



INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKI WĘGLA



„Podstawowe wyzwania w gospodarce odpadami”

Katowice, 23 czerwiec 2021 r.

Analiza kosztów w procesach odzysku energii z odpadów

Aleksander Sobolewski, Tomasz Iluk,
Jolanta Telenga-Kopczyńska

Wprowadzenie

Ustawa o odpadach z 14 grudnia 2012 roku (Dz.U. z 2020 r. poz. 797), obowiązująca od 23 stycznia 2013 roku definiuje **odpady komunalne** jako odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.



Rocznie w Polsce przybywa bilansowo **1.5 – 3.0 mln ton RDF**

Aktualne oszacowania wskazują, że w Polsce mamy zmagazynowanych **ok. 30 mln ton paliwa** z odpadów

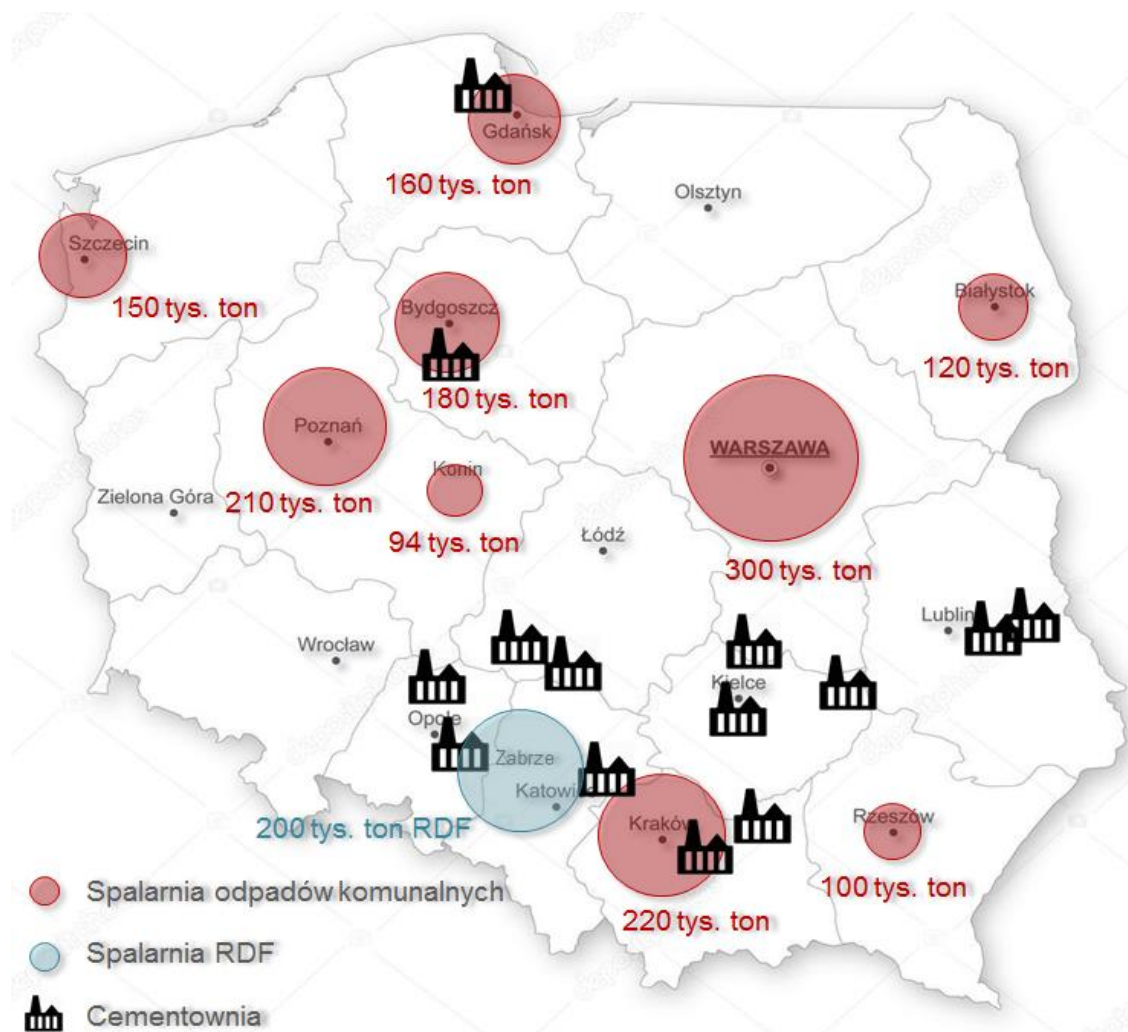


Wprowadzenie

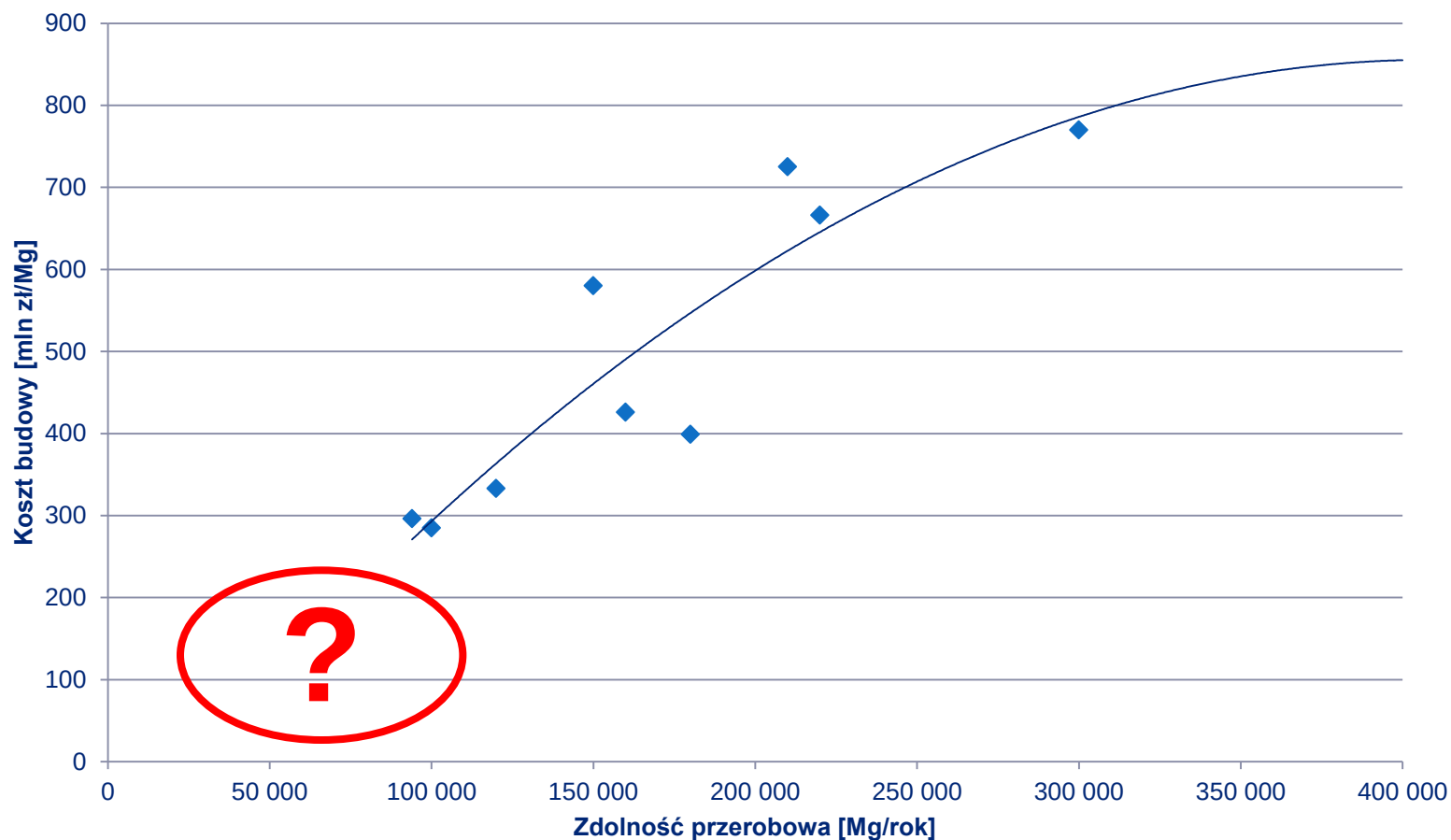
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jedn.	RDF
Zawartość wilgoci PN-80/G-04511 pkt. 2.3.3	W_t^r	%	20,0
Zawartość popiołu PN-G-04560:1998	A^a	%	15,3
Zawartość części lotnych PN-G-04516:1998	V^{daf}	%	91,23
Wartość opałowa PN-81/G-04513	Q_i^a	J/g	22 718
Wartość opałowa PN-81/G-04513	Q_i^r	J/g	18 160
Zawartość siarki całkowitej PN-G-04584:2001	S_t^a	%	0,24
Zawartość węgla PN-G-04571:1998	C_t^a	%	54,9
