

POLSKIE SIECI ENERGETYCZNE – WSCHÓD Sp. z o.o.

RACHUNEK EKONOMICZNY INWESTYCJI DSM.

Opracował Marek Butkowski

1. Wstęp

Istniejące obecnie w Polsce warunki polityczno-gospodarcze umożliwiają szeroki dostęp do informacji o nowych energooszczędnych technologiach. Są one do uzyskania z prospektów firmowych, międzynarodowych banków projektów demonstracyjnych, zagranicznych i polskich wydawnictw promocyjnych oraz publikacji techniczno-naukowych. Korzystając z takich informacji można dokonać przeglądu nowych już stosowanych, a także dopiero wprowadzanych w świat energoefektywnych technologii, by wybrać technologie opłacalne i nadające się do wdrożenia. Przy wyborze technologii należy brać pod uwagę warunki gospodarcze, w których mają być wdrażane nowe technologie oraz istniejący obecnie w Polsce stan techniki użytkowania energii.

W obecnych warunkach polskich istnieją następujące istotne czynniki wpływu, od których zależy celowość i efektywność wdrażania energooszczędnych technologii:

- istniejący stan gospodarowania energią,
- możliwości wdrożenia nowej technologii,
- efektywność gospodarcza nowej technologii.

Należy więc zacząć od analizy stanu istniejącego i wytypować procesy użytkowania oraz nośniki energii rokujące najbardziej uzasadnioną celowość wdrażania energooszczędnych technologii. Z analizy takiej powstanie równocześnie informacja jakiego rodzaju technologie mogą być przewidywane do wdrażania. Następnym krokiem będzie wyszukanie i zebranie danych techniczno-ekonomicznych o tych technologiach. Dalej, należy rozważyć możliwość wdrożenia, a następnie opłacalność przedsięwzięcia, która jest podstawowym uzasadnieniem decyzji o podjęciu inwestycji.

2. Efektywność inwestycji.

Dysponując kapitałem, można rozważać sposoby osiągnięcia z niego korzyści na przykład przez:

- zaangażowanie kapitału w obligacje, akcje lub inne papiery wartościowe,
- zaangażowanie kapitału w przedsięwzięcia inwestycyjne.

Jako mierniki wielkości korzyści występują w takich ocenach:

- FINANSOWA STOPA OPROCENTOWANIA LOKAT (FRR) - dla operacji finansowych,
- WEWNĘTRZNA STOPA ZWROTU NAKŁADÓW (IRR) - dla inwestycji.

Jeśli $IRR > FRR$, to inwestowanie jest bardziej opłacalne niż lokata finansowa.

Wewnętrzna stopa zwrotu nakładów (IRR-Internal Rate of Return) jest to efekt inwestowania odpowiadający efektowi złożenia pieniędzy w banku.

Inwestowanie nie zawsze jest podejmowane tylko z chęci zysku. Istnieje wiele innych przyczyn stwarzających konieczność inwestycji, np. względy ekologiczne, społeczne czy też bezpieczeństwa. Jednak analizę efektywności ekonomicznej przeprowadza się zawsze, choćby ze względu na rozeznanie wielkości potrzebnych dotacji przy nierentownych inwestycjach.

3. Przepływy pieniężne (CF- Cash Flows)

Powszechnie stosowaną w krajach o gospodarce rynkowej metodą oceny efektywności ekonomicznej inwestycji jest metoda rocznych przepływów pieniężnych. Roczny, bieżący przepływ pieniężny (CF- Cash Flow), po wdrożeniu do eksploatacji przedsięwzięcia inwestycyjnego, jest dla inwestora obrazem osiągniętego w danym roku efektu finansowego. W uproszczeniu można powiedzieć że:

$$\text{BIEŻĄCY PRZEPIY W PIENIĘŻNY (CF) =} \\ \text{= ROCZNY ZYSK PO OPODATKOWANIU + AMORTYZACJA}$$

Przy inwestowaniu w energooszczędne technologie zwykle jesteśmy zainteresowani różnicą kosztów przed i po wdrożeniu inwestycji czyli zyskiem wskutek inwestowania, określonego jako (ZE) - " Zysk efektu" (Intremental Profit).

Jeśli więc np. zainwestujemy w jakiś projekt DSM 1 mln zł i dzięki temu obniżymy rachunek za energię o 300tys. zł/rok, to zysk efektu jako przepływ pieniężny będzie następujący [w mln zł]:

Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
-1,0	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3

Będzie on trwał tak długo, jak długo projekt DSM będzie eksploatowany. W konwencji przepływów pieniężnych, wydatki są wartościami ujemnymi a przychody lub oszczędności dodatnimi.

