 時間運転である。現在は電力を購入し、蒸気を工場の石炭燃焼ボイラで発生させている。

3 年後に天然ガスが工場に供給されるので、天然ガス燃焼ボイラおよび 400kW の背圧蒸気タービン発電機を新設し、24 時間運転で電力と低圧蒸気を発生さ

せる。投資金額は 4,000,000PLN で、投資回収期間は 7 年である。

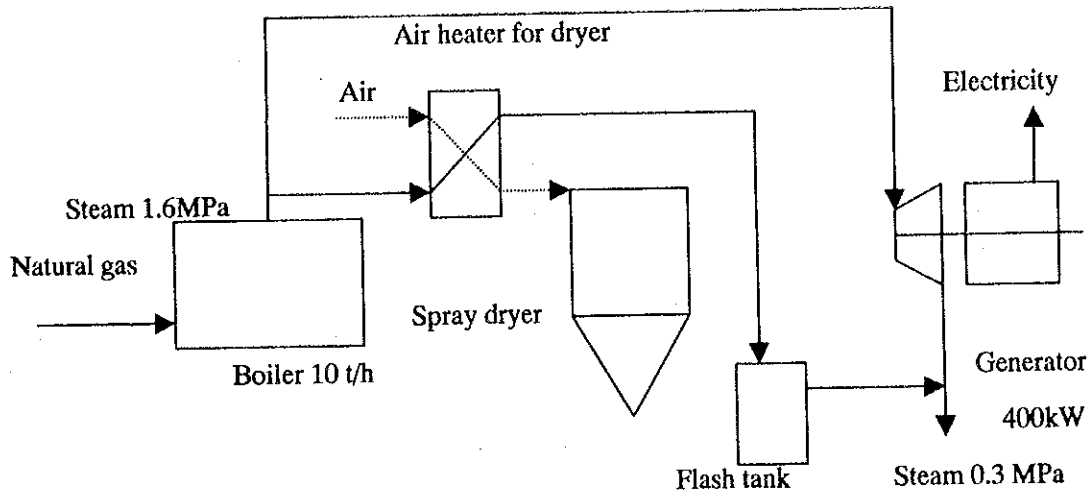


Table 7.1 Comparison of Two Scenarios on the "Cost-Benefit Analysis"

(Unit : 1,000 PLN)

| | 2000 | | 2003 | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | E. C. | A.E.C. | E.C. | A.E.C. |
| (Costs) | | | | |
| Administration costs[A1] ; | | | | |
| ECTC | 5,808 | 5,803 | 7,173 | 7,173 |
| ESCO | 0 | 0 | 453 | 453 |
| Designating ene. intensive factories | 0 | 547 | 0 | 735 |
| Allocating energy managers | 0 | 958 | 0 | 1,284 |
| Advisory committee | 260 | 260 | 348 | 348 |
| Cooperation with business assn. | 260 | 260 | 348 | 348 |
| Cooperation with labor union | 260 | 260 | 348 | 348 |
| Joint R.& D. | 260 | 260 | 348 | 348 |
| Model factories | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 |
| Total | 8,098 | 9,598 | 10,268 | 12,287 |
| Investments for energy conservation[A2] | | | | |
| Iron and steel | 98,364 | 103,703 | 361,751 | 367,459 |
| Chemicals | | | | |
| Ammonium | 38,589 | 64,183 | 11,661 | 42,616 |
| Machinery | | | | |
| Truck | 1,250 | 1,250 | 596 | 596 |
| Tractor | 4,365 | 9,428 | 0 | 0 |
| Non-metallic minerals | | | | |
| Glass | 61,554 | 152,605 | 57,243 | 57,243 |
| Silicate lime block | 2,257 | 2,257 | 1,376 | 1,376 |
| Food processing | | | | |
| Vegetable oil | 4,683 | 6,371 | 5,250 | 7,355 |
| Meat products | 26,344 | 27,964 | 32,677 | 32,677 |
| Dairy products | 17,687 | 25,912 | 9,991 | 15,876 |
| Total | 255,093 | 393,673 | 480,545 | 525,198 |
| Manufacturing Total | 765,279 | 1,181,019 | 1,441,635 | 1,575,594 |
| Grand total[A=A1+A2] | 773,377 | 1,190,617 | 1,451,903 | 1,587,881 |
| (Benefits) | | | | |
| Energy conservation | 7,249,608 | 8,853,759 | 5,881,501 | 7,049,302 |
| Environmental improvement | 113,549 | 138,094 | 88,448 | 106,215 |
| Total | 7,363,157 | 8,991,853 | 5,969,949 | 7,155,517 |
| Manufacturing total[B] | 22,089,471 | 26,975,559 | 17,909,847 | 21,466,551 |
| (Evaluation) | | | | |
| B / A | 29 | 23 | 12 | 14 |
| B - A | 21,316,094 | 25,784,942 | 16,457,944 | 19,878,670 |

(Note) Administration costs are total for the period of 1999-2001 and 2002-2004, respectively.