Zawartość wodoru PN-G-04571:1998	H_t^a	%	6,36
Zawartość azotu PN-G-04571:1998	N^a	%	0,63
Zawartość chloru PN-G-04534:1999	Cl^a	%	0,709
Zawartość fluoru PN-82/G-04543	F^a	%	0,006
Zawartość rtęci Q/LP/32/B:2016	Hg^d	mg/kg	0,205



Wprowadzenie



Wprowadzenie



Model technologiczny instalacji do odzysku energii z RDF

- ✓ Spalanie czy współ-spalanie ?
- ✓ Instalacja kogeneracyjna czy produkcja ciepła ?
- ✓ Instalacje małe (15÷40 tys. t/r) czy duże (>100 tys. t/r) ?
- ✓ Technologia z importu vs know-how krajowe ?

Studium przypadku - 300 000 miasto

Założenia dla analizowanego przypadku:

- ✓ liczba mieszkańców - ok. 300 000,
- ✓ instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych - TAK,
- ✓ oczyszczalnia ścieków komunalnych – TAK,
- ✓ ciepłownia miejska – TAK,



Studium przypadku - 300 000 miasto

Założenia dla analizowanego przypadku:

- ✓ liczba mieszkańców - ok. 300 000,
- ✓ instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych - TAK,
- ✓ oczyszczalnia ścieków komunalnych – TAK,
- ✓ ciepłownia miejska – TAK,
- ✓ instalacja termicznego zagospodarowania RDF oraz osadów ściekowych - **NIE**



