

# Metody oceny projektów gospodarczych

## *Wykład II. Metody oceny*

dr Adam Drobniak

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Prosty okres zwrotu (PP)

- czas, w którym dodatnie strumienie pieniężne generowane przez projekt zrównoważą początkowy nakład inwestycyjny i koszty eksploatacyjne
- to czas potrzebny do odzyskania poniesionych kosztów

<b>T</b> (okres czasu np. mc, kw, rok)	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>NI</b> (nakłady inwestycyjne)	-10 000					
<b>KE</b> (koszty eksploatacyjne)		-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000
<b>PS</b> (przychody ze sprzedaży)		2 000	3 000	4 000	5 000	5 000
<b>NCF</b> (przepływy pieniężne)	-10 000	1 000	2 000	3 000	4 000	4 000
<b>ΣNCF</b>	-10 000	-9 000	-7 000	-4 000	0	4 000

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykład II

T	kw 0	kw 1	kw 2	kw 3	kw 4	kw 5	kw 6
NI	-50 000						
KE		-5 000	-5 000	-5 000	-8 000	-8 000	-5 000
PS		15 000	10 000	10 000	26 000	26 000	10 000
NCF	-50 000	10 000	5 000	5 000	18 000	18 000	5 000
ΣNCF	-50 000	-40 000	-35 000	-30 000	-12 000	6 000	

Okres zwrotu

**PP** = 4 kw ... (bez okresu zerowego)

**PP** = 5 kw ... (z okresem zerowym)

18 000 zł/1kw = 18 000 zł/3 mc = 6 000 zł/mc

12 000 zł / 6000 zł/mc = **2 mc**

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Księgowa stopa zwrotu (ARR)

- Określa przeciętny zysk generowany przez projekt wyrażony jako procent jego kosztu początkowego tj. nakładów inwestycyjnych (NI), lub średniej wartości księgowej (ŚWK)

$ARR_{KP}$  = przeciętny roczny zysk netto (Z) / nakład inwestycyjny (NI)

$ARR_{ŚWK}$  = przeciętny roczny zysk netto (Z) / średnia wartość księgowa kapitału (ŚWK)

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykład

<b>T</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>NI</b>	-10 000					
<b>KE</b>		-1 000	-1 000	-1 000	-1 000	-1 000
<b>PS</b>		2 000	3 000	4 000	5 000	5 000
<b>CF (przepływy pieniężne)</b>	-10 000	1 000	2 000	3 000	4 000	4 000
<b>AMO (amortyzacja)</b>	-	-2 000	-2 000	-2 000	-2 000	-2 000
<b>Z = CF – AMO</b>	-	-1 000	0	1 000	2 000	2 000
<b>ŚWK</b>	10 000	8000	6000	4000	2000	0

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## **a) Księgowa stopa zwrotu wg kapitału początkowego**

$$Z(\text{średni}) = CF(t) - AMO(t) = (-1000 + 0 + 1000 + 2000 + 2000)/5 = 4000/5 = 800 \text{ zł}$$

$$NI = 10\ 000$$

$$ARR_{KP} = 800 \text{ zł} / 10\ 000 \text{ zł} = 0,08 = 8 \%$$

## **b) Księgowa stopa zwrotu wg średniej wartości księgowej**

$$\acute{S}WK = 30\ 000 \text{ zł} / 6 \text{ lat} = 5\ 000 \text{ zł}, \text{ stąd } \acute{S}WK = AMO/2$$

$$ARR_{\acute{S}WK} = 800 \text{ zł} / 5\ 000 \text{ zł/rok} = 0,16 = 16\%$$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Zagadnienie wartości pieniądza w czasie

- zachowanie *homo economicus*:  
każda z osób racjonalnie podejmujących decyzje zdaje sobie sprawę, iż zdecydowanie bardziej *preferuje* sytuację posiadania *danej kwoty* pieniędzy (np. 10 000 zł) *dzisiaj*, od sytuacji kiedy tą samą *kwotą* będzie mogła *dysponować dopiero za rok*, czy dwa lata lub później
- *ciąg preferencji*:  
 $10\ 000\ \text{zł}\ (10.2005) > 10\ 000\ \text{zł}\ (10.2006)$   
 $10\ 000\ \text{zł}\ (10.2006) > 10\ 000\ \text{zł}\ (10.2007)$ , itd.
- najlepszym *miernikiem* wartości pieniądza w czasie są stopy procentowe
- wartość pieniądza w czasie istotnie wpływa na strumienie pieniężne wykorzystywane w analizie efektywności finansowej projektu