W rachunku CF, oprócz pokazanego na powyższym przykładzie bieżącego przepływu pieniężnego, oblicza się jeszcze skumulowany przepływ pieniężny (CCF- Cumulative Cash Flow). Jest to różnica między nakładami inwestycyjnymi (INC) i bieżącym przepływem pieniężnym. Czyli:

$$\text{SKUMULOWANY PRZEPIY W PIENIĘŻNY (CCF) =} \\ \text{=NAKŁAD INWESTYCYJNY – BIEŻĄCY PRZEPIY W PIENIĘŻNY}$$

Poniżej pokazano CCF dla przytoczonego już przykładu (w mln zł):

Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4
-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,2

CF składa się z wielu innych jeszcze elementów poza podanymi w powyższym przykładzie. Jako typowe można tu wymienić nakłady inwestycyjne (w skład których wchodzi spłata ewentualnego kredytu wraz z odsetkami), raty leasingowe, amortyzację, koszty surowców i energii, koszty eksploatacji i remontów, podatki i

inne opłaty, zysk efektu, wpływy ze sprzedaży (np. wytwarzanych nośników energii), a także inne zmiany w kosztach.

Niektóre elementy CF nie są oczywistym przepływem pieniężnym. Przykładem może tu być odpis amortyzacyjny, który nie jest wydatkiem pieniężnym. Jest on wewnętrznym transferem bezgotówkowym w przedsiębiorstwie, ale ma pośredni wpływ na wysokość podatków i opłat majątkowych.

4. Czasowa wartość pieniądza, metoda dyskonta.

W decyzjach o podejmowaniu inwestycji podstawowe znaczenie ma fakt, że pieniądz dzisiaj ma większą wartość niż będzie miał w przyszłości. Wartość pieniądza z biegiem czasu maleje. Miarą malejącej wartości pieniądza jest stopa dyskontowa (r). Jest to roczna stopa procentowa, która określa stosowaną w wieloletnim rachunku CF skalę tego spadku. Wielkość stopy dyskontowej jest różna dla walut różnych krajów świata. W krajach rozwiniętych o ustabilizowanej gospodarce wynosi ona od 3 do 10%. Jest oczywiste, że w warunkach inflacji może ona osiągać wyższe wartości.

Metoda dyskontowania i składania CF tworzy zależności między następującymi wartościami:

- P - wartość bieżąca (Present Value) czyli wartość CF (kapitału, wydatków, dochodów) wg obecnej wartości pieniężnej, obliczana przez dyskontowanie (discounting)
- S - wartość końcowa (Future Value, Terminal Value) czyli wartość CF wg wartości pieniężnej po określonej ilości (n) lat, obliczana przez składanie (compounding).

WARTOŚĆ BIEŻĄCA (PRESENT VALUE)

$$P = S(1 + r)^{-n}$$

Kapitał INC (jako jednorazowy wydatek) przynosi roczne przychody oceniane wg Cash Flows, zwykle o zmiennych wartościach rocznych, w okresie " n " lat żywotności inwestycji. Zdyskontowana wartość bieżąca sumy przychodów przy stopie dyskonta " r " wyniesie:

$$P = \frac{A_1}{(1+r)} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \frac{A_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{(1+r)^i} \quad (1)$$

Gdy przychody roczne są jednakowe, to stała wartość przychodów A_t nazywa się rentą roczną (annuity) a ich zdyskontowana suma wynosi wtedy:

$$P = A_t \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \quad (2)$$

WARTOŚĆ KOŃCOWA (FUTURE VALUE, TERMINAL VALUE) S

$$S = P(1 + r)^n$$

Przy zmiennych rocznych przychodach wartość końcowa wynosi:

$$S = \sum_{i=1}^{i=n} A_i (1+r)^{n-i} \quad (3)$$

Przy stałych przychodach rocznych (renta) wartość końcowa wyniesie

$$S = A_t \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad (4)$$

Wartość S może stanowić fundusz amortyzacji (sinking fund) i wtedy A_t odpowiada rocznym odpisom amortyzacji wg następującej zależności:

$$A_t = S \frac{r}{(1+r)^n - 1} \quad (5)$$

Jeśli wartość końcowa jest równa składanym nakładom inwestycyjnym czyli:

$$S = INC(1+r)^n \quad \text{wtedy} \quad A_t = INC \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} \quad (6)$$

Wśród stosowanych w praktyce metod dyskontowych trzy uważane są za podstawowe:

- metoda wartości bieżącej netto (The Net Present Value Method) zwana metodą *NPV*,
- metoda określania wydajności (The Yield Method) wg wartości *IRR*,
- metoda rocznych obciążeń kapitału (The Annual Capital Charge Method).