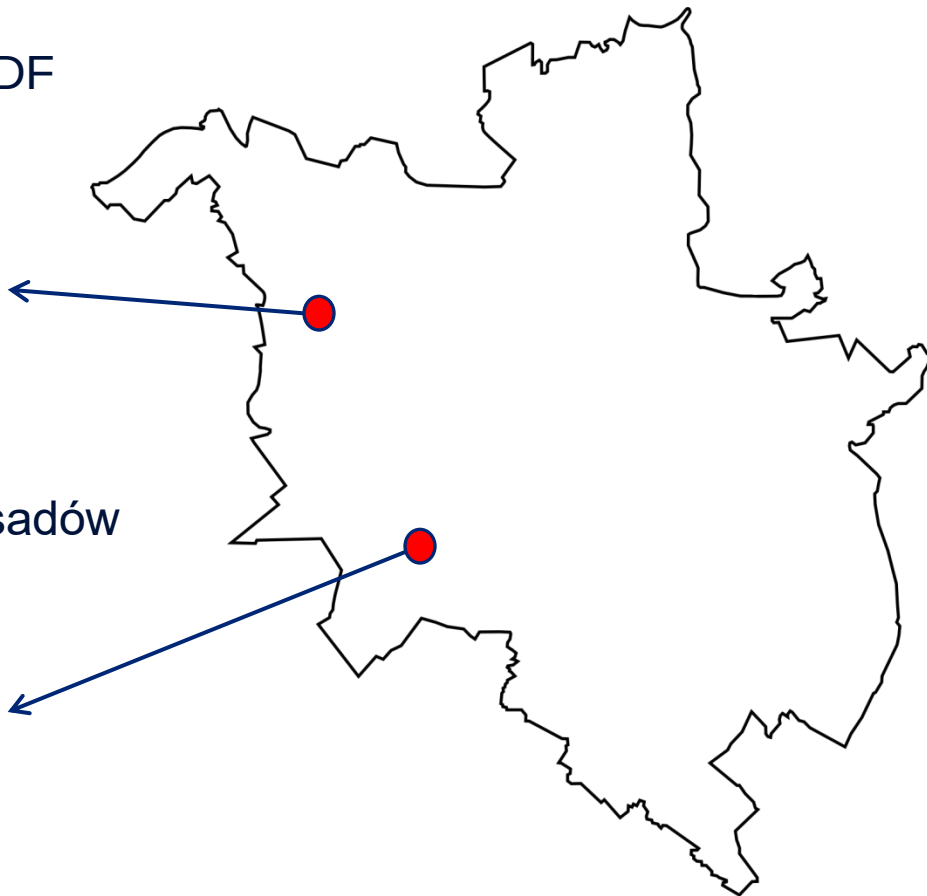
Studium przypadku - 300 000 miasto

Potencjał dostępnych odpadów:

50 tys. Mg/rok RDF



38,5 tys. Mg/rok osadów ściekowych



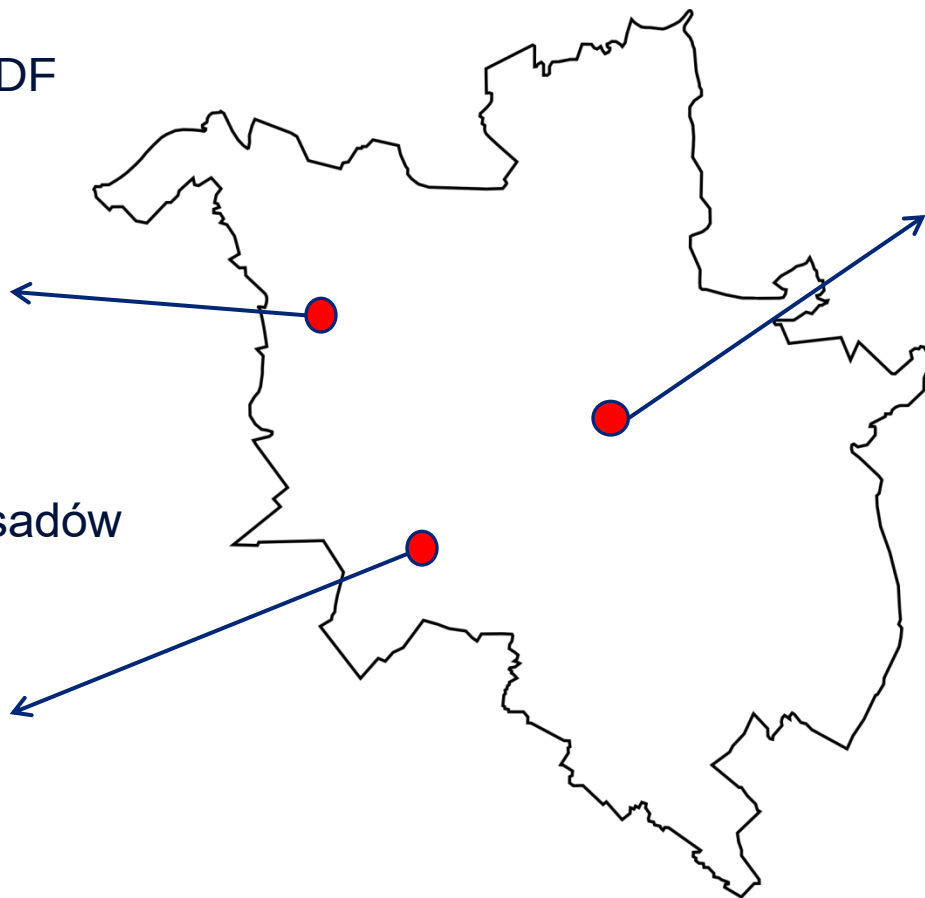
Studium przypadku - 300 000 miasto

Potencjał dostępnych odpadów:

50 tys. Mg/rok RDF



38,5 tys. Mg/rok osadów ściekowych



Studium przypadku - 300 000 miasto

Wybór wariantu energetycznego:

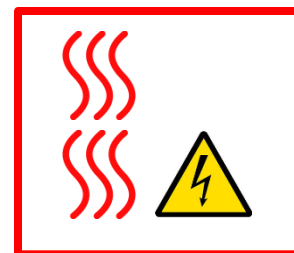
- ✓ skala: potencjał odpadów – strumień odpadów oraz ich parametry energetyczne,
- ✓ technologia: spalanie,



Studium przypadku - 300 000 miasto

Wybór wariantu energetycznego:

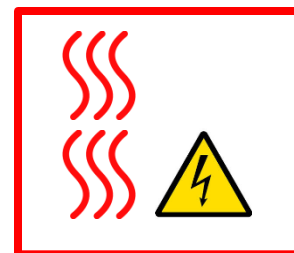
- ✓ skala: potencjał odpadów – strumień odpadów oraz ich parametry energetyczne,
- ✓ technologia: spalanie,
- ✓ produkty
 - ciepło,
 - ciepło i energia elektryczna,



Studium przypadku - 300 000 miasto

Wybór wariantu energetycznego:

- ✓ skala: potencjał odpadów – strumień odpadów oraz ich parametry energetyczne,
- ✓ technologia: spalanie,
- ✓ produkty
 - ciepło,
 - ciepło i energia elektryczna,
- ✓ liczba instalacji- jedna instalacja spalająca RDF i osady ściekowe,
 - dwie dedykowane instalacje.



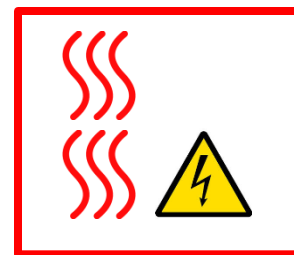
+



Studium przypadku - 300 000 miasto

Wybór wariantu energetycznego:

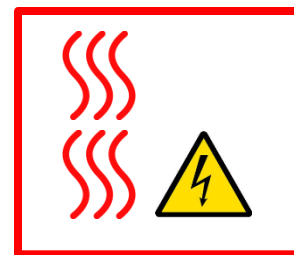
- ✓ skala: potencjał odpadów – strumień odpadów oraz ich parametry energetyczne,
- ✓ technologia: spalanie,
- ✓ produkty
 - ciepło,
 - ciepło i energia elektryczna,
- ✓ liczba instalacji- jedna instalacja spalająca RDF i osady ściekowe,
 - **dwie dedykowane instalacje.**



+



Analiza energetyczna oraz ekonomiczna!