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

- Korygowanie wartości strumieni pieniężnych dokonywane jest za pomocą współczynnika dyskontowego

$$\mathbf{WD} = \mathbf{1} / (\mathbf{1} + \mathbf{i})^{\mathbf{t}},$$

gdzie:

**i** – stopa procentowa (określana również mianem stopy dyskontowej)

**t** – kolejny okres czasu, dla którego prowadzone są wyliczenia. Zmienna ta przyjmuje wartości ze zbioru liczb naturalnych (0,1,2,3, ..., n).



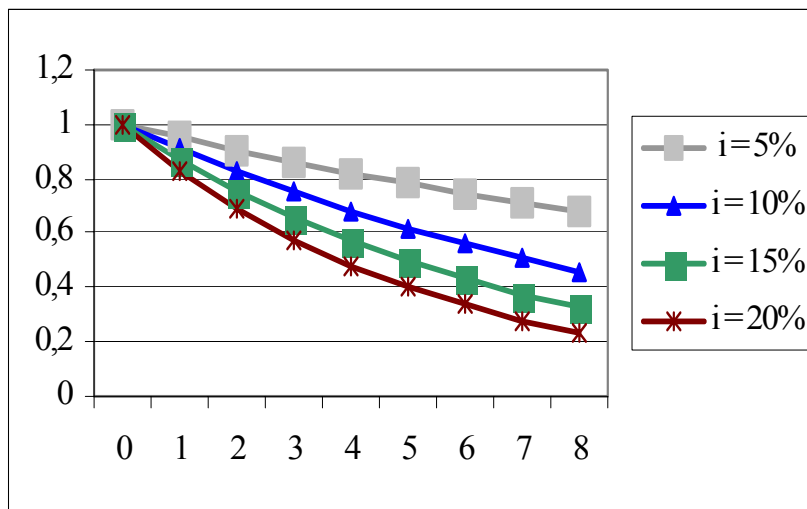
# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykładowe wartości współczynnika dyskonta

Okres czasu „t” Stopa proc. „i”	0	1	2	3	4	5	6	7	8
i=5%	1	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,7835	0,7462	0,7107	0,6768
i=10%	1	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	0,5645	0,5133	0,4565
i=15%	1	0,8696	0,7561	0,6575	0,5718	0,4972	0,4323	0,3759	0,3269
i=20%	1	0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019	0,3349	0,2791	0,2326

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Zależność wartości WD od wielkości stopy procentowej



# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Skorygowane strumienie pieniężne dla hipotetycznego projektu

Okres (rok)	0	1	2	3	4	5
NCF	(10 000)	3 000	5 000	4 000	3 000	3 000
Współczynnik dyskonta WD dla $i = 5\%$	1	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,7835
Wartość zdyskontowana	- 10 000	2857	4535	3455	2468	2351

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Wartość bieżąca netto - NPV

- to suma zdyskontowanych przepływów pieniężnych projektu (WD \* NCF) realizowanych w przyjętym okresie analizy przy stałym poziomie stopy procentowej
- kalkulacja NPV:

$$\mathbf{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{\mathbf{NCF}_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \mathbf{WD}_t * \mathbf{NCF}_t$$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykład

Okres	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$NCF_t$	(50 000)	10 000	8 000	8 000	18 000	18 000	8 000	10 000	7 000
$WD_{i=5\%}$	1	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,7835	0,7462	0,7107	0,6768
$NPV_t$	- 50 000	9 524	7 256	6 910	14 809	14 103	5 970	7 107	4 738
? NPV	- 50 000	-40 476	-33 220	-26 310	<u>-11 501</u>	<u>2 602</u>	8 572	15 679	20 416
NPV	20 416								
Okres zwrotu	4 lata + 10 mc (bez uwzględnienia okresu początkowego) 5 lat + 10 mc ( z uwzględnieniem okresu początkowego) $14\ 103 / 12\ mc = 1\ 175$ $11\ 501 / 1\ 175 = 10\ mc$								

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## **Wartość dodatnia NPV oznacza:**

- projekt jest efektywny z punktu widzenia finansowego;
- zdyskontowany strumień przychodów projektu jest większy od zdyskontowanego strumienia wydatków;
- stopa rentowności przedsięwzięcia jest wyższa niż stopa procentowa przyjęta do obliczenia współczynnika dyskontowego, zatem inwestycja zwiększa wartość podmiotu.
- Rekomendacje wyboru projektu na podstawie wartości NPV
  - $NPV > 0$  (zgoda na realizację projektu)
  - $NPV < 0$  (odrzucenie projektu)
  - $NPV = 0$  (?)