Ta ostatnia jest rzadko stosowana, dlatego nie będzie tu omawiana.

5. Ocena opłacalności inwestycji.

Ocena ta jest zazwyczaj przeprowadzana przy zastosowaniu metody *NPV* lub metody wydajności albo obydwóch metod jednocześnie, gdyż obszary ich stosowania zachodzą na siebie. W obu tych metodach występuje wymiennosc interpretacyjna wyników obliczeń. Metody te zawierają procedury wyznaczania - w oparciu o *CF* i *CFC* następujących parametrów dla ocen opłacalności inwestycji:

PBP – KLKULACYJNY OKRES ZWROTU NAKŁADÓW (PAYBACK PERIOD)

Jest to okres, podany w latach, w którym *CCF* przejdzie do wartości dodatnich. Przy jednakowych rocznych *CF*, można go też wyliczyć dzieląc nakłady inwestycyjne przez roczny *CF*. I tak:

$$PBP = INC / CF$$

W obliczaniu *PBP* nie uwzględnia się czasowej wartości pieniądza, dlatego nie ma on zasadniczego znaczenia w analizie ekonomicznej.

NPV - WARTOŚĆ BIEŻĄCA NETTO (NET PRESENT VALUE)

Jest to różnica w złotych między wartością bieżącą (wzór 2) i nakładem inwestycyjnym. Pokazuje ona inwestorowi pieniężną wartość opłacalności przedsięwzięcia. Jeśli $NPV > 0$, inwestycja może być opłacalna. NPV wyraża się zależnością:

$$NPV = P - INC \quad \text{lub} \quad NPV = \sum_{i=0}^n \frac{CF}{(1+r)^i} \quad (7)$$

IRR – WEWNĘTRZNA STOPA ZWROTU NAKŁADÓW (INTERNAL RATE OF RETURN).

Jest to stopa dyskontowa w % wyliczona z wzoru na NPV , gdy $NPV = 0$, a w miejsce r wstawimy IRR. A więc:

$$\sum_{i=0}^n \frac{CF}{(1+IRR)^i} = 0 \quad (8)$$

Sens IRR wyjaśniono w punkcie 2. Aby inwestycja była opłacalna IRR musi być większe od stopy dyskontowej r , który stosuje się przy ocenie inwestycji. Im bardziej IRR przewyższa r , tym opłacalność inwestycji jest większa.

CCE - KOSZT ZAOSZCZĘDZENIA ENERGII (COST OF CONSERVED ENERGY).

Występuje tylko w inwestycjach dotyczących oszczędzania energii. Jest to koszt jaki trzeba ponieść na zaoszczędzenie jednostki energii w ciągu roku. Jest on zdefiniowany następująco:

$$CCE = \frac{\text{Nakady} \circ \text{inwestycyjne} * r / [1 - (1+r)^{-n}]}{\text{Przec.} \circ \text{roczne} \circ \text{oszcz.} \circ \text{energii} \circ \text{w} \circ \text{jedn.} \circ \text{energii}} \quad (9)$$

w zł/jednostkę energii.

CRF-WSPÓŁCZYNNIK ZWROTU KAPITAŁU (CAPITAL RECOVERY FACTOR)

zwany także współczynnikiem amortyzacyjnym (Equal Payment Series Sinking-Fund Factor) służy do rozłożenia zdyskontowanego nakładu lub dochodu na równe raty roczne (levelizing).

Posługując się CCE można wstępnie sprawdzić opłacalność inwestycji znając tylko wielkości nakładów inwestycyjnych i rocznej oszczędności energii. Jeśli CCE jest mniejszy od ceny zakupu oszczędzanej energii, wówczas inwestycja może być opłacalna.

6. Finansowanie. inwestycji.

Zgodnie z teorią finansowania przedsięwzięć decyzja o podjęciu inwestycji przy założeniu finansowania pełnym kapitałem powinna poprzedzać decyzję o sposobie jej finansowania. Wymaga to przeprowadzenia najpierw analizy opłacalności inwestycji w przypadku finansowania własnym kapitałem, a dopiero w następnej kolejności wyboru ewentualnego innego sposobu finansowania.

