

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
INSTYTUT ELEKTROENERGETYKI  
ZAKŁAD ELEKTROWNI I GOSPODARKI  
ELEKTROENERGETYCZNEJ

**LABORATORIUM**  
**EKONOMIKA W ELEKTROTECHNICE**

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA 5

**Analiza decyzji inwestycyjnych**

Opracował : dr inż. E. Tomaszewicz

Warszawa 2012

## Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest nabycie umiejętności:

- Prowadzenia analiz ekonomicznych dla inwestycji realizowanych i dających efekty (przychody) na przestrzeni czasu;
- Formułowania zadań obliczeniowych i rozwiązywanie ich przy pomocy ogólnodostępnego arkusza kalkulacyjnego Excel.

## Zadania do rozwiązania

Znając rzeczywisty i prawdopodobny portfel zleceń na najbliższe osiem lat, Przedsiębiorstwo Budowy Linii Kablowych, chcąc obniżyć koszty własne, rozważa zakupienie:

- a) jednej mini koparko - spycharki do kopania i zasypywania rowów kablowych w ciągach dróg miejskich – koszt zakupu = **A** zł.
- b) jednego urządzenia typu KRET do przepychania przepustów kablowych i kabli - koszt zakupu = **B** zł.
- c) jednej mini koparko - spycharki do kopania i zasypywania rowów kablowych w ciągach dróg miejskich oraz jednego urządzenia typu KRET do przepychania przepustów kablowych i kabli - koszt zakupu = **C** zł.
- d) dwóch mini koparko - spycharek do kopania i zasypywania rowów kablowych w ciągach dróg miejskich – koszt zakupu = **D** zł.
- e) dwóch mini koparko - spycharek do kopania i zasypywania rowów kablowych w ciągach dróg miejskich oraz jednego urządzenia typu KRET do przepychania przepustów kablowych i kabli - koszt zakupu = **E** zł.

Okres analizy, osiem lat, wynika z faktu, iż zwykle okres amortyzacji maszyn roboczych i pojazdów przyjmuje się właśnie osiem lat.

Każde z zakupionych urządzeń obniża koszty robocizny poprzez: ograniczenie niezbędnej liczby robotników i liczby roboczogodzin, skrócenie czasu wykonywania prac, zmniejszenie uciążliwości wykonywanych prac dla normalnego funkcjonowania miasta co prowadzi do ułatwienia doboru terminów realizacji prac wraz z ograniczeniem kosztów wykonywania prac (zwłaszcza prac prowadzonych nocami i w dni świąteczne). Na podstawie rozeznania przewidywanego zakresu prac wynikających z rzeczywistego i prawdopodobnego portfela zleceń, przyjęto dla poszczególnych wariantów zakupów **A, B, C, D i E** oszacowania obniżenia kosztów robocizny w ciągu najbliższych ośmiu lat w wartości: **a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8; b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7, b8; c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8; d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8; e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8**. (Konkretne dane liczbowe poda prowadzący zajęcia). Aby móc w pełni wykorzystać możliwości obliczeniowe arkusza kalkulacyjnego

Excel wygodnie jest zapisać dane w postaci tabelarycznej, według wzorca zamieszczonego poniżej:

| Wariant<br>A        | Wariant<br>B        | Wariant<br>C        | Wariant<br>D        | Wariant<br>E        |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Koszt<br>zakup<br>A | Koszt<br>zakup<br>B | Koszt<br>zakup<br>C | Koszt<br>zakup<br>D | Koszt<br>zakup<br>E |
| Spodz.<br>przych.   |                     |                     |                     |                     |
| a1                  | b1                  | c1                  | d1                  | e1                  |
| a2                  | b2                  | c2                  | d2                  | e2                  |
| a3                  | b3                  | c3                  | d3                  | e3                  |
| a4                  | b4                  | c4                  | d4                  | e4                  |
| a5                  | b5                  | c5                  | d5                  | e5                  |
| a6                  | b6                  | c6                  | d6                  | e6                  |
| a7                  | b7                  | c7                  | d7                  | e7                  |
| a8                  | b8                  | c8                  | d8                  | e8                  |

1. Jeżeli suma spodziewanych przychodów jest większa od poniesionych nakładów inwestycyjnych (kosztu zakupu urządzenia) to dany wariant jest potencjalnie sprawny (opłaca się).
2. Ponieważ wydatki (nakład inwestycyjny = kosztowi zakupu) związane z zakupem urządzenia ponosimy jednorazowo – w roku 0 – a efekt finansowy (przychody) związany z dokonaną inwestycją będzie się pojawiał dopiero w kolejnych ośmiu latach decyzję należy podjąć w oparciu o wynik analizy NPV przy stopie dyskonta  $d$ . (Aby decyzję można było uznać za sprawną, to wyliczona dla niej wartość *NPV* musi być większa od zera).
3. Sporządzanie planów przyszłych przychodów odbywa się w warunkach niepewności – tym większej im bardziej odległego horyzontu planowanie dotyczy. Zwykle dysponujemy dość dobrymi oszacowaniami dla najbliższego roku, może dwóch lat, ale dla każdego następnego roku niepewność dotycząca zleceń, cen i kosztów, jest coraz większa. Dlatego warto przeanalizować sens ekonomiczny etapowania inwestycji.