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykład. NPV dla $i = 10\%$

Okres	0	1	2	3	4	5
$CF_t$	(50 000)	10 000	15 000	20 000	20 000	10 000
$WD_{i=10\%}$	1	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209
$NPV_t$	-50 000	9 091	12 396	15 026	13 660	6 209
? NPV	-50 000	-40 909	-28 513	<u>-13 487</u>	<u>173</u>	6 382
NPV	6 382					
Okres zwrotu	3 lata + 12 mc = 4 lata (bez uwzględnienia okresu początkowego) 5 lat ( z uwzględnieniem okresu początkowego) $13\ 660 / 12\ mc = 1\ 138$ $13\ 487 / 1\ 138 = 11,85\ mc \sim 12\ mc$					

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Przykład. NPV dla $i = 20\%$

Okres	0	1	2	3	4	5
$NCF_t$	(50 000)	10 000	15 000	20 000	20 000	10 000
$WD_{i=20\%}$	1	0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019
$NPV_t$	-50 000	8 333	10 416	11 574	9 646	4 019
? NPV	-50 000	-41 667	-31 251	-19 677	-10 031	-6 012
NPV	-6 012					
Okres zwrotu	Ponad 5 lub 6 lat w zależności od ujęcia					



# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Dobór stopy dyskontowej - założenia

- stopa dyskontowa powinna wyrażać rentowność alternatywnej alokacji kapitału przeznaczzonego na sfinansowanie projektu
  - jeśli nie zrealizujemy danego projektu to jaka jest inna bezpieczna alternatywa dla alokacji środków finansowych, które posiadamy ? (odpowiedź: alokacja funduszy na długoterminowych lokatach bankowych, zakup bonów skarbowych, obligacji państwowych, itp.);
- Stopa dyskontowa powinna wyrażać koszt kapitału pozyskanego na realizację projektu
  - Stopa procentowa liczona na podstawie średniego ważonego kosztu kapitału (WACC)
- Stopa dyskontowa powinna bazować na stopach preferowanych przez dawców pomocy publicznej

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

**Średni ważony koszt kapitału (WACC) – kalkulacja uproszczona**

$$\text{WACC} = K_W * U_W + K_K * U_K + K_P * U_P + K_O * U_O,$$

gdzie:

$K_W$  ,  $U_W$  – koszt kapitału własnego oraz jego udział w wydatkach

$K_K * U_K$  – koszt kapitału pozyskanego z kredytu oraz jego udział w wydatkach

$K_P * U_P$  – koszt kapitału pozyskanego z pożyczki oraz jego udział w wydatkach

$K_O * U_O$  – koszt kapitału pozyskanego z obligacji oraz jego udział w wydatkach

- koszt (wyrażony w procencie) jaki należy ponieść aby dysponować kapitałem niezbędnym dla realizacji przedsięwzięcia

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)

Wewnętrzna stopa zwrotu to stopa procentowa, przy której zdyskontowane koszty projektu (inwestycyjne i eksploatacyjne) są równe zdyskontowanej wartości przychodów z projektu.

Wewnętrzna stopa zwrotu odpowiada sytuacji, w której **NPV = 0**

$$\mathbf{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{\mathbf{NCF}_t}{(1 + \mathbf{i})^t}$$

$$\mathbf{0} = \sum_{t=0}^n \frac{\mathbf{NCF}_t}{(1 + \mathbf{IRR})^t}$$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Praktyczna kalkulacja IRR:

$$\text{IRR} = i_0 + \frac{\text{NPV}_0}{\text{NPV}_0 - \text{NPV}_1} * (i_1 - i_0),$$

gdzie:

$i_0$  - stopa procentowa, dla której wartość NPV projektu jest  $> 0$

$i_1$  - stopa procentowa, dla której wartość NPV projektu jest  $< 0$

$\text{NPV}_0$  – wartość bieżąca projektu dla  $i_0$

$\text{NPV}_1$  – wartość bieżąca projektu dla  $i_1$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

**Przykład.** Wyliczenie wartości IRR zaprezentowano na ostatnim z przykładów zaprezentowanych przy omawianiu NPV. Bazując na przyjętych tam danych posiadamy:

$$i_0 = 10\%, \text{ NPV}_0 = 6382,$$

$$i_1 = 20\%, \text{ NPV}_1 = - 6012$$

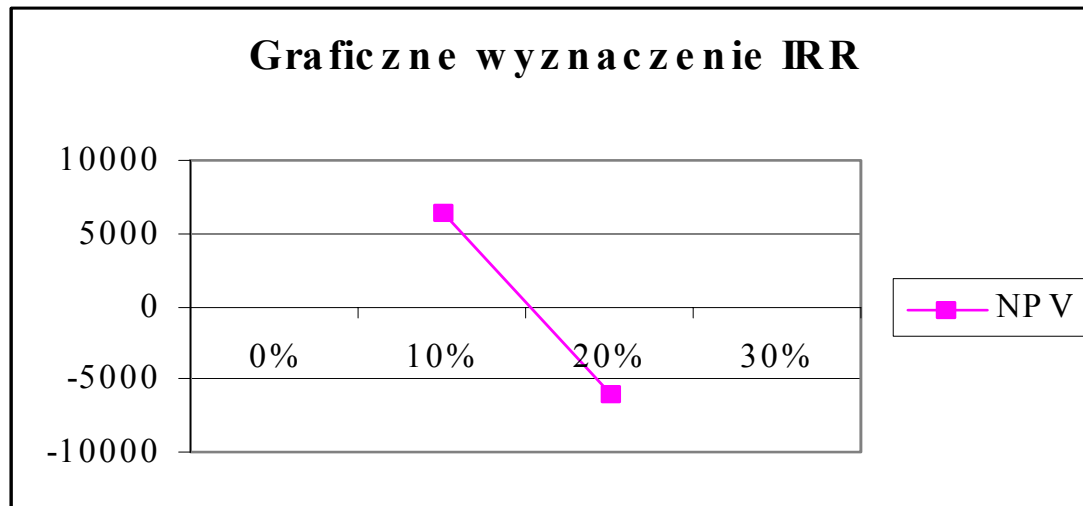
$$\text{IRR} = 10\% + \frac{6382}{6382 - (- 6012)} * (20\% - 10\%) = 10\% + \frac{6382}{12394} * 10\%$$

$$\text{IRR} = 10\% + 0,5149 * 10\%$$

$$\text{IRR} = 15,15 \%$$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Graficzne wyznaczenie IRR



# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Interpretacja wskaźnika IRR

- IRR to stopa procentowa, przy której następuje zwrot nakładów poniesionych na projekt – zatem stopa ta określa rentowność podejmowanych przedsięwzięć;
- jeśli wartość **IRR** jest wyższa od wartości stopy procentowej **i** (przyjętej dla wyliczenia współczynnika dyskonta) oznacza to, że projekt jest efektywny z punktu widzenia finansowego (należy go realizować), gdyż jego stopa zwrotu jest wyższa od alternatywnej stopy alokacji kapitału / średniego ważonego kosztu kapitału (wyrażonej/ego przez stopę dyskontową). Zależność odwrotna również występuje;

## Rekomendacje na podstawie NPV i IRR

- $NPV > 0$ , to  $IRR > i$  – projekt jest efektywny
- $NPV < 0$ , to  $IRR < i$  – projekt jest nieefektywny
- $NPV = 0$ , to  $IRR = i$  - ?

