

Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego
Oddział Zamiejscowy w Katowicach“ Centrum Gospodarki Odpadami”
40-844 Katowice, ul. Kossutha 6
tel. 032 2517-454
fax. 032 2517-591
www.imbigs.org.pl/cgo



KOSZTY ZARZĄDZANIA ODPADAMI PODLEGAJĄCYMI BIODEGRADACJI NA POZIOMIE LOKALNYM

- Stanisław KARUGA**
- Beata WITKOWSKA-KITA**

WARSZAWA, listopad 2008 r.



Cel prezentacji:


- **Przedstawienie metody rachunku symulacyjnego kosztów zarządzania odpadami biodegradowalnymi na poziomie gminy**



WPROWADZENIE

- **Główne cele działań na polu gospodarowania odpadami podlegającymi biodegradacji wyznacza dyrektywa Rady 1999/31/WE o składowiskach odpadów.**
- **Dyrektywa Rady 1999/31/WE wymagała przyjęcia krajowej strategii, zmierzającej do ograniczenia ilości odpadów podlegających biodegradacji przeznaczonych do składowania.**




- 
- Wybór optymalnego wariantu gospodarowania odpadami podlegającymi biodegradacji poprzedzony powinien być rachunkiem kosztów tej działalności.





TŁO PROBLEMU

- Gmina X jest gminą miejsko-wiejską o powierzchni 115 km²
 - Ludność zamieszkująca w 2005 roku teren gminy - 41,45 tys. osób, średnia gęstość zaludnienia - ok. 360 osób na 1 km²
 - **“Plan gospodarki odpadami”** dla gminy X proponuje system gospodarki odpadami komunalnymi polegający m.in. na wprowadzeniu systemu zbierania odpadów “u źródła” typu **dwupojemnikowego** (“DUO”),
 - **“Program ochrony środowiska”** dla gminy X - proponuje budowę kompostowni na terenie gminy X.
- 

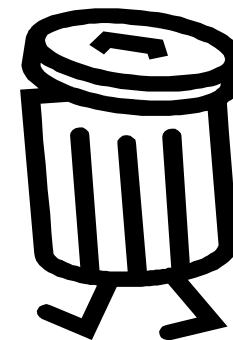
W tej sytuacji zaistniała konieczność przeprowadzenia rachunku kosztów gospodarowania odpadami podlegającymi biodegradacji dla wariantu systemu z funkcjonującą kompostownią na terenie gminy X.



RACHUNEK KOSZTÓW GOSPODAROWANIA ODPADAMI PODLEGAJĄCYMI BIODEGRADACJI


Założenia rachunku:

- Rachunek kosztów przeprowadzono wykorzystując elementy analizy ekonomiczno - finansowej przedsięwzięć.
- Jako czynniki charakteryzujące rozpatrywany wariant użyto następujących parametrów:
 - NPV,
 - IRR,
 - ENPV,
 - EIRR.





WSKAŹNIKI


- **NPV** - to zaktualizowana wartość netto. Czynniki ten informuje czy realizacja danego wariantu przyniesie pewną nadwyżkę finansową.
 - **IRR** - wewnętrzna stopa zwrotu. Jest to stopa dyskontowa, przy której zaktualizowana wartość efektów równa się zaktualizowanej wartości wydatków.
 - **ENPV** - ekonomiczna zaktualizowana wartość netto.
 - **EIRR** – ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu.
- 




Określono bądź założono wartości następujących parametrów:

- nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia technologiczne,
- nakłady na obiekty budowlane,
- struktura finansowania inwestycji w następujący sposób:
 - 50% nakładów inwestycyjnych - kapitał własny,
 - 50 % nakładów inwestycyjnych – kredyt komercyjny,
- koszty działalności operacyjnej,
- koszty zmienne,
- koszty stałe,



- 
- stawki amortyzacyjne przyjęto wg obowiązujących przepisów,
 - przychody generowane przez system to:
 - sprzedaż wytwarzanego kompostu,
 - odbiór odpadów do kompostowania.

