

# Możliwości produkcji i wykorzystania granulatu drzewnego w województwie pomorskim

Edmund Wach, Izabela Kołacz

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA

1. Charakterystyka i produkcja granulatu
2. Potencjał surowca w województwie pomorskim
3. Analiza techniczno- ekonomiczna inwestycji
4. Wnioski

# *Granulat*



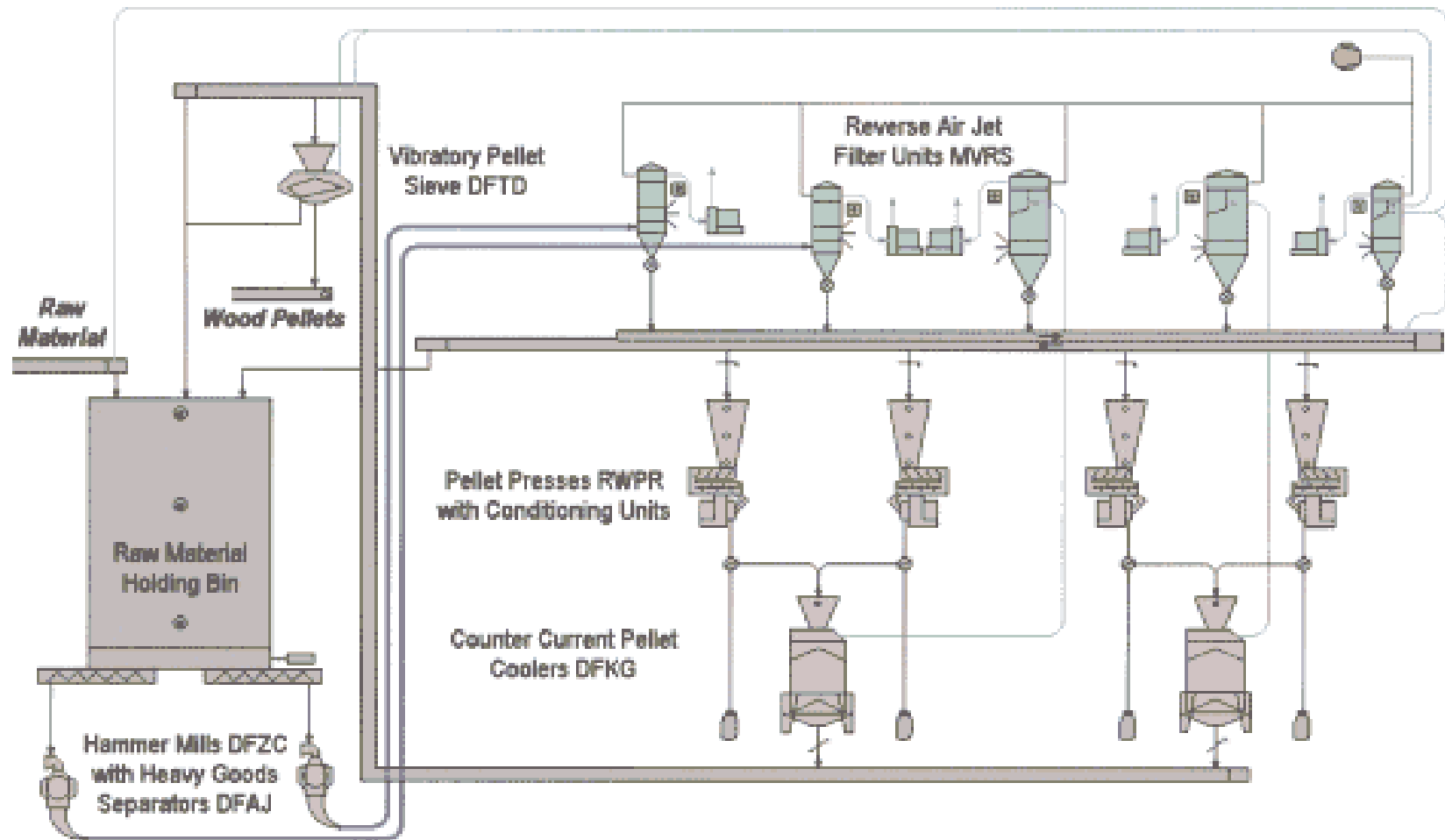
## *Średnie własności granulatu*

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Średnica                  | 6-12 m m                      |
| Długość                   | 4-5 m m (średnie)             |
| Gęstość nasypowa          | 500-600 kg/m <sup>3</sup>     |
| Gęstość materiału         | 1 000-1 400 kg/m <sup>3</sup> |
| Zawartość wilgoci         | < 12 %                        |
| Zawartość popiołu         | < 1,5 %                       |
| Zawartość części drobnych | < 1,5 %                       |
| Wartość opałowa           | 16,9 M J/kg<br>4,7k W h/kg    |
| Zawartość siarki          | 0,08 %                        |
| Zawartość chlorków        | 0,03 %                        |

# *Produkcja granulatu*

- mielenie surowca,
- kondycjonowanie,
- zagęszczanie i formowanie surowca w granulat,
- chłodzenie,
- przesiewanie,
- przechowywanie,
- załadunek,
- dystrybucja.