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Względna wartość NPV - wskaźnik NPVR

### Wybór projektów: projekt I, projekt II

Okres	0	1	2	3	4
Projekt I (NCF)	(10 000)	3000	5000	5000	4000
$WD_{i=15\%}$	1	0,8696	0,7561	0,6575	0,5718
$NPV(I)_t$	-10000	2609	3781	3288	2287
? $NPV(I)$	-10000	-7391	-3611	-323	1964
<b>NPV(I)</b>	<b>1964</b>				
<b>IRR(I)</b>	<b>23,92 %</b>				

Okres	0	1	2	3	4
Projekt II	(7 000)	3000	3000	3000	2700
$NPV(II)_t$	-7000	2609	2268	1973	1544
? $NPV(II)$	-7000	-4391	-2123	-150	1393
<b>NPV(II)</b>	<b>1393</b>				
<b>IRR(II)</b>	<b>24,69%</b>				



# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

Projekt I	Projekt II	Rekomendacje
NPV=1964	NPV=1393	I
IRR=23,92%	IRR=24,69%	II

$$\text{NPVR} = \text{NPV} / \text{PVI}$$

$$\text{NPV}$$

$$\text{NPVR} = \frac{\text{NPV}}{\text{PVI}}$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t}$$

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Wyliczenie wskaźników NPVR

NPVR(I)	$NPVR(I) = NPV / PVI = 1964 / 10\ 000$ $NPVR(I) = 0,1964$
NPVR(II)	$NPVR(I) = NPV / PVI = 1393 / 7\ 000$ $NPVR(I) = 0,1990$

Projekt rekomendowany

## Interpretacja NPVR

- mierzy relację pomiędzy niezbędnym nakładem kapitałowym projektu (PVI) a uzyskaną wartością bieżącą projektu (NPV)
- przedstawia względną rentowność projektu z punktu widzenia poniesionych nakładów
- rekomendacji podlegają projekty o wyższej wartości NPVR

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Dobór strumieni pieniężnych

### A) Faza inwestycyjna / modernizacji

#### **Nakłady inwestycyjne**

Planowanie, know-how, pomoc techniczna

Zakup gruntów, budynków i koszt przygotowania terenu

Zakup maszyn i urządzeń

Koszty prac remontowo-budowlanych

Inżynier kontraktu

Rezerwa

Inne (koszty szkoleń, promocji)

**Koszty odtworzeniowe** - wynikają z konieczności wymiany składników majątku trwałego w horyzoncie czasu, dla którego prowadzona jest analiza (zazwyczaj ich zestawienie przenoszone jest do kosztów eksploatacyjnych)

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Dobór strumieni pieniężnych

### B) Faza eksploatacyjna

#### **Koszty eksploatacyjne** (układ rodzajowy lub koszty stałe – zmienne)

Nakłady rzeczowe dla produkcji (surowce i materiały)

Koszt pracowników produkcyjnych

Koszty administracji i zarządu

Koszty wody, energii, odprowadzenia odpadów

Podatki i opłaty lokalne

Koszty napraw i remontów

Usługi obce

Amortyzacja

Zmiany kapitału obrotowego

Koszty finansowe

Rezerwa na nieściągnięte należności

# Ocena efektywności finansowej przedsięwzięć

## Dobór strumieni pieniężnych

### B) Faza eksploatacyjna cd.

**Przychody ze sprzedaży netto** – przychody ze sprzedaży produktów / usług po potrąceniu podatku VAT;

Przychody identyfikowane na podstawie analizy rynku opartej na segmentacji  
np.:

- Popyt bieżący i przyszły zgłaszany przez gospodarstwa domowe
- Popyt bieżący i przyszły zgłaszany przez przemysł, usługi, rolnictwo
- Popyt bieżący i przyszły zgłaszany przez instytucje publiczne

**Oszczędności kosztów** – powstałe na skutek zastosowania nowej technologii, usprawnienia, modernizacji, reorganizacji;

**Wartość likwidacyjna** – wartość składników majątku trwałego w momencie umownego zaprzestania działalności będącej wynikiem danego projektu

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Zniekształcenia cenowe dóbr – ceny dualne

### Założenia

- analiza finansowa bazuje wyłącznie na cenach rynkowych kosztów i przychodów projektu;
- analiza finansowa pomija nierynkowe efekty projektu (po stronie kosztów i przychodów) np. efekty zewnętrzne, dobra publiczne, działalność monopolu;
- Wskazania efektywności finansowej projektu mogą znacznie odbiegać od efektywności mierzonej z punktu widzenia społeczno-ekonomicznego, dlatego że:
  - koszty i korzyści projektu z punktu widzenia społeczno-ekonomicznego mogą posiadać inną wartość, niż ich obecne ceny rynkowe (np. bilet wstępu na dotowany przez miasto aquapark)
  - istnieje grupa kosztów i korzyści projektu, której mechanizm rynkowy nie obejmuje (brak cen rynkowych - pomimo tego, że dobra te posiadają wartość np. krajobraz, czysta woda)