Table 7.2 Sensitivity Analysis of the Effect of Two Components on the Benefit

| | | 2000 | | 2003 | |
|--|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | E.C. | A.E.C | E.C. | A.E.C |
| (T)Total Benefit (Shown in Table 7.1.) | 1000 PLN | 22,089,471 | 26,975,559 | 17,909,847 | 21,466,551 |
| | (T)/Cost* | 29 | 23 | 12 | 14 |
| (B)Benefit excluding "Modernization and Rationalization" | 1000 PLN | 19,053,753 | 23,933,533 | 13,837,271 | 17,493,256 |
| | (B)/Cost* | 25 | 20 | 10 | 11 |

* Cost ("Grand total") shown in Table 7.1.

Table 7.3 Comparison of Three Scenarios on the "Macro-Analysis"

| | 2000 | | | 2003 | | |
|---|--------|--------|--------|-------------|--------------|--------------|
| | REF | E.C. | A.E.C. | REF | E.C. | A.E.C. |
| (Economic indicators) | | | | | | |
| Economic growth per annum | 4.0% | 4.10% | 4.30% | 3.9% <3.9%> | 4.0% <4.1%> | 4.0% <4.2%> |
| Annual increase in consumer price | 10.2% | 14.0% | 14.0% | 4.2% <7.6%> | 7.1% <11.0%> | 7.3% <11.1%> |
| Annual increase in wholesale price | 9.3% | 12.1% | 12.1% | 0.9% <5.6%> | 3.3% <8.2%> | 3.5% <8.3%> |
| Average wage index (1990 = 100) | 902 | 1,116 | 1,113 | 1,101 | 1,370 | 1,376 |
| (Energy indicators) | | | | | | |
| Annual increase in primary energy requirement | 1.00% | -1.50% | -1.90% | 1.60% | 0.20% | 0.00% |
| Energy mix (Coal consumption in 1,000 TOE) | 26,261 | 22,645 | 22,119 | 24,747 | 19,587 | 18,793 |
| (Environmental indicators) | | | | | | |
| GHGs (CO2 in Million ton - carbon) | 112 | 99 | 97 | 118 | 99 | 95 |

(Note) (1) Figures in < > are average annual rates for the period of 1996 to 2003.

(2) CO2 emission in 1990 was 104.0 Million ton - carbon.

(3) Figures in percentage in 2000 and 2003 show annual average increase rates for the period of 1996-2000 and 2000-2003, respectively.

Table 7.4 A Program on Implementing Governmental Measures and Preparing Institutions and Organizations by Term

| Terms | Governmental measures to be provided by the Government | Institutions or organizations necessary for the governmental measures |
|------------------------------|---|---|
| Short term (1999 - 2000) | <p>< For Group NY * > Improved public relations on basic direction of the Gov.'s policy</p> <p>Primary data & information on energy conservation in factories</p> <p>< For Group AI * > <i>Economic incentives</i></p> <p><i>Pricing of energy carriers</i></p> <p>D.I. on energy conservation programs (For 9 industries)</p> <p>Implementing priority projects (For 9 industries)</p> <p><i>Regulations on energy management</i></p> <p><i>Human resource development</i> (1) <i>Training experts or consultants</i> (2) <i>Training managers & employees</i></p> <p><i>Information on improving coordination systems & incentive mechanisms</i></p> <p>Supply of energy efficient equipment (Introduction of foreign technologies)</p> | <p>Ministry of Economy; KAPE; NAPP; other related agencies & organizations Ene. Conser. Tech. Ctr. (ECTC)</p> <p>Same as above</p> <p>ARP; NFEP & WM; I. oc. funds; BOS; Ecofund</p> <p>Ministry of Finance; Energy Regulatory Authority (ERA)</p> <p>This JICA Study (Factory audits; guidelines)</p> <p>Ministry of Economy (M.o.E.); This JICA Study (Priority projects) Cooperation with f. c. and i. o.</p> <p>Designating energy intensive factories Allocating energy managers</p> <p>KAPE; Universities ECTC (1) Qualifications (2) Improvements</p> <p>M.o. E; Cooperation with labor union; Cooperation at business associations; Deliberative councils; ECTC; ESCO</p> <p>ECTC</p> |
| Middle term (2001 - 2003) | <p>D.I. on energy conservation programs (For all industries)</p> <p>Starting model factory projects (For all industries)</p> <p>Supply of energy efficient equipment (Joint production of energy efficient equipment with foreign companies)</p> | <p>ECTC; Development of ESCO; Business Assn.; Others (Factory audits; guidelines)</p> <p>Same as above (Selection of model factories)</p> <p>ECTC</p> |
| Long term (2004 -) | <p>D.I. on energy conservation programs (For all industries)</p> <p>Implementing model factory projects (For all industries)</p> <p>Supply of energy efficient equipment (Own development and production)</p> | <p>ECTC; Business Assn.; others (Disclosing activities of model fac.) ES (Starting operations)</p> <p>Same as above Cooperation with f. c. and i. o.</p> <p>ECTC; Government agencies</p> |

(Note) Italics mean the measures implemented also in other terms and bold letters mean new instructions or organizations.

