

**DECYZJA KOMISJI****z dnia 10 czerwca 2010 r.****w sprawie wytycznych dotyczących obliczania zasobów węgla w ziemi do celów załącznika V do dyrektywy 2009/28/WE**

(notyfikowana jako dokument nr C(2010) 3751)

(2010/335/UE)

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE<sup>(1)</sup>, w szczególności jej załącznik V część C pkt 10,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Dyrektywą 2009/28/WE ustalono reguły obliczania całkowitego wpływu biopaliw i biopłynów oraz ich odpowiedników kopalnych na emisję gazów cieplarnianych, przy uwzględnieniu emisji związanej ze zmianami w zasobach węgla wywołanych zmianami w użytkowaniu gruntów. Dyrektywa 98/70/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 1998 r. odnosząca się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 93/12/EWG<sup>(2)</sup> zawiera odpowiednie przepisy mające zastosowanie do biopaliw.
- (2) Komisja powinna oprzeć swoje wytyczne w zakresie obliczania zasobów węgla w ziemi na Wytycznych dla inwentaryzacji krajowych emisji gazów cieplarnianych wydanych w 2006 r. przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC). Wytyczne te, kierowane do krajowych wykazów gazów cieplarnianych, nie mają formy nadającej się do bezpośredniego zastosowania przez podmioty gospodarcze. Z tego względu właściwe byłoby wykorzystanie innych naukowych źródeł w punktach, co do których w wytycznych IPCC dla inwentaryzacji krajowych emisji gazów cieplarnianych nie zamieszczono odpowiednich informacji lub też w ogóle brak dotychczas dostępnych danych dotyczących produkcji biopaliw i biopłynów.
- (3) Do celów obliczania zasobów węgla w substancji organicznej gleby powinno się uwzględnić klimat, typ gleby, pokrycie terenu, formę gospodarki rolnej oraz wkład. Odpowiednią metodą do wykorzystania w tych celach
- (4) Za właściwą metodę obliczania zasobów węgla w żywej biomacie oraz w martwej materii organicznej należy uznać podejście uproszczone odpowiadające metodzie IPCC poziomu 1 w odniesieniu do wegetacji. W zgodzie z sugerowaną metodą uzasadnione byłoby założenie, że przekształcenie terenu wiąże się z całkowitą utratą zawartości węgla w żywej biomacie oraz w martwej materii organicznej. Martwa materia organiczna nie ma zwykle większego znaczenia w procesie przekształcania terenu pod uprawy służące do produkcji biopaliw i biopłynów, powinna jednak zostać uwzględniana przynajmniej w przypadku lasów zwartych.
- (5) Obliczając wpływ przekształcania terenów na emisję gazów cieplarnianych, podmioty gospodarcze powinny mieć możliwość korzystania z rzeczywistych wartości zasobów węgla związanych z referencyjnym użytkowaniem terenu i użytkowaniem terenu po jego przekształceniu. Powinny one nadto mieć możliwość skorzystania z wartości standardowych, które należałoby przedstawić w niniejszych wytycznych. Nie jest natomiast konieczne określanie wartości standardowych dla nieprawdopodobnych połączeń warunków klimatycznych i typów gleby.
- (6) W załączniku V do dyrektywy 2009/28/WE określono metodę obliczania wpływu emisji gazów cieplarnianych, a także zawarto zasady obliczania emitowanych w skali rocznej zmian zawartości węgla i w związku ze zmianami w użytkowaniu gruntów. Załączone do niniejszej decyzji wytyczne określają reguły obliczania zasobów węgla w ziemi, uzupełniające zasady zawarte w załączniku V,

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 140 z 5.6.2009, s. 16.<sup>(2)</sup> Dz.U. L 350 z 28.12.1998, s. 58.