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Zniekształcenia cenowe dóbr – ceny dualne

Zadania stawiane przed analizą społeczno-ekonomiczną:

- **poszukiwanie wartości społeczno-ekonomicznej kosztów i korzyści projektu (szacowanie tzw. cen dualnych - *shadow prices*):**
  - analiza potencjalnych odchyleń cenowych dla kosztów i korzyści projektu notowanych na rynkach
  - poszukiwanie społeczno-ekonomicznej wartości dla tych kosztów i korzyści projektu, dla których mechanizm rynkowy okazuje się nieefektywny, tj. brak rynku (np. hałas)

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

Najczęściej występujące odchylenia od cen rynkowych dotyczą:

- **odchylenia cenowe nakładów inwestycyjnych:** koszty majątku trwałego, koszty materiałów i urządzeń, koszty nabycia nieruchomości;
- **odchylenia płacowe** - koszty robocizny oszacowane dla etapu realizacji inwestycji oraz eksploatacji;
- **wartości kosztów zewnętrznych** – np. efekty środowiskowe, społeczne, ekonomiczne;
- **odchylenia cen produktów dostarczanych przez projekt** – ocena czy ich podaż wpłynie na zmianę dotychczasowych cen, czy cena produktów jest determinowana przez subsydiowanie kosztów;
- **wartości korzyści zewnętrznych** – np. wzrost dostępu do informacji, korzyści środowiskowe, oszczędności czasu przejazdu, obsługi;
- **korzyści wynikające z dodatkowego zatrudnienia** - np. kreowanie popytu konsumpcyjnego, mnożnik miejsc pracy, oszczędności z tytułu zaprzestania wypłaty zasiłków;



# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Wybrane metody szacowania wartości społeczno-ekonomicznej kosztów i korzyści projektów

- Badanie zdolności do zapłaty
- Metoda kosztów transportu
- Metoda oszczędności czasu
- Szacowanie korzyści środowiskowych za pomocą kar i opłat za środowisko
- Szacowanie oszczędności z tytułu niewypłacania zasiłków społecznych
- Metoda wartości kapitału ludzkiego – życia ludzkiego
- Metoda wydatków na obronę
- Badanie odchyleń cenowych za pomocą czynników konwersji (SCF, cf)

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Badanie zdolności do zapłaty

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (efekty zewnętrzne, dobra publiczne)
- Za pomocą badań ankietowych możliwe jest określenie korzyści środowiskowych i społecznych wynikających z projektu oczyszczenia zbiornika wodnego. Przykładowo: ile byłbyś w stanie rocznie zapłacić aby poprawić jakość wody o jedną kategorię / o dwie kategorie / itd.

## Metoda kosztów transportu

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (efekty zewnętrzne, dobra publiczne)
- Przykładowo: oszacowanie wydatków związanych z wydatkami jakie ponoszą mieszkańcy na dotarcie do określonego urządzenia rekreacyjnego / miejsca rekreacyjnego daje pogląd na wielkość korzyści z nim związanych (np. parki miejskie)

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Metoda oszczędności czasu

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (efekty zewnętrzne, dobra publiczne)
- za pomocą jednostkowej oszczędności czasu wynikającej z poprawy dostępu do aparatury medycznej możliwe staje się oszacowanie korzyści zakupu tego rodzaju urządzenia
- metoda oszczędności czasu jest powszechnie stosowana w projektach usprawniających i rozwijających infrastrukturę drogową

## Szacowanie korzyści środowiskowych za pomocą kar i opłat za środowisko

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (efekty zewnętrzne)
- przykładowo: oszacowanie wartości systemu kanalizacji i oczyszczalni ścieków może nastąpić na podstawie wielkości zatrzymanych i usuniętych ładunków (np. ChZT, BZT5) mnożąc je przez stawki opłat za odprowadzenie tego rodzaju ładunków do środowiska

# **Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć**

## **Szacowanie oszczędności z tytułu niewypłacania zasiłków społecznych**

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach
- Metoda często stosowana do określenia wartości nowotworzonych miejsc pracy. Przykładowo: liczba nowo utworzonych miejsc pracy pomnożona przez założony czas ich funkcjonowania oraz średnią stawkę zasiłku daje pogląd na temat korzyści społeczno-ekonomicznych tego rodzaju działań