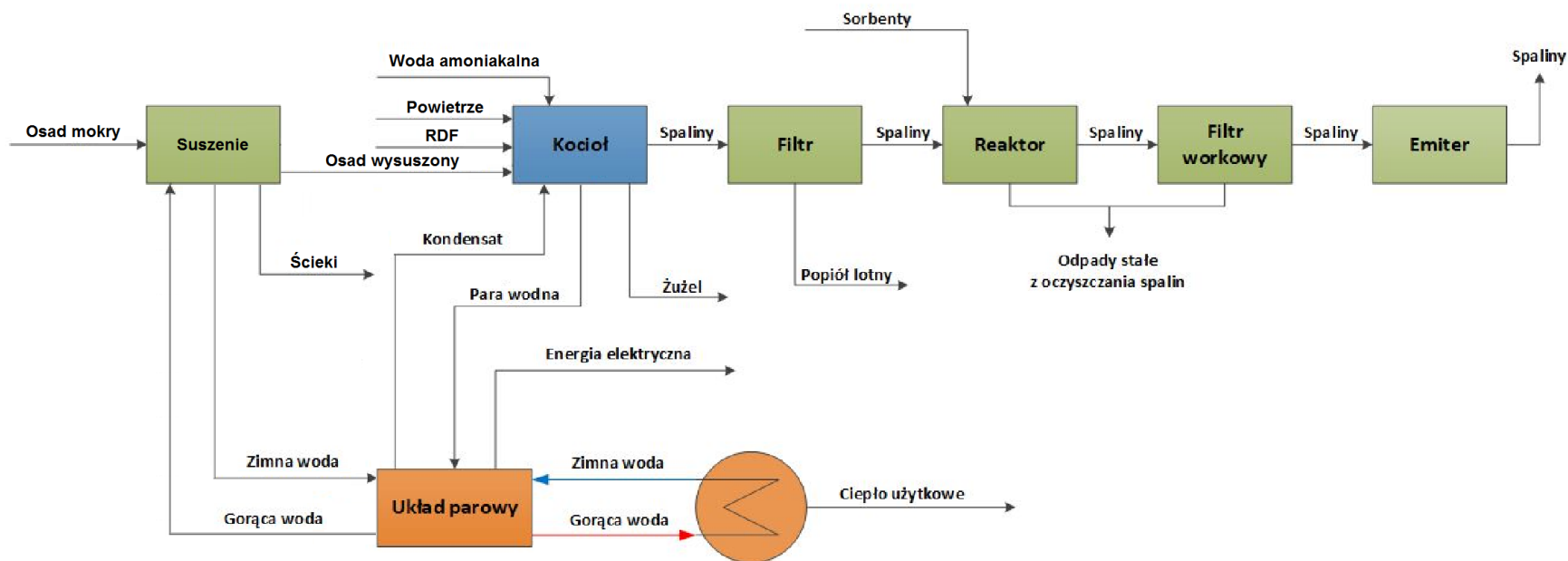


+



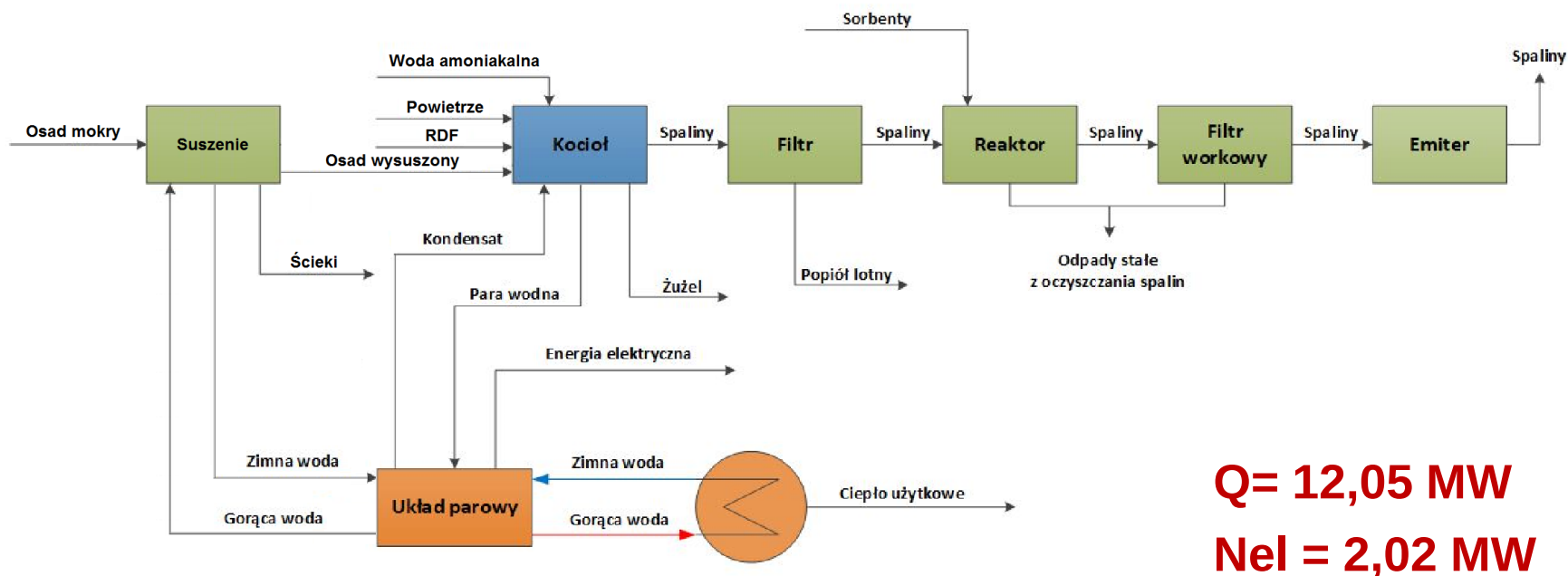
Studium przypadku - 300 000 miasto

Produkcja ciepła i energii elektrycznej (kogeneracja).