w odniesieniu do gleb mineralnych jest metoda IPCC poziomu 1 (węgiel organiczny w glebie), jako obejmująca poziom globalny. W przypadku gleb organicznych metoda IPCC odnosi się w szczególności do utraty węgla w następstwie odwadniania gleb, uwzględniając ją wyłącznie za pośrednictwem rocznej sumy strat. Zważywszy, że odwadnianie gleb wiąże się zwykle ze znacznymi stratami zasobów węgla w ziemi, których nie sposób skompensować, ograniczając emisję gazów cieplarnianych za pomocą biopaliw czy też biopłynów, i z uwagi na zakaz odwadniania torfowisk zawarty w kryteriach zrównoważonego rozwoju określonych dyrektywą 2009/28/WE, za wystarczające należy uznać ustanowienie ogólnych zasad ustalania masy węgla organicznego w glebie lub strat zasobów węgla w glebach organicznych.

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

*Artykuł 1*

Wytyczne dotyczące obliczania zasobów węgla w ziemi do celów załącznika V do dyrektywy 2009/28/WE ustanawia się w załączniku do niniejszej decyzji.

*Artykuł 2*

Niniejsza decyzja skierowana jest do państw członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 10 czerwca 2010 r.

*W imieniu Komisji*  
Günther OETTINGER  
Członek Komisji

---

## ZAŁĄCZNIK

## Wytyczne dotyczące obliczania zasobów węgla w ziemi do celów załącznika V do dyrektywy 2009/28/WE

## SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie .....	21
2. Spójna forma wyrażania zasobów węgla w ziemi .....	22
3. Obliczanie zasobów węgla .....	22
4. Zasoby węgla organicznego w glebie .....	23
5. Zasoby węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu .....	23
6. Standardowa zawartość zasobów węgla w glebach mineralnych .....	25
7. Czynniki odzwierciedlające różnice w zawartości węgla organicznego w ziemi w stosunku do ilości standardowej węgla organicznego .....	26
8. Wartości pierwiastka węgla – Zasoby węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu .....	33

## 1. WPROWADZENIE

Niniejsze wytyczne mają na celu określenie sposobu obliczania zasobów węgla w ziemi, zarówno w związku z użytkowaniem gruntów odniesienia (zdefiniowanym jako  $CS_R$  w pkt 7 załącznika V do dyrektywy 2009/28/WE), jak i z rzeczywistą formą użytkowania gruntów (zdefiniowaną jako  $CS_A$  w pkt 7 załącznika V do dyrektywy 2009/28/WE).

W pkt 2 zawarto reguły obowiązujące w celu możliwie spójnego określania wielkości zasobów węgla w ziemi. Z kolei pkt 3 określa ogólne zasady obliczania zasobów węgla, na które składają się dwa elementy: węgiel organiczny zawarty w glebie oraz zawartość węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu.

W pkt 4 określono reguły szacowania zasobów węgla organicznego w glebie. W przypadku gleb mineralnych uwzględniono wariant stosowania metody, zgodnie z którą możliwe jest przyjęcie wartości podanych w samych wytycznych, przy czym pozostawiono możliwość zastosowania innych, alternatywnych metod obliczeń. Opisano odpowiednie metody w odniesieniu do gleb organicznych, w wytycznych nie podaje się natomiast wartości służących określeniu zasobów węgla organicznego w glebach organicznych.