# *Instalacja do produkcji granulatu drzewnego*



# *Mielenie materiału*



# *Kondycjonowanie*





# *Prasowanie*



# *Chłodzenie*



# *Transport*



# *Dystrybucja*



# *Różne rodzaje silosów*



# *Bilans energii zużytej dla przemysłowej produkcji granulatu z odpadów tartacznych*

|    | Działanie                                   | Energia zużyta na<br>wytworzenie 1 t suchej<br>masy [kWh/t] | Energia w % w<br>stosunku do energii<br>pierwotnej zawartej w<br>suchej masie |
|----|---|---|---|
| 1. | Umieszczenie materiału w magazynie          | 1   | 0,02  |
| 2. | Granulowanie                                | 77  | 1,5   |
| 3. | Złożenie w magazynie przejściowym           | 6   | 0,1   |
| 4. | Pobieranie                                  | 0   | 0   |
| 5. | Transport samochodem ciężarowym<br>(150 km) | 40  | 0,8   |
| 6. | Wsypanie do silosa klienta                  | 1,5   | 0,03  |
|    | <b>Razem</b>                                | <b>125,5</b>  | <b>2,45</b>   |

*Źródło: "Biomasse Holz ein nachwachsender Energierohstoff", Informationszentrum Energie, Baden Württemberg, wrzesień, 2001*

## *Zastosowanie granulatu*

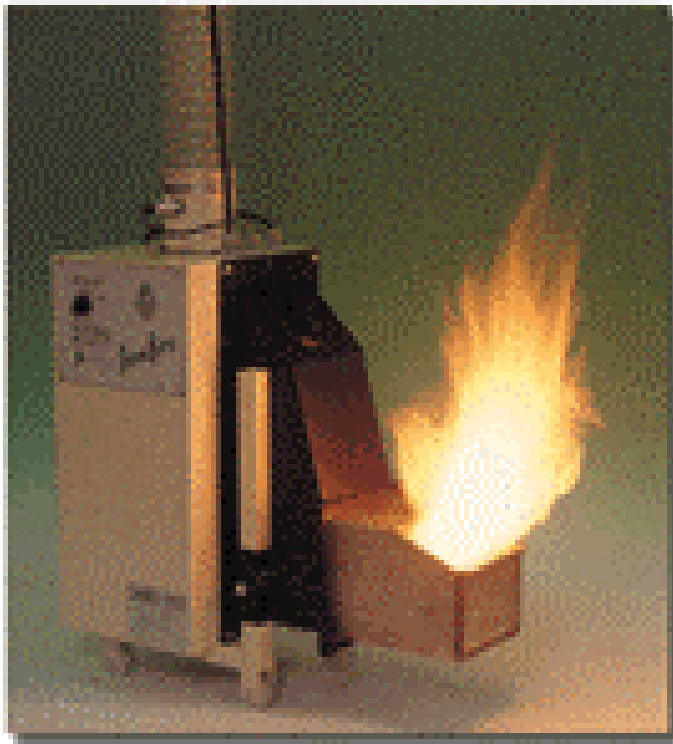
- kominki i małe piecyki instalowane w mieszkaniach,
- palniki do kotłów olejowych lub węglowych; 6 kW do 1 MW,
- kotły dostosowane do spalania granulatu.