Studium przypadku - 300 000 miasto

Produkcja ciepła i energii elektrycznej (kogeneracja).



Studium przypadku - 300 000 miasto

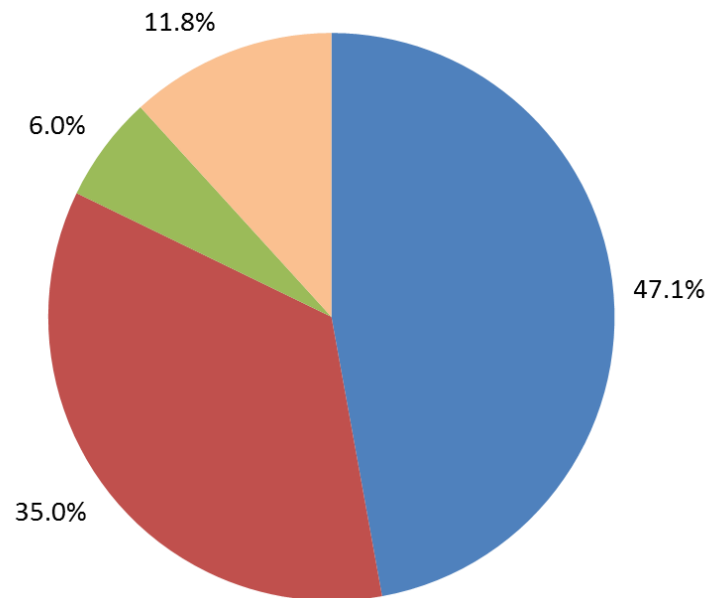
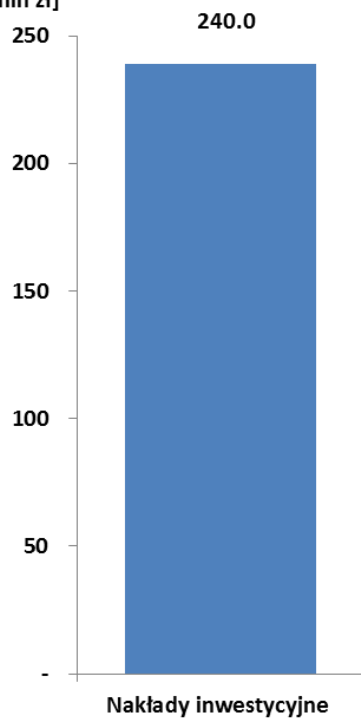
Założenia:

- ✓ cena RDF: 450 zł/t,
- ✓ cena osadu: 400 zł/t,
- ✓ cena sprzedaży ciepła: 30 zł/GJ (praca układu w podstawie),
- ✓ cena sprzedaży en. el.: 270 zł/MWh (poza aukcjami), 400 zł/MWh (aukcje OZE),
- ✓ finansowanie: 50% kapitał własny, 50% kredyt,
- ✓ okres pracy instalacji: 20 lat.



Studium przypadku - 300 000 miasto

Nakłady inwestycyjne
[mln zł]

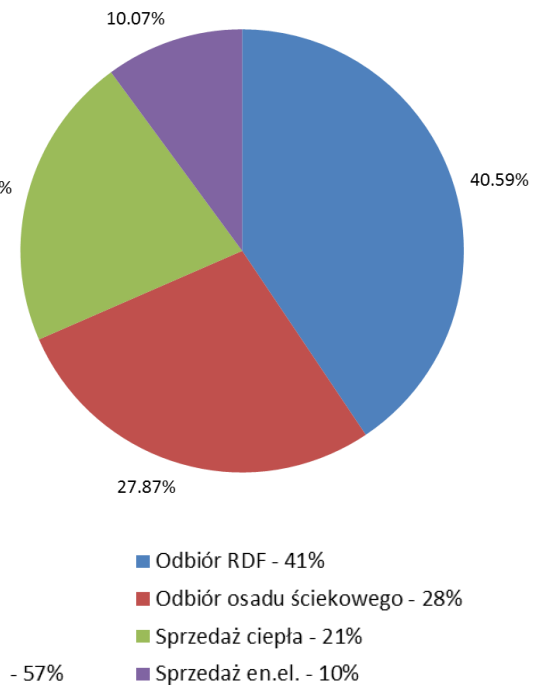
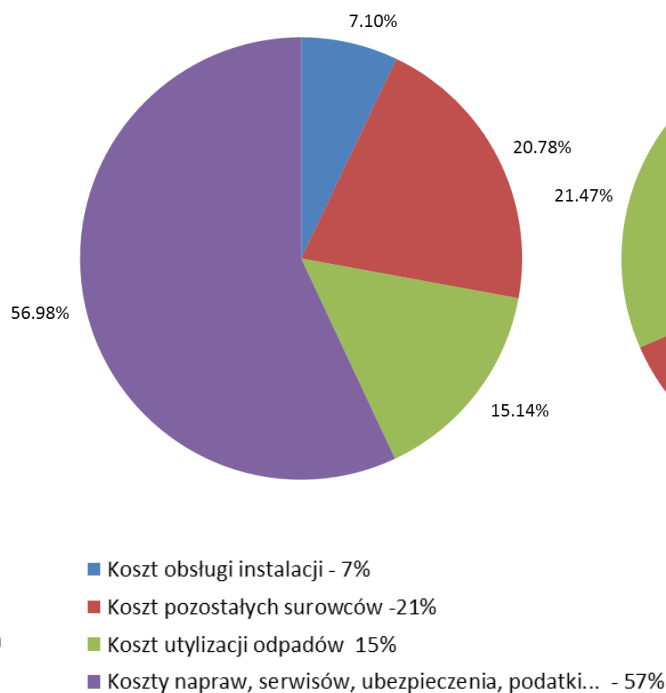
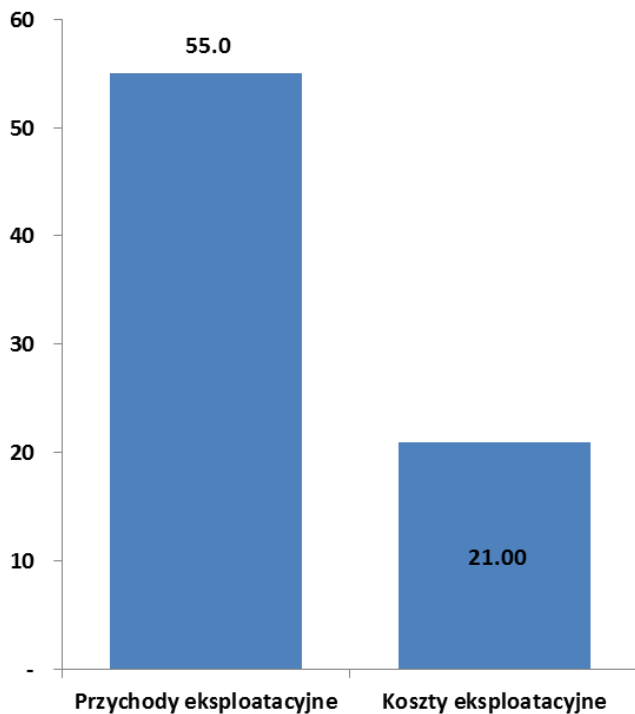