## **Metoda wartości kapitału ludzkiego – życia ludzkiego**

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (np. projekty w zakresie opieki zdrowotnej, poprawy bezpieczeństwa)
- Przykładowo, wartość życia ludzkiego może zostać wyliczona na podstawie zdyskontowanego strumienia przyszłych zarobków

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Metoda wydatków na obronę

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które nie są notowane na rynkach (np. negatywne efekty zewnętrzne)
- Metoda wykorzystywana do szacowania wydatków osób zamieszkujących w pobliżu ciągów komunikacyjnych związanych z montażem okien dźwiękoszczelnych, wydatków na częstsze remonty budynków, na środki czystości

## Badanie odchylenia cenowego za pomocą czynników konwersji (SCF, cf)

- wykorzystanie dla kosztów i korzyści które są notowane na rynkach jednak ich ceny podlegają zniekształceniom
- SCF – współczynnik obrazujący ogólnokrajowe odkształcenia poziomu cen na produkty i usługi w relacji do cen międzynarodowych liczony na podstawie wartości eksportu, importu, podatków i opłat eksportowych oraz importowych
- cf - indywidualny współczynnik konwersji liczony dla poszczególnych kosztów i korzyści. Np. w przypadku zniżenia kosztów robocizny o 20% w relacji do średniej stawki w kraju jego wartość wyniesie,  $cf = 100/80 = 1,25$ . O współczynnik ten następuje korekta założonej wartości robocizny w projekcie

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Kalkulacja analizy społeczno-ekonomicznej

- **ENPV** (economic net present value) - ekonomiczna wartość bieżąca projektu - wyliczona wg wzoru dla NPV oparta na
  - Skorygowanych wartościach nakładów inwestycyjnych (koszty)
  - Skorygowanych wartościach kosztów eksploatacyjnych (koszty)
  - Zidentyfikowanej wartości kosztów zewnętrznych (koszty)
  - Skorygowanych przychodach ze sprzedaży / oszczędności kosztów (korzyści)
  - Zidentyfikowanych wartościach korzyści zewnętrznych / dóbr publicznych (korzyści)

**ERR lub EIRR** (economic rate of return) - ekonomiczna stopa zwrotu z projektu - wyliczona wg wzoru dla IRR

- generalnie oba wskaźniki bazują jednak na skorygowanych wartościach: nakładów inwestycyjnych, kosztów eksploatacyjnych oraz przychodów ze sprzedaży

**Wskaźnik B/C** (benefit-cost ratio) – prezentuje relacje zdyskontowanych korzyści do kosztów społeczno-ekonomicznych

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Rekomendacje dla wyboru projektów na podstawie analizy kosztów i korzyści

- **ENPV > 0, to ERR > i oraz B/C >1** – projekt efektywny z punktu widzenia społeczno-ekonomicznego
- **ENPV < 0, to ERR < i oraz B/C <1** – projekt nieefektywny z punktu widzenia społeczno-ekonomicznego
- **ENPV = 0, to ERR = i oraz B/C =1** – projekt w którym wartość korzyści społeczno-ekonomicznych jest równa wartości kosztów społeczno-ekonomicznych

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Analiza kosztów i korzyści z wagami dystrybucyjnymi (*social cost-benefit analysis*)

- utrzymane są wszystkie założenia klasycznej analizy kosztów i korzyści tj.: poszukiwanie cen dualnych, poszukiwanie wartości odchyłeń kosztów i korzyści od wartości społeczno-ekonomicznej
- koszty i korzyści projektu muszą zostać podzielone wg grup społecznych identyfikowanych na podstawie kryterium zamożności
- grupy o niższych dochodach wyżej wartościują jednostkowe korzyści i koszty w relacji do grup lepiej uposażonych – stąd konieczność ważenia kosztów i korzyści wg grup społecznych
- Określenie wag może nastąpić na podstawie skali podatkowej 19%, 30%, 40%. Średnia stawka podatkowa = 29,67%, zatem dla osób o niższych dochodach 1 zł kosztów (korzyści) będzie wart 1,56zł, osoby o średnich dochodach 1 zł wartościują jako 0,99 zł, zaś osoby o dochodach wysokich 1 zł wartościują jako 0,74 zł.
- Obliczenia ENPV, EIRR, B/C – identyczne jak w klasycznej analizie kosztów i korzyści



# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Analiza koszty-efektywność (*cost-effectiveness analysis*)

### Ujęcie klasyczne

- Stosowana w sytuacji kiedy oszacowanie korzyści w wartościach pieniężnych jest utrudnione bądź nieuzasadnione (np. wartość życia ludzkiego)
- **Wskaźnik ECR** : relacja efekty / koszty  
np. 10 miejsc pracy / 300 000 zł = 1 miejsce pracy / 30 000 zł  
jaki efekt po stronie korzyści jest wywołany daną wartością kosztów
- **Wskaźnik CER** : relacja koszty / efekty  
np. 300 000 zł / 10 miejsc pracy = 30 000 zł / 1 miejsce pracy  
ile kosztuje jednostkowy efekt
- Wskaźniki ECR oraz CER służą do porządkowania wariantów projektów i wskazywania rozwiązań bardziej efektywnych z punktu widzenia kosztowego

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Analiza koszty-efektywność (*cost-effectiveness analysis*) cd.

Ujęcie klasyczne (*ECR: effectiveness cost ratio, CER: cost effectiveness ratio*)

- Wskaźniki ECR oraz CER służą do identyfikowania projektów o najniższym koszcie, co nie oznacza że w takim przypadku korzystne ekonomicznie wartości wskaźników gwarantują wybór danej alternatywy
- np. w projekcie którego celem jest ograniczenie wypadków śmiertelnych o 10 osób/100 km wybrany zostanie projekt przy koszcie 1 mln zł, gdzie wskaźnik  $CER = 1\ 000\ 000\ \text{zł}/10\ \text{osób} = 100\ 000\ \text{zł/osobę}$
- nie zaś projekt o koszcie 200 tys. zł zmniejszający wypadkowość o 5 osób/100km, dla którego  $CER = 200\ \text{tys. zł}/5\ \text{osób} = 40\ \text{tys. zł/km}$

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

## Analiza koszty-efektywność (*cost-effectiveness analysis*) cd.

### Ujęcie DGC (*dynamic generation cost*)

#### Założenia

#### Koszty

- koszty inwestycyjne (**KI**) wyrażone w wartościach rynkowych
- koszty eksploatacyjne (**KE**), np. koszty stałe (nie są bezpośrednio związane z wielkością produkcji np. zatrudnienie, ubezpieczenia, stałe opłaty, usługi obce) oraz koszty zmienne (bepośrednio związane z wielkością produkcji np. materiały, energia, zużycie wody, opłaty uzależnione od wielkości produkcji, itp.).

$$\text{PVC} = \sum_{t=0}^n \frac{\text{KI} + \text{KE}}{(1 + i)^t}$$

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

Efekt (społeczny, ekonomiczny, środowiskowy)

- m<sup>3</sup> doprowadzonej wody,
- m<sup>3</sup> odprowadzonych ścieków,
- m<sup>3</sup> oczyszczonych ścieków,
- tony utylizowanych odpadów,
- tony zatrzymanych zanieczyszczeń gazowych, pyłowych,
- liczba przeszkolonych osób
- liczba wykonanych badań

$$\text{PVE} = \sum_{t=0}^N \frac{E}{(1+i)^t}$$

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

ekonomiczne uzasadnienie realizacji projektu:

PVC - równe - PVE

$$PVC = PVE * p, \quad \text{stąd} \quad p = PVC / PVE$$

$$DGC = p = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{KI + KE}{(1 + i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{E}{(1 + i)^t}}$$

# Ocena efektywności społeczno-ekonomicznej przedsięwzięć

Kategoria	0	1	2	3	4	5	6	7
Koszty inwestycyjne	13 000 000	19 000 000						
Koszty eksploatacyjne	0	50 000	52500	55125	57881	60775	63814	67005
Efekt środowiskowy	0	7 200 000	7920000	8712000	9583200	10541520	1159567 2	11827585
WD (i = 6%)	1	0,9434	0,8900	0,8396	0,7921	0,7473	0,7050	0,6651
PVC	13000000	17971698	46725	46284	45847	45415	44986	44562
PVE	0	6792453	7048772	7314763	7590792	7877237	8174491	7866020
suma PVC	31 245 517							
suma PVE	52 664 527							
<b>DGC</b>	<b>0,5933</b>							