# *Kominki i małe piecyki*





*Palniki do kotłów olejowych i/lub węglowych*



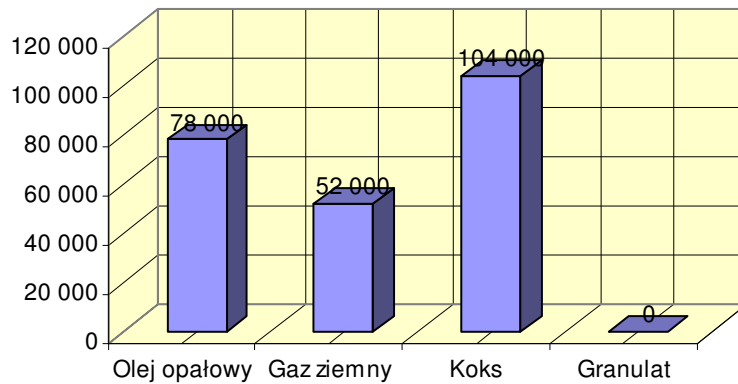
# *Kotły opalane granulatem*



# Emisje zanieczyszczeń ze spalania granulatu w porównaniu z innymi paliwami

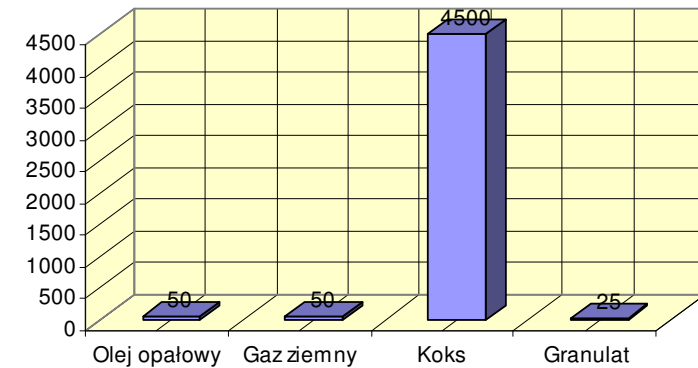
## Emisje dwutlenku węgla

[mg/MJ]



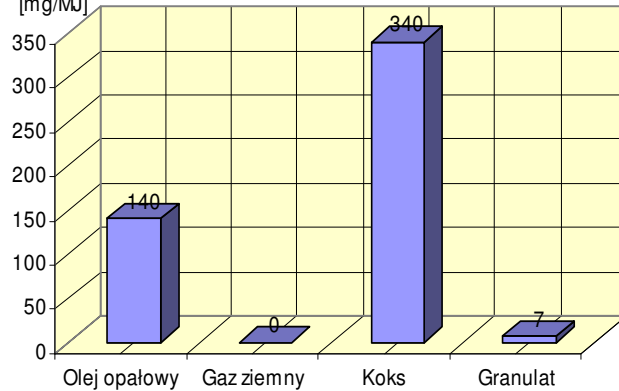
## Emisje tlenku węgla

[mg/MJ]