(*) NY --- Factories which have not yet implemented energy conservation measures.

AI --- Factories which have already implemented the measures.

Table 7.5 Possible Cooperation with Foreign Governments and International Organizations

| Terms | Governmental measures / Institutions and organizations / Priority projects | Cooperation with foreign governments and international organizations |
|------------------------------|--|---|
| Short term (1999 - 2000) | Energy Conservation Technology Center (ECTC) (1) Training (1) - 1. Consultants, experts (1) - 2. Managers, employees (2) Others (2) - 1. Energy conservation programs (2) - 2. Technology information (2) - 3. Others | Technical cooperation with foreign countries and international organizations |
| | ARP NFEP&WM Local funds for environmental protection Environment Protection Bank (BOS) Ecofund | Loans and other financial assistance from foreign countries and inter. organizations Others (EBRD*; IBRD-IFC*; EIB*, PIARE*, GEF*, PPC*, others) |
| | Priority projects for energy conservation | AIJ ("Activities Implemented Jointly")** Others |
| Middle term (2001 - 2003) | ECTC (Continued) | Technical cooperation with f. c. and i. o. |
| | ARP; NFEP&WM; Local funds; BOS; Ecofund (Continued) | Loans and other financial assistance from foreign countries and inter. organizations |
| | Priority projects for energy conservation Model factories for energy conservation | JI ("Joint Implementation")** |
| Long term (2004 -) | ECTC (Continued) | Technical cooperation with f.c. and i.o. |
| | ARP; NFEP&WM; Local funds; BOS; Ecofund (Continued) | Loans and other financial assistance from foreign countries and inter. organizations "Emissions Trading"*** |
| | Model factories (Continued) | JI (Continued)** |

(*) EBRD : The European Bank for Reconstruction and Development
 IBRD-IFC : The International Bank for Reconstruction and Development (The World Bank)
 - The International Finance Corporation
 EIB : The European Investment Bank
 PIARE : EU Financial and Technical Assistance to Central and Eastern Europe
 GEF : Global Environment Facility
 PPC : The Project Preparation Committee
 (All these banks, agencies and others have already been cooperating with the Polish government.)

(**) These can be provided as a sort of "economic cooperation" in addition to usual ones.

**Table 7.6 Estimated Costs and Expenditures for Energy Conservation in Manufacturing Industries
and Assumed to be Financed through International Cooperation**

(1,000 PLN)

| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| < Total costs and expenditures > | | | | | | |
| Administration costs | | | | | | |
| E.C.Scenario | 2,224 | 3,595 | 4,845 | 6,322 | 5,065 | 5,065 |
| A.E.C.Scenario | 2,526 | 4,197 | 5,447 | 6,994 | 5,738 | 5,738 |
| Investment costs for energy conservation | | | | | | |
| E.C.Scenario | 76,528 | 229,584 | 229,584 | 229,584 | 576,654 | 432,491 |
| A.E.C.Scenario | 118,102 | 354,306 | 354,306 | 354,306 | 630,238 | 472,678 |
| Loans for economic incentives | | | | | | |
| E.C.Scenario | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A.E.C.Scenario | 41,574 | 124,722 | 124,722 | 124,722 | 53,584 | 40,188 |
| < Costs which may be financed through international cooperation > | | | | | | |
| Administrative costs | | | | | | |
| E.C.T.C. (E.C. and A.E.C. Scenars) | 0 | 0 | 10,263 | 4,217 | 3,675 | 3,675 |
| Loans for economic incentives | | | | | | |
| A.E.C.Scenario | 41,574 | 124,722 | 124,722 | 124,722 | 53,584 | 40,188 |

* --- Not included in "Administration costs" in above column.