Oszacowano wszelkie dodatkowe korzyści związane z realizacją projektu:

- korzyści materialne z realizacji projektu,
 - korzyści niematerialne z realizacji projektu.
- 

RACHUNEK WYNIKÓW

(zysków i strat)

[PLN]

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Przychody z działalności	-	453 892	461 736	468 914	475 422	481 228	486 256	490 527
Całkowite koszty zmienne	-	235 710	239 784	243 511	246 891	249 906	252 517	254 735
Całkowite koszty stałe	-	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050
Amortyzacja	-	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750
Odsetki od kredytów	-	0	55 014	44 011	33 008	22 006	11 003	0
Zysk przed opodatkowaniem	-	1 382	-49 862	-35 408	-21 277	-7 484	5 936	18 992
Podstawa opodatkowania	-	1 382	0	0	0	0	5 936	18 992
Podatek 19%	-	263	0	0	0	0	1 128	3 608
Zysk / strata netto po opodatkowaniu	-	1 119	-49 862	-35 408	-21 277	-7 484	4 808	15 383
Skumulowane zyski / straty po opodatkowaniu	-	1 119	-48 742	-84 151	-105 428	-112 911	-108 103	-92 720

RACHUNEK WYNIKÓW

(zysków i strat)

[PLN]

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Przychody z działalności	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527
Całkowite koszty zmienne	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735	254 735
Całkowite koszty stałe	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050	73 050
Amortyzacja	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750	143 750
Odsetki od kredytów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zysk przed opodatkowaniem	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992
Podstawa opodatkowania	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992	18 992
Podatek 19%	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608
Zysk / strata netto po opodatkowaniu	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383	15 383
Skumulowane zyski / straty po opodatkowaniu	-77 337	-61 954	-46 570	-31 187	-15 804	-420	14 963	30 346	45 729	61 113

SPRAWOZDANIE Z PRZEPŁYWÓW ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH

CASH FLOW [PLN]

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Wpływ gotówki</i>									
Kapitał własny	480 000	385 000							
Kredyt komercyjny % kredytu		865 000							
Pożyczka z wojewódzkiego funduszu		0							
Przychody z działalności			453 892	461 736	468 914	475 422	481 228	486 256	490 527
Całkowity roczny wpływ gotówki	480 000	1 250 000	453 892	461 736	468 914	475 422	481 228	486 256	490 527
<i>Wyplływ gotówki</i>									
Całkowite nakłady inwestycyjne	480 000	1 250 000	0	0	0	0	80 000	0	0
Zmiana stanu kapitału obrotowego			65 819	1 025	938	850	759	657	558
Całkowite koszty operacyjne			308 760	312 834	316 561	319 941	322 956	325 567	327 785
Odsetki od kredytów			0	55 014	44 011	33 008	22 006	11 003	0
Raty kapitałowe			0	183 380	183 380	183 380	183 380	183 380	0
Podatek			263	0	0	0	0	1 128	3 608
Całkowity roczny wyplływ gotówki	480 000	1 250 000	374 842	552 253	544 891	537 180	609 100	521 735	331 951
Roczne przepływy środków pieniężnych netto	0	0	79 050	-90 517	-75 976	-61 758	-127 872	-35 479	158 575
Skumulowany bilans przepływu środków pieniężnych	0	0	79 050	-11 467	-87 443	-149 201	-277 073	-312 552	-153 977
Nadwyżka rocznych przepływów środków pieniężnych nad kapitałem własnym	-480 000	-385 000	79 050	-90 517	-75 976	-61 758	-127 872	-35 479	158 575

SPRAWOZDANIE Z PRZEPŁYWÓW ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH CASH FLOW [PLN]

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
<i>Wpływ gotówki</i>											
Kapitał własny											
Kredyt komercyjny % kredytu											
Pożyczka z wojewódzkiego funduszu											
Przychody z działalności	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	
Całkowity roczny wpływ gotówki	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	
<i>Wyływ gotówki</i>											
Całkowite nakłady inwestycyjne	0	0	1 250 000	0	0	0	0	80 000	0	0	-696 250
Zmiana stanu kapitału obrotowego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-70 607	
Całkowite koszty operacyjne	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	
Odsetki od kredytów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Raty kapitałowe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Podatek	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	3 608	
Całkowity roczny wyływ gotówki	331 393	331 393	1 581 393	331 393	331 393	331 393	331 393	411 393	331 393	260 787	-696 250
Roczne przepływy środków pieniężnych netto	159 133	159 133	-1 090 867	159 133	159 133	159 133	159 133	79 133	159 133	229 740	696 250
Skumulowany bilans przepływu środków pieniężnych	5 157	164 290	-926 577	-767 444	-608 310	-449 177	-290 044	-210 910	-51 777	177 963	874 213
Nadwyżka rocznych przepływów środków pieniężnych nad kapitałem własnym	159 133	159 133	-1 090 867	159 133	159 133	159 133	159 133	79 133	159 133	229 740	696 250



WYNIKI ANALIZY FINANSOWEJ SYSTEMU

□ NPV (10 %)	- 738 325 PLN
□ NPV (5 %)	- 579 330 PLN
□ NPV (1 %)	- 170 147 PLN
□ IRR	0,046 %





ROCZNE ZESTAWIENIE NAKŁADÓW I EFEKTÓW (KOSZTÓW I KORZYŚCI)