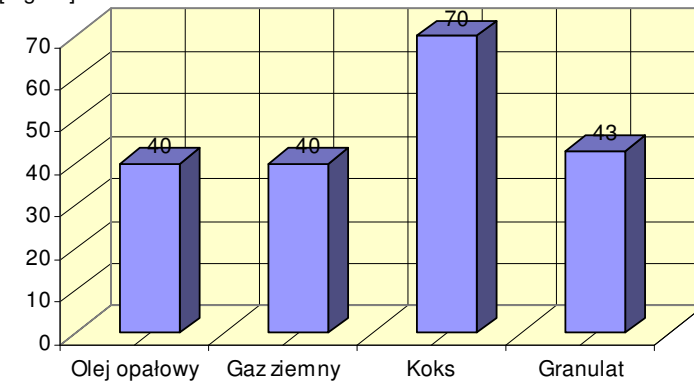
## Emisje dwutlenku siarki

[mg/MJ]

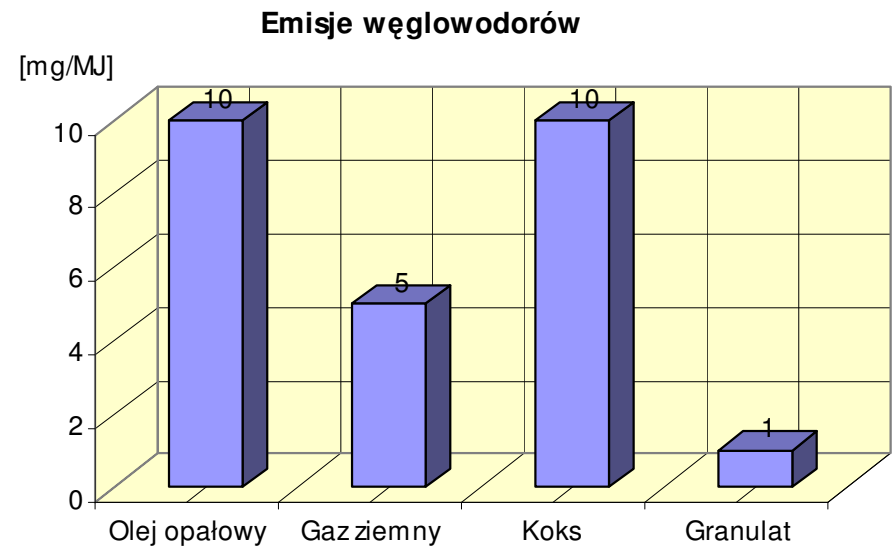
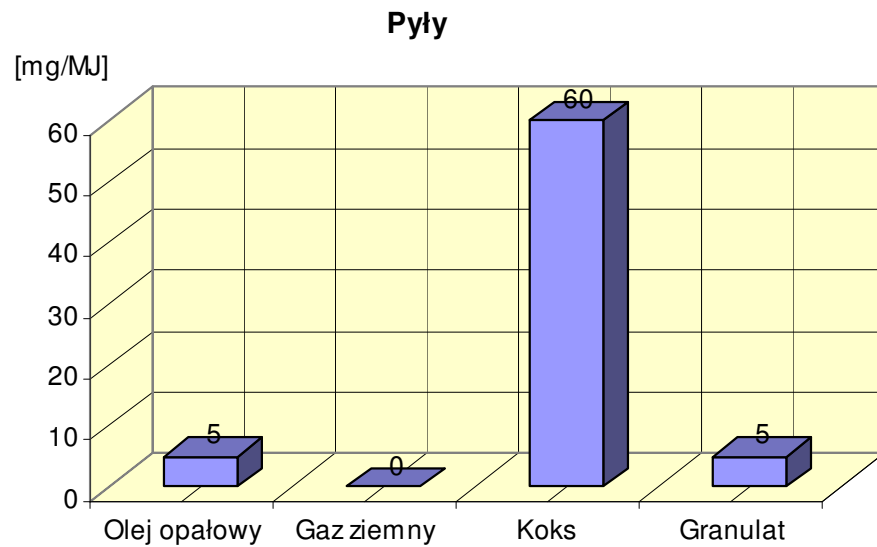


## Emisje tlenków azotu

[mg/MJ]