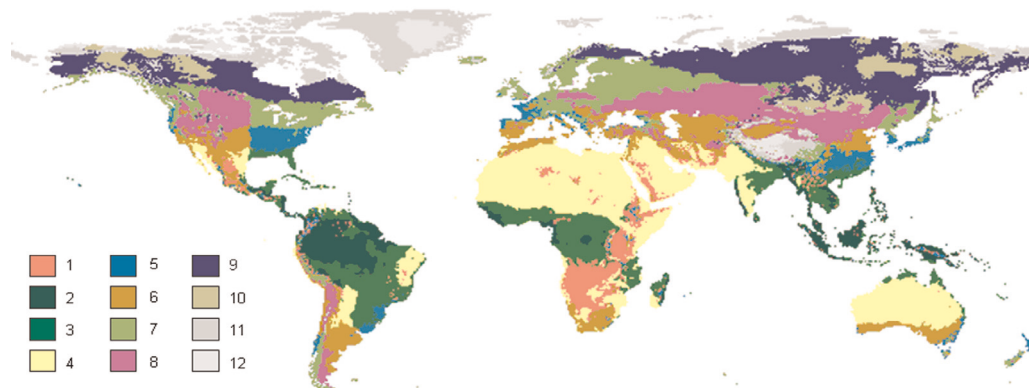
W pkt 5 znajdują się szczegółowe reguły stosowane do obliczeń zasobów węgla w masie roślinności; stosuje się go jednak wyłącznie w przypadku, gdy postanowiono nie korzystać z gotowych wartości liczbowych zasobów węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu, określonych w pkt 8 wytycznych (zastosowanie wartości podanych w pkt 8 nie jest obowiązkowe, a w niektórych przypadkach może nie zawierać odpowiednich danych).

W pkt 6 określono zasady wyboru odpowiednich wartości w przypadku korzystania z wartości standardowych zawartości węgla organicznego w glebach mineralnych podanych w wytycznych (wartości podane w pkt 6 i 7). W myśl tych zasad obowiązuje odniesienie do warstw danych odnoszących się do stref klimatycznych oraz typów gleb, udostępnianych za pomocą platformy na rzecz przejrzystości ustanowionej dyrektywą 2009/28/WE. Wspomniane warstwy danych są warstwami szczegółowymi przedstawionymi poniżej, w opisach wykresów 1 i 2.

Punkt 8 zawiera wartości zasobów węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu oraz powiązanych parametrów. W pkt 7 i 8 przedstawiono wartości dla poszczególnych form użytkowania gruntów: pól uprawnych, upraw wieloletnich, pastwisk oraz obszarów leśnych.

Wykres 1

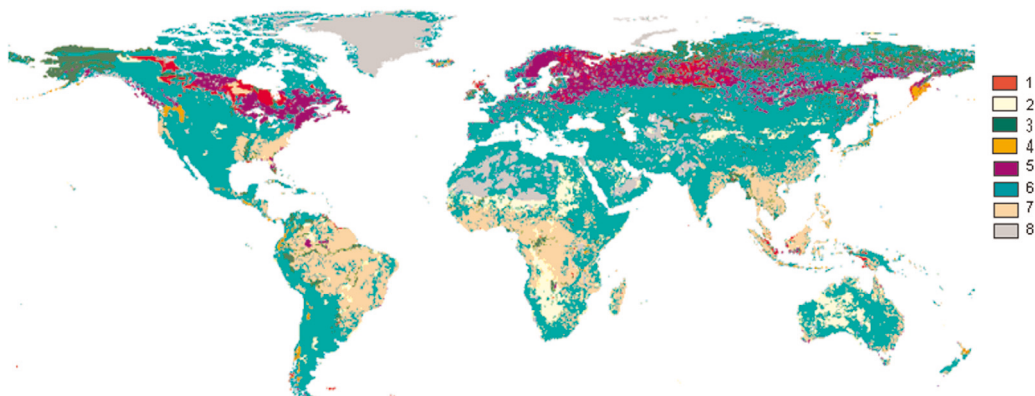
## Strefy klimatyczne



Legenda: 1 = strefa tropikalna, góraska; 2 = strefa tropikalna, bardzo wilgotna; 3 = strefa tropikalna, wilgotna; 4 = strefa tropikalna, sucha; 5 = strefa umiarkowana ciepła, wilgotna; 6 = strefa umiarkowana ciepła, sucha; 7 = strefa umiarkowana zimna, wilgotna; 8 = strefa umiarkowana zimna, sucha; 9 = strefa borealna, wilgotna; 10 = strefa borealna, sucha; 11 = strefa polarna, wilgotna; 12 = strefa polarna, sucha.