Table 7.7 アクション・プラン実施スケジュール (2/2)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <p>必要経費の捻出</p> | <p>(1) Self-Audit研修を受ける企業は省エネルギー促進登録企業と位置づけ研修①②③は、有料制とする。 (2) インターネット情報提供は省エネルギー促進企業のみに関り、その企業はインターネット利用料として一定額を年会費として支払う。 (3) 工場診断⑤⑥については、診断は無料とし、診断により得られた省エネルギー年間低減量の10%程度を診断費として支払う。 (4) モデル工場での研修は参加希望会社を公募し有料制とする。 (5) 診断エキスパート、エネルギー管理者の資格化については試験・診断内容審査・講習会など考えられるが、最適なものを選ぶとしていづれにしても有料制とする。 (6) モデル工場・モデル工場水平展開において金融支援を受ける企業は、Self-Audit評価の費用を支払う。</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>政府支援</p> | <p>(1) アクションプランの実施を行なう省エネルギー促進中核機関を設置する。(経済省、環境保護・天然資源・森林省) (2) 上記(1)～(5)が実行されやすいようにインセンティブを与える方向で制度化を計る。(大蔵省、経済省、国庫省、環境保護・天然資源・森林省) (3) 予備診断費用は産業界の環境改善の初歩的手段と位置づけ、診断費用は環境保全基金により支援する。(環境保護・天然資源・森林省) (4) ①②③⑤実施にあたり海外エキスパート支援を受ける。(経済省、環境保護・天然資源・森林省、ヨーロッパ統合委員会) (5) ⑦については自己資金の他、自治体の資金、外国の公的資金及び国の低利融資で支援する。(経済省、環境保護・天然資源・森林省) (6) ⑨の近代化投資については国の低利融資で支援する。(大蔵省) (7) インセンティブを与える省エネルギー推進で十分な効果が期待されない時は、ある程度の規制を設ける意味でポーランドに適した⑩の制度化を計る。(経済省) (8) 省エネルギー促進中核機関は諸経費を原則自力により捻出するが、立ち上げ5ヶ年間については不足分については政府及び海外協力資金を充当する。(経済省、環境保護・天然資源・森林省) (9) ESCO導入とポーランドESCO育成のECTC活動を支援する。(経済省、環境保護・天然資源・森林省)</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>推進体制</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(案-1): KAPEの大幅な機構改革を行い、ECTCを包含した活動を行う機関とする自治体にあるRAPEをはじめとする地方省エネルギー推進機関の協力を得て活動を行う。</p> <p style="text-align: center;">【新 KAPE】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>現状のKAPE業務 (海外協力・ビル省エネルギー・政府委託業務)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="7" style="vertical-align: middle; padding-right: 10px;">ECTCとして 附加される 業務</td> <td>研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名)</td> </tr> <tr> <td>診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名)</td> </tr> <tr> <td>普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名)</td> </tr> <tr> <td>情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名)</td> </tr> <tr> <td>資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名)</td> </tr> <tr> <td>ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名)</td> </tr> </table> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">海外 エキスパート 部隊 (4名)</div> <div style="text-align: center;">(協力支援)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">RAPE 等</div> <div style="text-align: center;">(協力)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">診 断 エキスパート (民間コンサル) (20~40名)</div> <div style="text-align: center;">(派遣)</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">↓</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 0 auto;">企 業</div> </div> <div style="width: 48%;"> <p>(案-2): KAPEは、政府直轄のアクションプラン実行管理機関と位置づけ、実施機関として省エネルギー技術・情報センター (ECTC) を新設する。</p> <p style="text-align: center;">【省エネルギー技術・情報センター】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名)</td> </tr> <tr> <td>診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名)</td> </tr> <tr> <td>普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名)</td> </tr> <tr> <td>情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名)</td> </tr> <tr> <td>資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名)</td> </tr> <tr> <td>ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名)</td> </tr> </table> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">現状の KAPE</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">海 外 エキスパート 部 隊 (4名)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">診 断 エキスパート (民間コンサル) (20~40名)</div> <div style="text-align: center;">(派遣)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">RAPE 等</div> <div style="text-align: center;">(協力)</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">↓</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 0 auto;">企 業</div> </div> </div> | ECTCとして 附加される 業務 | 研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名) | 診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名) | 普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名) | 情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名) | 資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名) | ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名) | 研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名) | 診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名) | 普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名) | 情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名) | 資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名) | ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名) |
| ECTCとして 附加される 業務 | 研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| | 診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| | 普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| | 情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| | 資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| | ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名) | | | | | | | | | | | | | |
| | 研修事業 G (Self-Audit研修・工場技術者研修) (2名) | | | | | | | | | | | | | |
| 診断事業 G (診断エキスパート研修・診断事業) (2名) | | | | | | | | | | | | | | |
| 普及事業 G (実施事例、優秀省エネ機器ラベリング) (2名) | | | | | | | | | | | | | | |
| 情報提供 G (海外省エネルギー技術情報) (2名) | | | | | | | | | | | | | | |
| 資格審査 G (診断エキスパート、管理者対象) (2名) | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCO支援 G (診断指導、調停) (3名) | | | | | | | | | | | | | | |