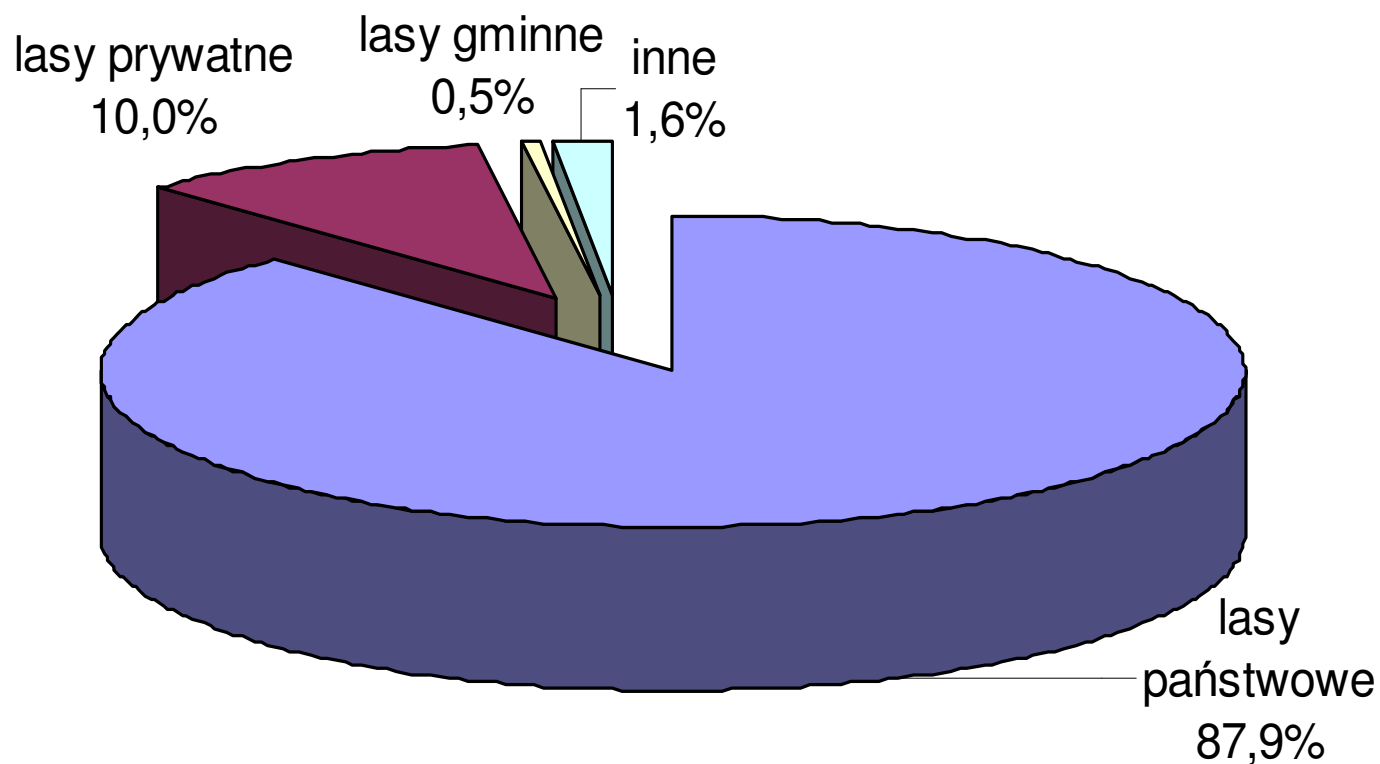


# *Emisje zanieczyszczeń ze spalania granulatu w porównaniu z innymi paliwami -pyły i węglowodory*



*Potencjał surowca do produkcji  
granulatu w województwie  
pomorskim*

# *Podział obszarów leśnych województwa pomorskiego ze względu na właściciela*



Roczne pozyskanie drewna wynosi  
ogółem **1 753 300 m<sup>3</sup>**:

- w lasach państwowych: 1 697 000 m<sup>3</sup>,
- w pozostałych - 55 600 m<sup>3</sup>.