Wykres 2

## Rozkład geograficzny typów gleby



Legenda: 1 = gleby organiczne; 2 = gleby piaskowe słabogliniaste; 3 = gleby użytków zielonych; 4 = gleby wulkaniczne; 5 = gleby bielcowe; 6 = gleby ilaste żyzne; 6 = gleby ilaste o niskiej żyzności; 8 = obszary o innych glebach.

## 2. SPÓJNA FORMA WYRAŻANIA ZASOBÓW WĘGLA W ZIEMI

Do celów określania zasobów węgla w przeliczeniu na jednostkę obszaru z przypisanymi wartościami  $CS_R$  oraz  $CS_A$  stosuje się następujące reguły:

(1) Dla całego obszaru, na którym oblicza się zasoby węgla w ziemi, przyjmuje się analogiczne:

- a) warunki biofizyczne w odniesieniu do strefy klimatycznej i typów gleb;
- b) historię zagospodarowania gruntu – konkretne formy upraw;
- c) historię wkładu, to jest nasycania gleby węglem.

(2) Za zasoby węgla przy obecnym użytkowaniu gruntów:  $CS_A$ , przyjmuje się:

- w przypadku straty zasobów węgla – szacunkowy poziom równowagi zasobów węgla, jaki dany grunt ma uzyskać po wprowadzeniu nowej formy użytkowania;
- w przypadku akumulacji zasobów węgla – szacunkowy poziom zasobów węgla po upływie 20 lat lub z chwilą osiągnięcia dojrzałości upraw (decyduje kryterium, które zostanie spełnione wcześniej).

## 3. OBLICZANIE ZASOBÓW WĘGLA

Do obliczania wielkości  $CS_R$  oraz  $CS_A$  stosuje się następujący wzór:

$$CS_i = (SOC + C_{VEG}) \times A$$

gdzie:

$CS_i$  = to zasób węgla na jednostkę powierzchni związany z użytkowaniem gruntów i (mierzony jako masa węgla na jednostkę powierzchni, wliczając zarówno glebę jak i roślinność);

$SOC$  = to węgiel organiczny w glebie (mierzony jako masa węgla na hektar), wartość wyliczana zgodnie z pkt 4;

$C_{VEG}$  = to zasoby węgla w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar), wartość obliczona zgodnie z pkt 5 lub wybrana spośród odpowiednich wartości podanych w pkt 8;

$A$  = to współczynnik skali odpowiedni do danego gruntu (mierzony w hektarach na jednostkę gruntu).

#### 4. ZASOBY WĘGLA ORGANICZNEGO W GLEBIE

##### 4.1. Oleje mineralne

Do celów obliczania SOC należy używać następującego wzoru:

$$SOC = SOC_{ST} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_I$$

gdzie:

$SOC$  = to węgiel organiczny w glebie (mierzony jako masa węgla na hektar);

$SOC_{ST}$  = to węgiel organiczny w wierzchniej warstwie gleby od 0 do 30 cm głębokości (mierzony jako masa węgla na hektar);

$F_{LU}$  = to współczynnik użytkowania gruntu, odzwierciedlający różnicę w ilości organicznego węgla w glebie w związku z formami użytkowania gruntu w stosunku do standardowej zawartości węgla organicznego w glebie;

$F_{MG}$  = to współczynnik gospodarowania gruntami, odzwierciedlający różnicę w ilości organicznego węgla w glebie w związku z podstawową formą gospodarowania gruntami, w stosunku do standardowej zawartości węgla organicznego w glebie;

$F_I$  = to współczynnik wsadu, odzwierciedlający różnicę w ilości organicznego węgla w glebie w związku z różną intensywnością nasycania gruntów węglem w stosunku do standardowej zawartości węgla organicznego w glebie.

W odniesieniu do  $SOC_{ST}$  stosuje się odpowiednie wartości podane w pkt 6.

W odniesieniu do  $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$  i  $F_I$  stosuje się odpowiednie wartości podane w pkt 7.