Dla wariantu C, polegającego na zakupie dwóch urządzeń A i B, należy wybrać najkorzystniejszy sposób realizacji. Etapowanie inwestowania - polega na zakupie w roku 0 tylko jednego urządzenia, np. droższego A, a zakup drugiego tańszego urządzenia B rozważać w kolejnych latach: – w roku drugim, trzecim ... ósmym. Do obliczeń należy przygotować tablice pomocnicze dla dwu opcji:

- Najpierw, w roku 0, kupujemy tylko urządzenie droższe A, a zakup drugiego tańszego urządzenia B rozważać będziemy w kolejnych latach 1, 2, 3,...,8.
- Najpierw, w roku 0, kupujemy tylko urządzenie tańsze B, a zakup drugiego droższego urządzenia A rozważać będziemy w kolejnych latach 1, 2, 3,...,8.

Dla opcji pierwszej tablica pomocnicza przyjmie postać:

| lata | Wariant C11 | Wariant C12 | Wariant C13 | Wariant C18 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0    | A           | A           | A           | A           |
| 1    | a1-B        | a1          | a1          | a1          |
| 2    | c2          | a2-B        | a2          | a2          |
| 3    | c3          | c3          | a3-B        | a3          |
| 4    | c4          | c4          | c4          | a4          |
| 5    | c5          | c5          | c5          | a5          |
| 6    | c6          | c6          | c6          | a6          |
| 7    | c7          | c7          | c7          | a7          |
| 8    | c8          | c8          | c8          | a8-B        |

Należy obliczyć wartości wskaźnika *NPV* dla wszystkich wariantów C11 – C18 i C21 – C28 i dokonać wyboru najkorzystniejszego wariantu inwestycji przy zadanej stopie dyskonta *d* (wskazane byłoby wykonanie dwu wykresów, na jednym układzie współrzędnych, jak zmieniała się wartość *NPV* w kolejnych latach opóźnienia zakupu drugiego urządzenia, gdy w roku 0 kupowano odpowiednio urządzenie A lub B). Wariantami niesprawnymi są te o ujemnych wartościach wskaźnika *NPV*. Najkorzystniejszym wariantem jest wariant o największej dodatniej wartości wskaźnika *NPV*.

#### Przykład formułowania zadania obliczeniowego w arkuszu kalkulacyjnym Excel.

Rozważa się kupno warsztatu „REMONT” : Koszt = 50000 zł. Oczekuje się, że w ciągu pierwszych pięciu lat zostaną uzyskane przychody: 10000, 11000, 13000, 16000, 19000 zł. Roczna stopa dyskontowa wynosi 10%. Ponieważ rozważania dotyczą nakładów i efektów rozłożonych w czasie decyzję należy podjąć w oparciu o wynik analizy *NPV*.

Wpisz dane do Excela i oblicz *NPV* używając ikony (*fx*). Koszt przedsięwzięcia należy odjąć od wartości *NPV*, ponieważ jest to płatność, która miała miejsce na początku pierwszego okresu.

Składnia: *NPV*(stopa; wartość 1; wartość 2; wartość 3; .....; wartość n)

Na rysunku niżej widać w komórce F6 obliczoną wartość *NPV*, po umieszczeniu w niej formuły (będzie ją widać na pasku formuły): **=NPV(F2;C3:C7)-F4**

Tablica 1

|   | A | B     | C        | D | E          | F      | G |
|---|---|-------|----------|---|------------|--------|---|
| 1 |   |       |          |   |            |        |   |
| 2 |   | Okres | Przychód |   | Stopa      | 10%    |   |
| 3 |   | 1     | 10000    |   |            |        |   |
| 4 |   | 2     | 11000    |   | Koszt zak. | 50000  |   |
| 5 |   | 3     | 13000    |   |            |        |   |
| 6 |   | 4     | 16000    |   | NPV=       | 674,63 |   |
| 7 |   | 5     | 19000    |   |            |        |   |
| 8 |   | Razem | 69000    |   |            |        |   |
| 9 |   |       |          |   |            |        |   |

### Sprawozdanie i wnioski.

W sprawozdaniu należy podać zestaw danych wyjściowych (podanych dla każdego zespołu przez prowadzącego ćwiczenia), przyjęte założenia dodatkowe, wyniki przeprowadzonych obliczeń oraz wnioski końcowe.