*Łączne roczne pozyskanie drewna opałowego  
i tartaczego w lasach województwa  
pomorskiego*

| Lasy         |                 | Drewno opałowe [m <sup>3</sup> ] | Drobnica opałowa [m <sup>3</sup> ] | Drewno tartaczne [m <sup>3</sup> ] |
|--------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| państwowe    | RDLP Gdańsk     | 61 300                           | 39 800                             | 383 600                            |
|              | RDLP Szczecinek | 38 000                           | 49 000                             | 374 000                            |
|              | RDLP Toruń      | 4 800                            | 9 600                              | 73 400                             |
| Niepaństwowe |                 | 3 420                            | 3 230                              | 27 300                             |
| <b>Razem</b> |                 | <b>107 520</b>                   | <b>101 630</b>                     | <b>858 300</b>                     |



# *Przemysł drzewny w województwie pomorskim*

- Tartaki
  - ♣ Gdański Przemysł Drzewny S.A., Gdańsk,
  - ♣ PPD „Poltatex” Sp. z o.o, Lębork,
  - ♣ SEEGER DACH, Sp. z o.o., Lebień.
- Fabryki mebli, płyt i okleiny.

# *Produkcja odpadów w tartakach*

| Przedsiębiorstwo               | Przerób drewna [m <sup>3</sup> ] | Opał kawałkowy [m <sup>3</sup> ] |          | Trociny [m <sup>3</sup> ] |          |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------|---------------------------|----------|
|                                |                                  | Zużycie własne                   | Sprzedaż | Zużycie własne            | Sprzedaż |
| Gdański Przemysł Drzewny S.A.* | 108 000                          | 450                              | 12 440   | 8 100                     | 3 700    |
| PPD Poltarex Sp. z o.o.        | 180 000                          |                                  | 30 500   | 20 800                    | 7 400    |
| Seeger Dach Sp. z o.o.         | 160 000                          |                                  | 24 000   | 18 000                    | 6 000    |
| Razem                          | 448 000                          | 450                              | 66 940   | 46900                     | 17 100   |

\*dotyczy tartaków z województwa pomorskiego

# *Produkcja odpadów w tartakach-wnioski*

- opał kawałkowy stanowi 12-17% (średnio-15%) przerobu drewna,
- trociny i wióry stanowią 11-16% (średnio 14,3%) przerobu drewna,
- zużycie na potrzeby własne 7,5-12% (średnio 10,5%) przerobu drewna.

# *Zagospodarowanie odpadów w tartakach*

- 25%- zużycie na potrzeby własne, głównie trociny,
- Sprzedaż:
  - ♣ miejscowa ludność- odpady kawałkowe,
  - ♣ zakłady produkcyjni płyt- trociny i zrębki.

# *Zagospodarowanie odpadów drzewnych w tartaku przecierającym 40 000 m<sup>3</sup> drewna*

| Rodzaj odpadów      | Ilość [m <sup>3</sup> ] | Cena [zł/m <sup>3</sup> ] | Rodzaj zagospodarowania                     |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|---|
| Trociny             | 4 750                   | 5-10                      | 80%- spalanie<br>20%- sprzedaż dla ludności |
| Wióry               | 1 800                   | 7-10                      | Sprzedaż dla fabryki płyt                   |
| Zrębki papiernicze  | 600                     | 75                        | Sprzedaż do fabryki papieru                 |
| Zrębki defibracyjne | 6 200                   | 30                        | Sprzedaż do fabryki płyt                    |
| Odpady opałowe      | 950                     | 50                        | Sprzedaż dla ludności                       |
| Kora                | 350                     | 0                         | Odbiór przez ludność                        |

*Analiza techniczno- ekonomiczna  
inwestycji w przedsiębiorstwo  
tworzone do produkcji granulatu*