Alternatywą do stosowania powyższego sposobu mogą być inne stosowne metody ustalania SOC, w tym również drogą pomiaru. Wszystkie metody niepolegające na pomiarach powinny uwzględniać klimat, typ gleby, pokrycie terenu, gospodarkę rolną oraz wsad.

##### 4.2. Gleby organiczne (histosole)

Należy stosować odpowiednie metody w celu określenia SOC. Tego typu metody uwzględniają całkowitą głębokość warstwy gleby organicznej, jak również wpływy klimatu, pokrycie terenu, formy gospodarki rolnej oraz wsad węglowy. Tego rodzaju metoda może uwzględniać pomiary.

W przypadkach zasobów węgla, na które ma wpływ odwodnienie gruntu, stosując odpowiednią metodę należy uwzględnić straty węgla związane z odwodnieniem. Metody te mogą być oparte na założeniu całorocznej straty węgla wywołanej przez odwodnienie.

#### 5. ZASOBY WĘGLA W ROŚLINNOŚCI NA POWIERZCHNI I POD POWIERZCHNIĄ GRUNTU

Z wyjątkiem zastosowania wartości  $C_{VEG}$  podanej w pkt 8 w celu obliczania wartości  $C_{VEG}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{VEG} = C_{BM} + C_{DOM}$$

gdzie:

$C_{VEG}$  = to zasoby węgla zawarte w roślinności na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$C_{BM}$  = zasoby węgla zawarte w biomase żywej na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar), obliczone zgodnie z pkt 5.1;

$C_{DOM}$  = to zasoby węgla zawarte w biomase martwej na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar), obliczone zgodnie z pkt 5.2.

W przypadku  $C_{DOM}$  można zastosować wartość 0, z wyjątkiem obszarów leśnych – oprócz upraw leśnych – o powierzchni koron drzew powyżej 30 %.

##### 5.1. Żywa biomasa

W celu obliczania wartości  $C_{BM}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{BM} = C_{AGB} + C_{BGB}$$

gdzie:

$C_{BM}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$C_{AGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase na powierzchni gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar), obliczonej zgodnie z pkt 5.1.1;

$C_{BGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar), obliczonej zgodnie z pkt 5.1.2.

#### 5.1.1. Żywa biomasa na powierzchni gruntu

W celu obliczania wartości  $C_{AGB}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{AGB} = B_{AGB} \times CF_B$$

gdzie:

$C_{AGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase na powierzchni gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$B_{AGB}$  = jest równe masie żywej biomasy na powierzchni gruntu (mierzone jako masa suchej materii na hektar);

$CF_B$  = jest równe proporcji zawartości węgla w masie suchej żywej biomasy (mierzone jako masa węgla w proporcji do masy suchej materii).

Dla pól uprawnych, upraw wieloletnich oraz upraw leśnych za wartość  $B_{AGB}$  uznaje się przeciętną wagę żywej biomasy na powierzchni gruntu w ciągu całego cyklu wegetacji.

Za  $CF_B$  można przyjąć wartość wynoszącą 0,47.

#### 5.1.2. Żywa biomasa pod powierzchnią gruntu

Do celów obliczenia  $C_{BGB}$  zastosowanie mają dwa następujące wzory:

$$(1) C_{BGB} = B_{BGB} \times CF_B$$

gdzie:

$C_{BGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$B_{BGB}$  = jest równe masie żywej biomasy pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa suchej materii na hektar);

$CF_B$  = jest równe proporcji zawartości węgla w masie suchej żywej biomasy (mierzone jako masa węgla w proporcji do masy suchej materii).

Dla pól uprawnych, upraw wieloletnich oraz upraw leśnych za wartość  $B_{BGB}$  uznaje się przeciętną wagę żywej biomasy pod powierzchnią gruntu w ciągu całego cyklu wegetacji.