- Urządzenia - 47%
- Prace budowlane i instalacyjne, montaż, AKPiA - 35%
- Dokumentacja projektowa - 6%
- Pozostałe wydatki - 12%



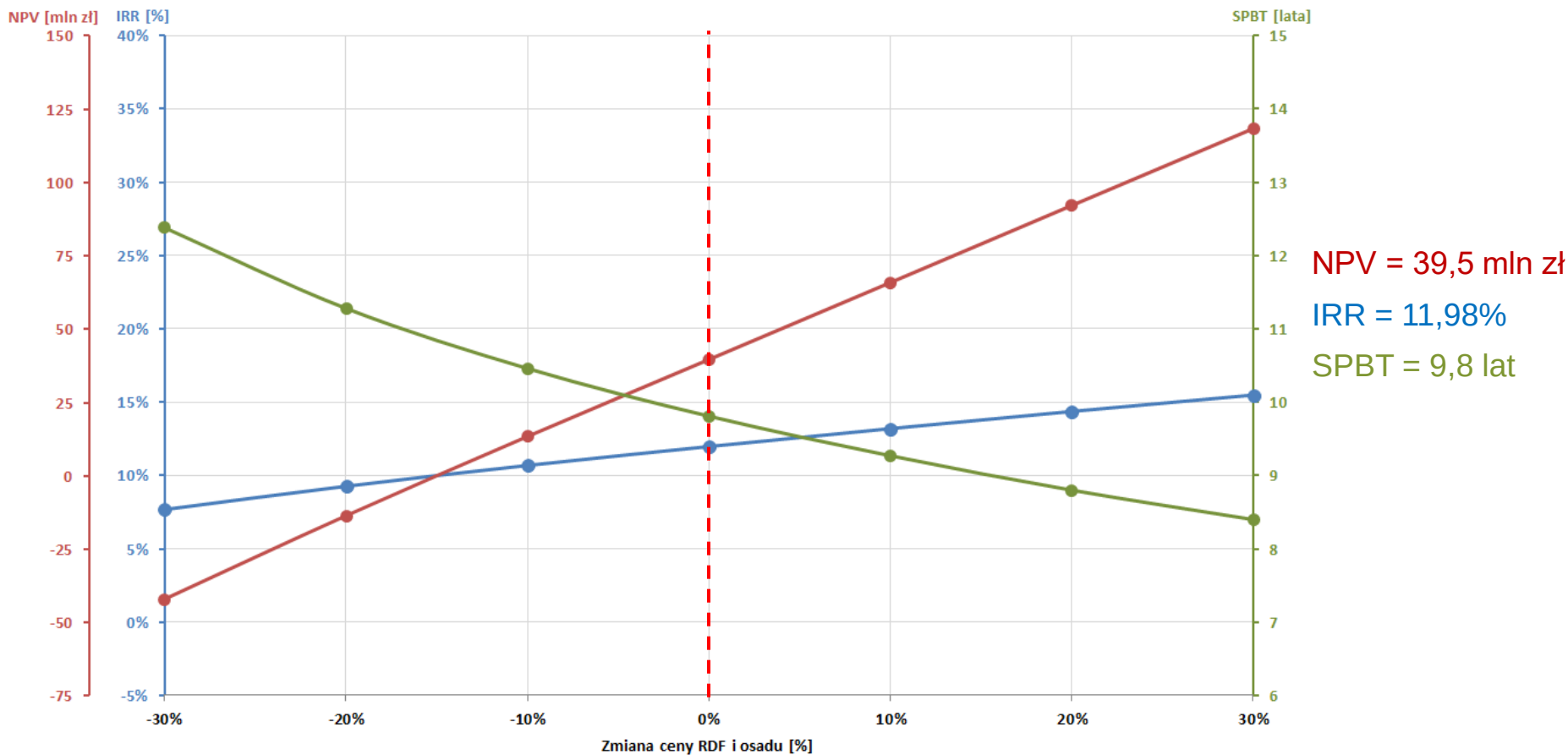
Studium przypadku - 300 000 miasto

Przychody i koszty eksploatacyjne
[mln zł/rok]