[PLN]

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Całkowite nakłady inwestycyjne	480 000	1 250 000	0	0	0	0	80 000	0	0
Zmiana stanu kapitału obrotowego			65 819	1 025	938	850	759	657	558
Całkowite koszty operacyjne			308 760	312 834	316 561	319 941	322 956	325 567	327 785
Przychody z działalności			453 892	461 736	468 914	475 422	481 228	486 256	490 527
Dodatkowe korzyści			221 411	225 237	228 739	231 913	234 745	237 198	239 281
Efekt netto	-480 000	-1 250 000	300 723	373 115	380 154	386 544	312 258	397 230	401 465





ROCZNE ZESTAWIENIE NAKŁADÓW I EFEKTÓW (KOSZTÓW I KORZYŚCI)

[PLN]

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Całkowite nakłady inwestycyjne	0	0	1 250 000	0	0	0	0	80 000	0	0
Zmiana stanu kapitału obrotowego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-70 607
Całkowite koszty operacyjne	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785	327 785
Przychody z działalności	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527	490 527
Dodatkowe korzyści	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281	239 281
Efekt netto	402 023	402 023	-847 977	402 023	402 023	402 023	402 023	322 023	402 023	472 630





WYNIKI ANALIZY EKONOMICZNO - FINANSOWEJ SYSTEMU

<input type="checkbox"/> ENPV (15%)	103 410 PLN
<input type="checkbox"/> ENPV (10%)	626 465 PLN
<input type="checkbox"/> ENPV (5%)	1 609 738 PLN
<input type="checkbox"/> EIRR	16,5 %



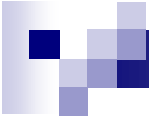



Rachunek symulacyjny

powinien odpowiedzieć na pytanie:

- dla jakich to wartości podstawowych parametrów będzie się można spodziewać zadawalającej efektywności finansowej systemu.**



- 
- Rachunek symulacyjny przeprowadzono dla różnych wartości parametrów posiadających istotny wpływ na wynik finansowy projektu:

- wysokości kosztów operacyjnych,
 - wysokość nakładów inwestycyjnych,
 - ilości przyjmowanych odpadów do kompostowania,
 - cena zbytu kompostu,
 - cena przyjmowania odpadów do kompostowania.
- 

WYNIKI RACHUNKU SYMULACYJNEGO

PARAMETR	Procentowa zmiana wartości parametru od wartości podstawowej	NPV (stopa dyskontowa 10%) tys. PLN	IRR
KOSZTY OPERACYJNE	-20	-375,6	4,78
	-10	-536,0	2,41
	0	-738,3	0,04
	+10	-941,7	-
WYSOKOŚĆ NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH	-20	-469,4	2,58
	-10	-602,6	1,25
	0	-738,3	0,04
	+10	-877,6	-
ILOŚCI PRZYJMOWANYCH ODPADÓW DO KOMPOSTOWANIA	-20	-1 024,6	-
	-10	-875,6	-
	0	-738,3	0,04
	+10	-609,8	1,73
	+20	-485,6	3,39
CENY ZBYTU KOMPOSTU	0	-738,3	0,04
	+10	-686,8	0,70
	+20	-636,0	1,36
	+30	-585,8	2,01
CENA PRZYJĘCIA ODPADÓW DO KOMPOSTOWANIA	0	-738,3	0,04
	+10	-519,0	2,90
	+20	-310,2	5,73
	+30	-102,9	8,58




Wyniki rachunku symulacyjnego

- Zmiany wartości podstawowych parametrów w odchyleniu -20% do +30% od wartości założonych nie poprawiają kondycji finansowej systemu i rozwiązanie to jest nieopłacalne pod względem finansowym.
- Jedynie zmiana (podwyższenie o 30% od ceny podstawowej 100 PLN/Mg) ceny przyjęcia odpadów do kompostowania powodować może opłacalność finansową systemu dając NPV przy stopie dyskontowej 10% w wysokości -104 tyś PLN i wewnętrznej stopie zwrotu IRR na poziomie 8,58 %.



- **Przeprowadzenie rachunku symulacyjnego dla różnych warunków działania systemu pozwoliło na podjęcie stosownych decyzji co do kierunku gospodarowania odpadami biodegradowalnymi na terenie gminy X.**





Wniosek końcowy

- **Rachunek symulacyjny kosztów zarządzania odpadami biodegradowalnymi jest ważnym elementem procesu decyzyjnego dot. zarządzania odpadami na poziomie lokalnym.**

Dziękuję za uwagę



KONTAKT:

dr inż. Stanisław KARUGA tel. 032 2517-815

dr Beata WITKOWSKA - KITA tel. 032 2517-544