# *Własności surowca i granulatu*

| <i>Lp.</i> | <i>Opis</i>            | <i>Jednostki</i>    | <i>Ilość</i>  |               |
|------------|------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| 1.         | granulat               | t/h                 | 2,5           | 8,5           |
| 2.         | wilgotność             | %                   | 8             | 8             |
| 3.         | zawartość wilgoci      | t/h                 | 0,2           | 0,68          |
| 4.         | masa sucha             | t/h                 | 2,3           | 7,82          |
| 5.         | objętość drewna litego | m <sup>3</sup> /h   | 5,75          | 19,55         |
| 6.         | objętość nasypowa      | m <sup>3</sup> /h   | 14,375        | 48,874        |
| <b>7.</b>  | <b>granulat</b>        | <b>t/rok</b>        | <b>12 000</b> | <b>40 800</b> |
| 8.         | objętość drewna litego | m <sup>3</sup> /rok | 27 600        | 93 840        |
| 9.         | objętość nasypowa      | m <sup>3</sup> /rok | 69 000        | 234 595       |

# *Zestawienie kosztów urządzeń*

| <i>Lp.</i> | <i>Opis</i>      | <i>Cena [euro]</i> |                  |                  |
|------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
|            |                  | <i>2,5 t/h</i>     | <i>8,5 t/h</i>   |                  |
| 1.         | Razem urządzenia | 850 000            | 1 365 000        |                  |
| 2.         | Razem budynki    | 60 000             | 120 000          |                  |
| 3.         | Montaż           | 85 000             | 135 000          |                  |
|            | <b>Razem</b>     | <b>euro</b>        | <b>995 000</b>   | <b>1 620 000</b> |
|            |                  | <b>zł</b>          | <b>3 500 000</b> | <b>5 670 000</b> |



# *Koszty produkcji (1)*

| <i>Lp.</i> | <i>Opis</i>                | <i>Cena [zł]</i> |                  |
|------------|----------------------------|------------------|------------------|
|            |                            | <i>2,5 t/h</i>   | <i>8,5 t/h</i>   |
| 1.         | Koszty pracownicze         | 250 000          | 500 000          |
| 2.         | Koszty zarządu             | 100 000          | 150 000          |
| 3.         | Części zapasowe i remonty  | 150 000          | 300 000          |
| 4.         | Energia elektryczna        | 250 000          | 850 000          |
| 5.         | Energia cieplna            | 700 000          | 2 400 000        |
| 6.         | Surowiec (50 zł/t)         | 600 000          | 2 000 000        |
| 7.         | Koszty finansowe (średnio) | 120 000          | 300 000          |
|            | <b>Razem</b>               | <b>2 170 000</b> | <b>6 500 000</b> |

# *Analiza ekonomiczna (1)*

| Lp | Opis                  |      | 2,5 t/h   | 8,5 t/h    |
|----|-----------------------|------|-----------|------------|
| 1. | Przychód (250 zł/t)   | zł   | 3 000 000 | 10 200 000 |
| 2. | Koszty                | zł   | 2 170 000 | 6 500 000  |
| 3. | Amortyzacja           | zł   | 350 000   | 560 000    |
| 4. | Zysk                  | zł   | 830 000   | 3 700 000  |
| 5. | Zysk po opodatkowaniu | zł   | 597 600   | 2 664 000  |
| 6. | PBT                   | lata | 3,69      | 1,76       |

# *Porównanie cen nośników energii*

|          | Cena [zł/t] | Wartość opałowa [GJ/t] | Cena jednostki energii [zł/GJ] |
|----------|-------------|------------------------|--------------------------------|
| Granulat | 350         | 18                     | 19,5                           |
| Olej     | 1 600       | 41                     | 39,0                           |
| Węgiel   | 450         | 28                     | 16,0                           |

# *Wnioski*

1. Rynek odpadów drzewnych zdominowany jest przez fabryki płyt. Konkurowanie przez nowy podmiot gospodarczy ze skupującym od lat odpady drzewne fabrykami płyt skazane jest na niepowodzenie.
2. Tylko producenci odpadów drzewnych mają pewny dostęp do sortymentów surowca i uruchomienie produkcji granulatu powinno odbywać się przy ich udziale.
3. Produkcja granulatu jest opłacalna, gwarantuje szybki zwrot kapitału i pewne zyski.