Przy rozważaniu sposobów finansowania inwestycji należy pamiętać o tym, że uzyskanie każdego kredytu wiąże się z koniecznością spłaty odsetek od udzielonego kredytu. Dla każdej transakcji mają one swój własny wymiar i warunki spłaty nie podlegające jakimś ujednoczonym zasadom. Są to koszty pozyskania kapitału, będące efektywną stopą oceny wymienności obecnej i przyszłej wartości pieniądza (vide rachunek dyskonta). Świadomość tego musi towarzyszyć szacowaniu przyszłych dochodów i wydatków w określonym przedsięwzięciu inwestycyjnym.

Istotę stosowania wymienionych dwóch metod oceny opłacalności inwestycji można przedstawić następująco:

- metoda bieżącej wartości netto wyznacza pieniężną wartość inwestycji. Stosując ją oblicza się *NPV* oraz *PBP*. Jeśli wartość *NPV* > 0 , to można ocenić inwestycję jako zyskowną,
- metoda wydajności określa wydajność kapitałową inwestycji poprzez obliczenie i ocenę wskaźnika wydajności IRR (Yield Rate, bo tak też bywa nazywana Internal Rate of Return). Z definicji IRR wynika, że wielkość ta odpowiada stopie dyskonta zainwestowanego kapitału na okres równy żywotności inwestycji, jeśli wprowadzi się założenie że *NPV* = 0.

W ten sposób IRR staje się wielkością, która może być porównywana ze stopami oprocentowania lokat finansowych kapitału - FRR. W metodzie wydajności granicą opłacalności inwestycji jest warunek by $IRR > \text{stopy dyskonta } [r]$.

Warunkiem efektywności inwestycji oszczędzających energię jest relacja:

$CCE < \text{ceny zakupu oszczędzanej energii}$. Warto zauważyć, że obliczanie CCE z poziomu decyzyjnego użytkownika energii nie opiera się na żadnych założeniach związanych z aktualną lub przyszłościową wielkością cen energii, wobec czego jest ono aktualne w każdych warunkach cenowych. Może więc dobrze służyć do porównań krajowych i międzynarodowych.

7. OPŁACALNOŚĆ INWESTYCJI OSZCZĘDZAJĄCYCH ENERGIĘ.

7.1. Energooszczędne technologie poddawane ocenom

Wyboru technologii do analizy i oceny dokonano uwzględniając badania prowadzone nad projektami DSM w Polsce i na świecie. Pierwszą fazą była więc analiza stanu istniejącego i na tej podstawie wytypowanie obszarów użytkowania oraz rodzajów energii rokujących najbardziej uzasadnioną celowość wdrażania energooszczędnych technologii. Z takiej analizy powstała równocześnie informacja jakiego rodzaju technologie mogą być przewidywane do wdrażania.

Następną fazą było wyszukanie i zebranie danych techniczno-ekonomicznych o takich technologiach. Dalej, utworzony zbiór technologii poddawany był analizie ze względu na możliwości wdrożenia. Powstały w ten sposób zweryfikowany zbiór technologii był analizowany i oceniany pod względem efektywności gospodarczej. W tej fazie procedury ocen następował wybór reprezentatywnych przypadków wdrażania dla analizowanych technologii

7.2. Przykłady analizy ekonomicznej i oceny opłacalności:

Aby dokonać ocen ekonomicznych, wybiera się dla każdej analizowanej technologii reprezentatywne przypadki wdrożenia. Wtedy bowiem dla tych przypadków można określić parametry potrzebne do ocen ekonomicznych. Jako przykłady oceny opłacalności wybrano przypadek energooszczędnej inwestycji o wysokiej efektywności.

Przykładem jest ocena opłacalności wdrożenia energooszczędnego oświetlenia fluorescencyjnego. Przedstawiono przypadek zastąpienia żarówki 100W, wysokosprawną świetlówką kompaktową 21W .

Dane:

Żywotność:

- żarówki - 1000 godzin
- świetlówki - 12000 godzin.

Cena:

- żarówki - 0,84zł
- świetlówki - 20zł

Czas pracy oświetlenia: $t=1240$ godzin/rok,

Roczna oszczędność energii: 98 kWh, stała przez 10 lat.

Cena energii elektrycznej: 0,34 zł/kWh - jest to przewidywana średnia cena stała w okresie żywotności świetlówki.

Stopę dyskontową dla obecnych warunków polskich przyjęto: $r = 10\%$

Podatek dochodowy 28 % .