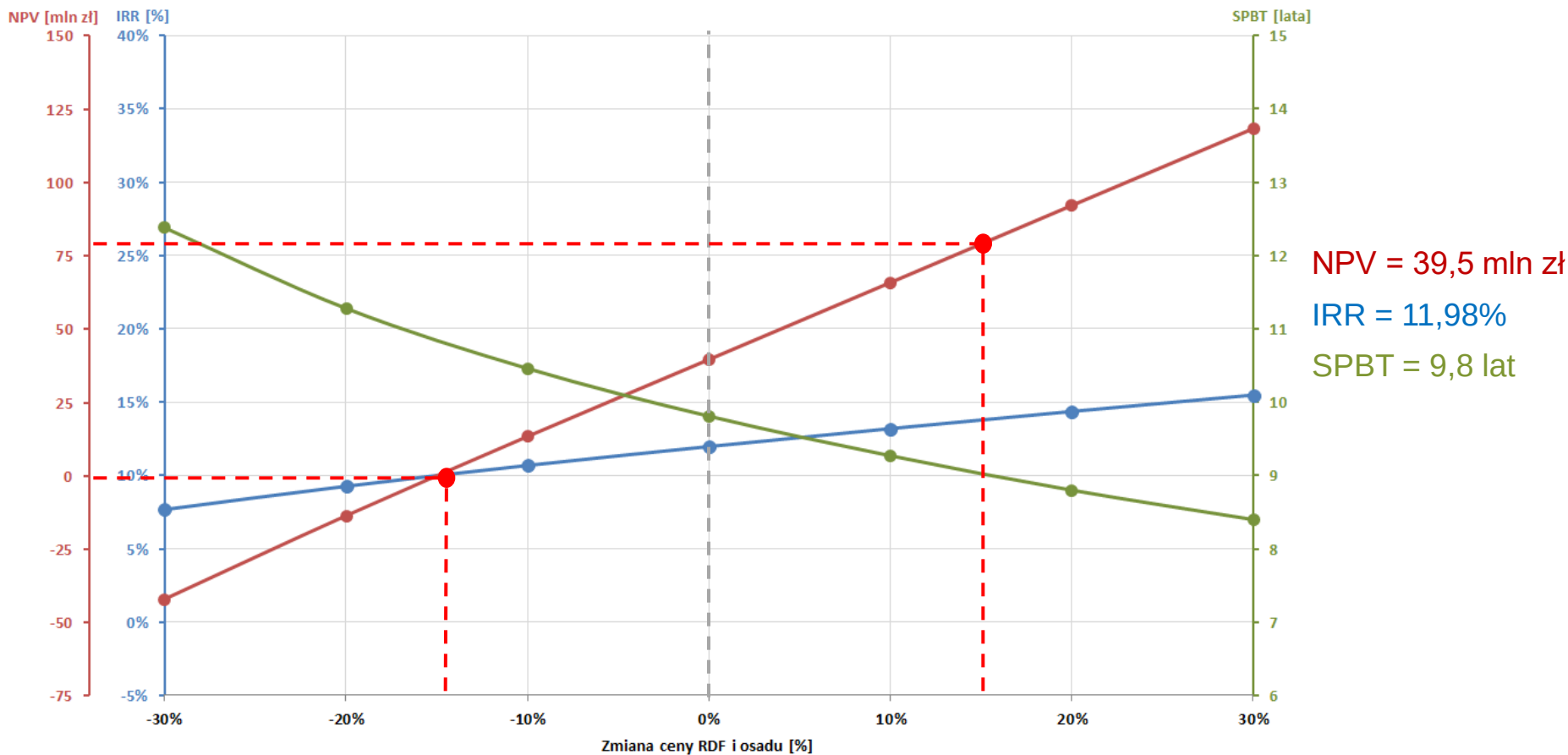
Studium przypadku - 300 000 miasto

Analiza wrażliwości



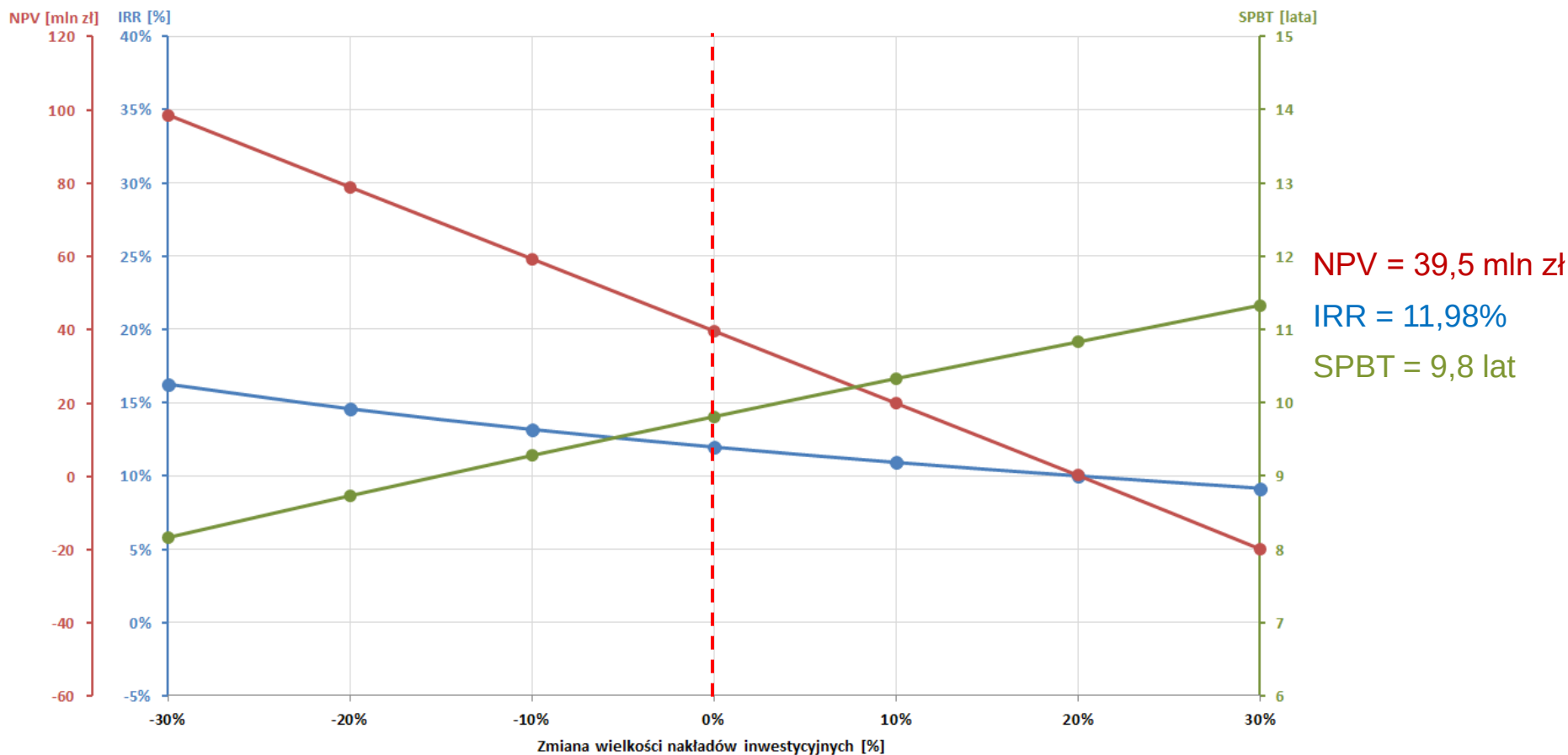
Studium przypadku - 300 000 miasto

Analiza wrażliwości



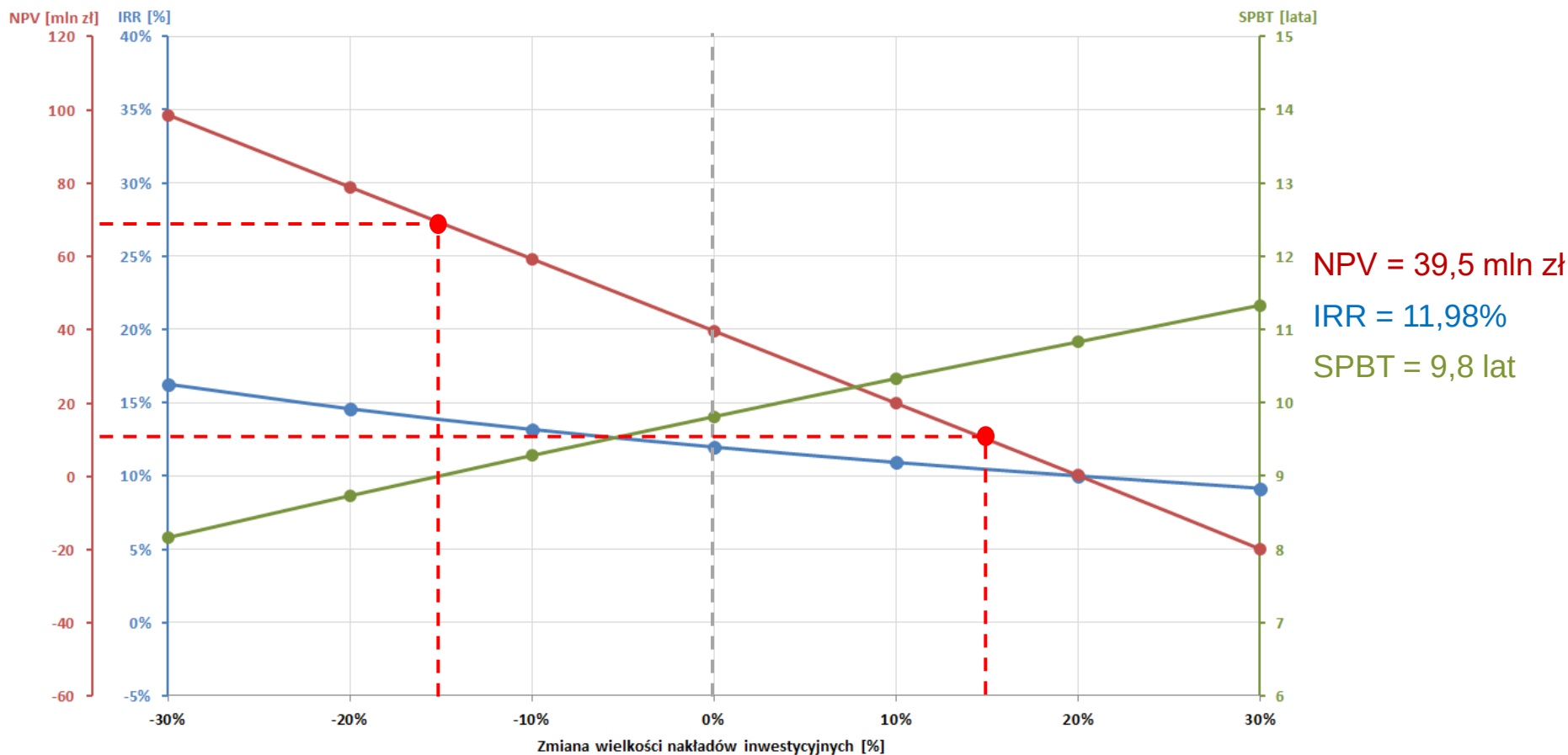
Studium przypadku - 300 000 miasto

Analiza wrażliwości



Studium przypadku - 300 000 miasto

Analiza wrażliwości



Studium przypadku - 300 000 miasto

Czy budowa i funkcjonowanie instalacji termicznego przetwarzania odpadów jest opłacalna dla 300 000 miasta?



Studium przypadku - 300 000 miasto

Czy budowa i funkcjonowanie instalacji termicznego przetwarzania odpadów jest opłacalna dla 300 000 miasta?

- społecznie, ✓
- środowiskowo, ✓
- energetycznie, ✓
- **ekonomicznie.** ✓



Studium przypadku - 300 000 miasto

Czy budowa i funkcjonowanie instalacji termicznego przetwarzania odpadów jest opłacalna dla 300 000 miasta?

- społecznie, ✓
- środowiskowo, ✓
- energetycznie, ✓
- ekonomicznie. ✓

Najważniejsze ryzyka przedsięwzięcia:

- aktualny wzrost cen urządzeń oraz wykonawstwa,
- zagwarantowanie odbioru ciepła,
- zgoda mieszkańców / decyzje administracyjne,
- zmiana cen przyjęcia odpadów,
- EU ETS?



Dziękuję za uwagę !



INSTITUTE FOR CHEMICAL PROCESSING OF COAL

Zamkowa 1; 41-803 Zabrze, Poland

Phone: **+ 48 32 271 00 41**
Fax: **+48 32 271 08 09**

E-mail: **office@ichpw.pl**
Internet: **www.ichpw.pl**

NIP: **648-000-87-65**
Regon: **000025945**