

# WSKAŹNIKI GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W OBSZARZE MINERAŁÓW ANTROPOGENICZNYCH



Centrum Inżynierii Mineralów  
Antropogenicznych (CIMA)  
Instytut Badań Stosowanych (IBS)  
Politechniki Warszawskiej (PW)

**Tomasz Szczygielski**

Warszawa • 16 stycznia 2017 r.

Poniższe wskaźniki proponowane są do zastosowania dla firm z energetyki, górnictwa, przemysłu wydobywania surowców naturalnych, przemysłu chemicznego, papierniczego i innych, w których procesy produkcyjne obecnie kończą się wytwarzaniem odpadów mineralnych.

## 1) Wskaźnik odpadowości – $W_o$

- ✓ Określa ilość odpadów stałych wytwarzanych na jednostkę produktu.
- ✓ Mówi o czystości produkcji i potencjale redukcji wytwarzanych odpadów w zakładzie wytwórczym.

$$W_o = O/P;$$

O – wytworzone odpady

P – wytworzone produkty

Jednostki, np: tona/MWe, tona/MWt, tona/tona papieru, itp.

**Celem Bezodpadowej Energetyki Węglowej jest, aby  $W_o$  był równy zero.**

## 2) Wskaźnik produktywności – $W_p$

- ✓ Określa proporcję pomiędzy wytwarzanymi odpadami a przetwarzanymi na surowce i produkty.

$$W_p = SP/O$$

SP – surowce i produkty antropogeniczne wytworzone i zbyte

O – wytworzone odpady

Jednostka: wskaźnik bezwymiarowy – tona/tona

**Celem Bezodpadowej Energetyki Węglowej jest, aby  $W_p$  równy był jeden.**

### 3) Wskaźnik emisyjności surowców i produktów – $W_e$

- ✓ Określa wielkość emisji związanej z wytworzeniem jednostki surowca i produktu antropogenicznego.
- ✓ Odpowiednik śladu węglowego produktów. Wyznaczany będzie wg istniejącej metodologii.

$$W_e = E_{sp} / SP$$

$E_{sp}$  – emisja gazów cieplarnianych wynikająca z kryterium przychodów z produkcji podstawowej i antropogenicznej

SP – surowce i produkty antropogeniczne wytworzone i zbyte

Jednostka: kg CO<sub>2</sub>/tona

**Celem bezodpadowej Energetyki Węglowej jest aby był on jak najniższy, konkurencyjny do obecnych produktów rynkowych.**

#### 4) Wskaźnik kosztów własnych i produktowych – $W_k$

Określa dwa rodzaje kosztów:

a) koszty **własne** gospodarki odpadami –  $W_{ko}$

$$W_{ko} = (K_s + K_o + K_z) / O$$

$K_s$  – suma kosztów składowania odpadów (w tym całej infrastruktury magazynów i składowisk)

$K_o$  – opłaty za składowanie odpadów

$K_z$  – suma innych kosztów gospodarki odpadami

$O$  – ilość odpadów

Jednostka: zł/tona odpadu

**Celem Bezodpadowej Energetyki Węglowej jest aby w określonej perspektywie czasowej były zredukowane do zera.**

b) koszty wytworzenia **surowców i produktów** antropogenicznych –  $W_{kp}$

$$W_{kp} = (K_b + K_{pz} + K_{ps}) / SP$$

$K_b$  – koszty bezpośrednie produkcji (wartość zużytych materiałów, kosztów pracy i wytworzenia)

$K_{pz}$  – koszty pośrednie zmienne (koszty zużycia materiałów i energii, niezaliczane do kosztów bezpośrednich)

$K_{ps}$  – koszty pośrednie stałe (amortyzacja, konserwacja i remonty, koszty ogólne produkcji)

SP – surowce i produkty antropogeniczne wytworzone i zbyte

Jednostka: zł/tona produktu

Koszty wytworzenia surowców i produktów antropogenicznych ( $W_{kp}$ ) wyliczane są dla każdego produktu oddzielnie i przypisywane do ilości wytwarzanych i sprzedawanych w określonym czasie.

**Celem Bezodpadowej Energetyki Węglowej jest aby były jak najniższe. W ten sposób będą konkurencyjne na rynku i obniżyć koszty realizacji inwestycji w infrastrukturze kraju oraz projektach prywatnych.**

# Dziękuję za uwagę

Kontakt:

***[tomasz.szczynski@ibs.pw.edu.pl](mailto:tomasz.szczynski@ibs.pw.edu.pl)***