Rodzaj amortyzacji: liniowa.

ROZWIĄZANIE

Żywotność inwestycji:

$$n = 12000 \text{ godzin} / 1240 \text{ godzin} = 9.67 \text{ lat} \text{ ok. } 10 \text{ lat.}$$

Najpierw obliczono dopłatę inwestycyjną, która jest różnicą między nakładem inwestycyjnym a kosztem utrzymania i odtwarzania stanu istniejącego (ICC-Incremental Cost):

$$ICC = 20 - 12 \times 0,84 = 10 \text{zł}$$

Można teraz obliczyć przybliżony koszt uzyskania oszczędności, by ocenić czy inwestycja rokuje rentowność:

$$CCE = [ICC/\text{roczna oszcz.energii}] \times CRF = 0,016 \text{zł/lkWh.}$$

gdzie CRF współczynnik zwrotu kapitału

Wartość CCE jest mniej niż 0,34 zł/kWh, czyli inwestycja powinna być opłacalna. Ze względu na liniową amortyzację, stałą wielkość rocznych oszczędności energii i stałą cenę energii elektrycznej, roczne CF w poszczególnych latach są takie same, dlatego w tabeli przepływów pieniężnych (tabela 1), pokazano tylko rok 0 i 1. Zmieniają się natomiast w poszczególnych latach żywotności inwestycji, skumulowane przepływy pieniężne CCF (tabela 2).

Wielkości CF i CCF są wyrażone w bieżącej wartości pieniądza, bez uwzględnienia dyskonta. Rachunek dyskonta zostaje wprowadzony dopiero w fazie obliczania parametrów oceny opłacalności inwestycji

Jako wynik rachunku ekonomicznego dla analizy opłacalności zastosowana świetlówki w miejsce żarówki otrzymano następujące wartości syntetycznych parametrów oceny:

- o kalkulacyjny okres zwrotu nakładów PBP = 0,41 roku,
- o wewnętrzna stopa zwrotu nakładów IRR = 242,7% ,
- o wartość bieżąca netto NPV = 139,13 zł. przy stopie dyskonta 10 % ,
- o rzeczywisty jednostkowy koszt zaoszczędzenia energii CCE = 0,0128 zł.

Koszt ten wyliczony jest wg rachunku CF, dlatego różni się od podanej uprzednio wstępnej wartości CCE.

Warto zwrócić uwagę, że rzeczywisty koszt zaoszczędzenia energii CCE jest niższy od wyliczonego wstępnie. Wielkość NPV w stosunku do nakładu inwestycyjnego jest bardzo korzystna, a wskaźnik wartości bieżącej netto NPVR wynosi 13,9.

Tabela 1. Przepływy pieniężne - CF.

LP.	NAZWA ELEMENTU	ROK 0	ROK 1
1	Nakłady inwestycyjne	-10,00	
2	Amortyzacja		1,00
3	Wartość oszcz. energii		-33,32
4	Inne	-	-
5	Dochód przed opodatkowaniem		32,32
6	Podatek		9,05
7	Dochód po opodatkowaniu		23,27
8	Przepływ CF	-10,00	24,27
9	Przepływ skumulowany	-10,00	14,27

Tabela 2. Skumulowane przepływy pieniężne – CCF.

Lata	Wartość w zł.	Lata	Wartość w zł.
1	14,27	6	135,62
2	38,54	7	159,89
3	62,81	8	184,16
4	87,08	9	208,43
5	111,35	10	232,70

W rachunku CF następuje korekta poniesionych nakładów inwestycyjnych o zyski z tytułu oszczędności energii.

7.3. Opłacalność ekonomiczna stosowania silników o podwyższonej sprawności.

Silniki o podwyższonej sprawności wytwarzane są przez producentów dysponujących lepszymi technologiami. Ceny takich silników są o 15 - 30 % wyższe, niż ceny silników standardowych o tej samej mocy. Dodatkowo w niektórych krajach silniki o podwyższonej sprawności objęte są programami rabatowymi dystrybutorów energii elektrycznej, organizowanymi w ramach działań o charakterze zarządzania popytem – DSM. Powoduje to, że silniki takie są jeszcze bardziej atrakcyjne dla nabywcy.

Przeprowadzając ocenę ekonomicznej opłacalności zastosowania silników o podwyższonej sprawności uwzględnić należy:

- cenę silnika energooszczędnego powiększoną o koszt demontażu starego i montażu nowego silnika, dla przypadku rozważania zastąpienia silnikiem o podwyższonej sprawności jeszcze nie zamortyzowanego silnika standardowego,
- różnicę ceny silnika energooszczędnego i kosztu przewijania silnika uszkodzonego, dla przypadku zainstalowania silnika o podwyższonej sprawności zamiast przewijania silnika uszkodzonego,
- różnicę ceny silnika energooszczędnego i standardowego dla przypadku zastosowania silnika energooszczędnego w nowej instalacji, zamiast standardowego,
- wpływ ewentualnych programów rabatowych,
- ceny energii elektrycznej płacone przez użytkownika silnika,
- różnice sprawności przy różnych obciążeniach silnika standardowego i energooszczędnego,
- charakterystykę czasową obciążenia silnika,
- roczny czas pracy silnika,
- dodatkowe korzyści wynikające z niezawodności i dłuższych okresów międzyobsługowych.

W zależności od potrzeb ocenę ekonomicznej zasadności zastosowania silników o podwyższonej sprawności można przeprowadzić jedną ze znanych metod, a mianowicie poprzez wyznaczenie:

- czasu zwrotu nakładów, • stopnia zwrotu kapitału,
- wartości zaktualizowanej netto (NPV), wewnętrznej stopy zwrotu (IRR).

W opracowaniach podano szereg przykładów wyników obliczeń czasu zwrotu nakładów. Wyniosły one:

- dla silnika 200 HP, pracującego 8.000 godzin rocznie z pełną mocą, przy cenie energii elektrycznej 0,045 \$/kWh - czas zwrotu nakładów 1 rok i 2 miesiące,
- dla silnika 5 HP, pracującego 4.000 godzin rocznie z pełną mocą, przy cenie energii elektrycznej 0,045 \$/kWh - czas zwrotu nakładów 1 rok i 6 miesięcy,
- dla silnika 25 HP, pracującego 4.000 godzin rocznie z pełną mocą, przy cenie energii elektrycznej 0,08 \$/kWh - czas zwrotu nakładów 4,5 miesiąca,

W opracowaniu Electrical Energy Efficiency przytoczono przykładowe wyniki rzeczywistych realizacji, a mianowicie:

- zastąpiono 5 silników 1,1 - 30 kW w walcowni mosiądzu, pracujących ze stopniem obciążenia 27 - 87 %, z czasem pracy 4.704 - 8.760 godzin rocznie,

przy cenie energii elektrycznej 0,035 \$/kWh - uzyskano czasy zwrotu od 9 mies.. do 3 lat i 4,5 mies

- zastąpiono 9 silników 15 i 30 kW w laboratorium fotograficznym -uzyskano czas zwrotu krótszy niż 2 lata,
- zastąpiono 4 silniki 1,5 - 4 kW w centrali klimatyzacyjnej, pracujące z obciążeniem 26,8 56,8 %, przez 8.760 godzin w roku - uzyskano czas zwrotu 1 rok i 1 miesiąc.

Przytoczone przykłady dobitnie wskazują na opłacalność stosowania silników o podwyższonej sprawności. Zakup silnika energooszczędnego jest szczególnie uzasadniony w przypadku:

- nowych instalacji,
- zakupu agregatów wyposażenia, jak: agregaty sprężarkowe, silniki w systemach wentylacji i klimatyzacji,
- znacznych zmian w warunkach procesu,
- konieczności przezwojenia jednostki standardowej,
- zastępowania silników dotychczas przewymiarowanych i niedociążonych,
- realizacji programu oszczędzania energii.

8. Wnioski.

Analizując powyższe parametry inwestycji widać, że zastępowanie oświetlenia żarowego fluorescencyjnym wykazuje bardzo wysoką opłacalność inwestycji w porównaniu z programami opłacalności stosowanymi przez banki. CCF ma wartość dodatnią już w pierwszym roku użytkowania inwestycji (tabela 2), w wyniku krótszego niż rok kalkulacyjnego okresu zwrotu nakładów. Inwestycja jest bardzo rentowna, konsekwencją tego jest bardzo niski koszt oszczędzania energii CCE- także w szerokim zakresie zmienności stopy dyskonta.

Wskaźnik IRR rozpatrywanego przykładu ma wartość powyżej bankowych progów opłacalności. Istotny dla decyzji o podjęciu przedsięwzięcia jest problem niepewności ocen opłacalności inwestycji.

Podany przykład dokonywania oceny opłacalności wdrażania energooszczędnej technologii wskazuje na wysoką opłacalność tego typu inwestycji.