Za  $CF_B$  można przyjąć wartość wynoszącą 0,47.

$$(2) C_{BGB} = C_{AGB} \times R$$

gdzie:

$C_{BGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$C_{AGB}$  = jest równe sumie zasobów węgla w żywej biomase na powierzchni gruntu (mierzone jako węgla na hektar);

$R$  = jest proporcją zasobów węgla w żywej biomase pod powierzchnią gruntu do zasobów węgla w żywej biomase na powierzchni gruntu.

Można stosować odpowiednie wartości proporcji  $R$  podane w pkt 8.

#### 5.2. Martwa materia organiczna

W celu obliczania wartości  $C_{DOM}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{DOM} = C_{DW} + C_{LI}$$

gdzie:

$C_{DOM}$  = jest równe sumie zasobów węgla w martwej biomacie na powierzchni i pod powierzchnią gruntu (mierzone jako masa węgla na hektar);

$C_{DW}$  = jest równe sumie zasobów węgla w zasobach leżaniny (mierzone jako masa węgla na hektar), wyliczone zgodnie z pkt 5.2.1;

$C_{LI}$  = jest równe sumie zasobów węgla w ściółce (mierzone jako masa węgla na hektar), wyliczone zgodnie z pkt 5.2.2.

#### 5.2.1. Węgiel w zasobach leżaniny

W celu obliczania wartości  $C_{DW}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{DW} = DOM_{DW} \times CF_{DW}$$

gdzie:

$C_{DW}$  = równe jest zawartości węgla w zasobach leżaniny (mierzone jako masa węgla na hektar);

$DOM_{DW}$  = równe jest masie zasobów leżaniny (mierzone jako masa suchej materii na hektar);

$CF_{DW}$  = równe jest proporcjonalnej zawartości masy suchej w zasobach leżaniny (mierzone jako masa węgla na masę materii suchej).

Za  $CF_{DW}$  można przyjąć wartość wynoszącą 0,5.

#### 5.2.2. Zasoby węgla w ściółce

W celu obliczania wartości  $C_{LI}$  zastosowanie ma następujący wzór:

$$C_{LI} = DOM_{LI} \times CF_{LI}$$

gdzie:

$C_{LI}$  = jest równe sumie zasobów węgla w ściółce (mierzone jako masa węgla na hektar);

$DOM_{LI}$  = jest równe masie ściółki (mierzone jako masa suchej materii na hektar);

$CF_{LI}$  = jest równe proporcji zawartości węgla w masie suchej materii w ściółce (mierzone jako masa węgla w proporcji do masy suchej materii).

Za  $CF_{LI}$  można przyjąć wartość wynoszącą 0,4.

### 6. STANDARDOWA ZAWARTOŚĆ ZASOBÓW WĘGLA W GLEBACH MINERALNYCH

Wartość  $SOC_{ST}$  wybiera się z tabeli 1, w oparciu o właściwą strefę klimatyczną oraz typ gleby dominujący na danym obszarze, zgodnie z pkt 6.1 i 6.2.

Tabela 1

#### $SOC_{ST}$ , standardowa zawartość węgla w wierzchniej warstwie gleby (0–30 cm)

(w tonach węgla na hektar)

Strefa klimatyczna	Typ gleby					
	Gleby ilaste żyzne	Gleby ilaste o niskiej żyzności	Gleby piaskowe słabogliniaste	Gleby bielicowe	Gleby wulkaniczne	Gleby użytków zielonych
Borealny	68	—	10	117	20	146
Umiarkowana zimna, sucha	50	33	34	—	20	87
Umiarkowana zimna, wilgotna	95	85	71	115	130	87
Umiarkowana ciepła, sucha	38	24	19	—	70	88
Umiarkowana ciepła, wilgotna	88	63	34	—	80	88
Tropikalna, sucha	38	35	31	—	50	86
Tropikalna, wilgotna	65	47	39	—	70	86
Tropikalna, bardzo wilgotna	44	60	66	—	130	86
Tropikalna, monsunowa	88	63	34	—	80	86



### 6.1. Strefa klimatyczna

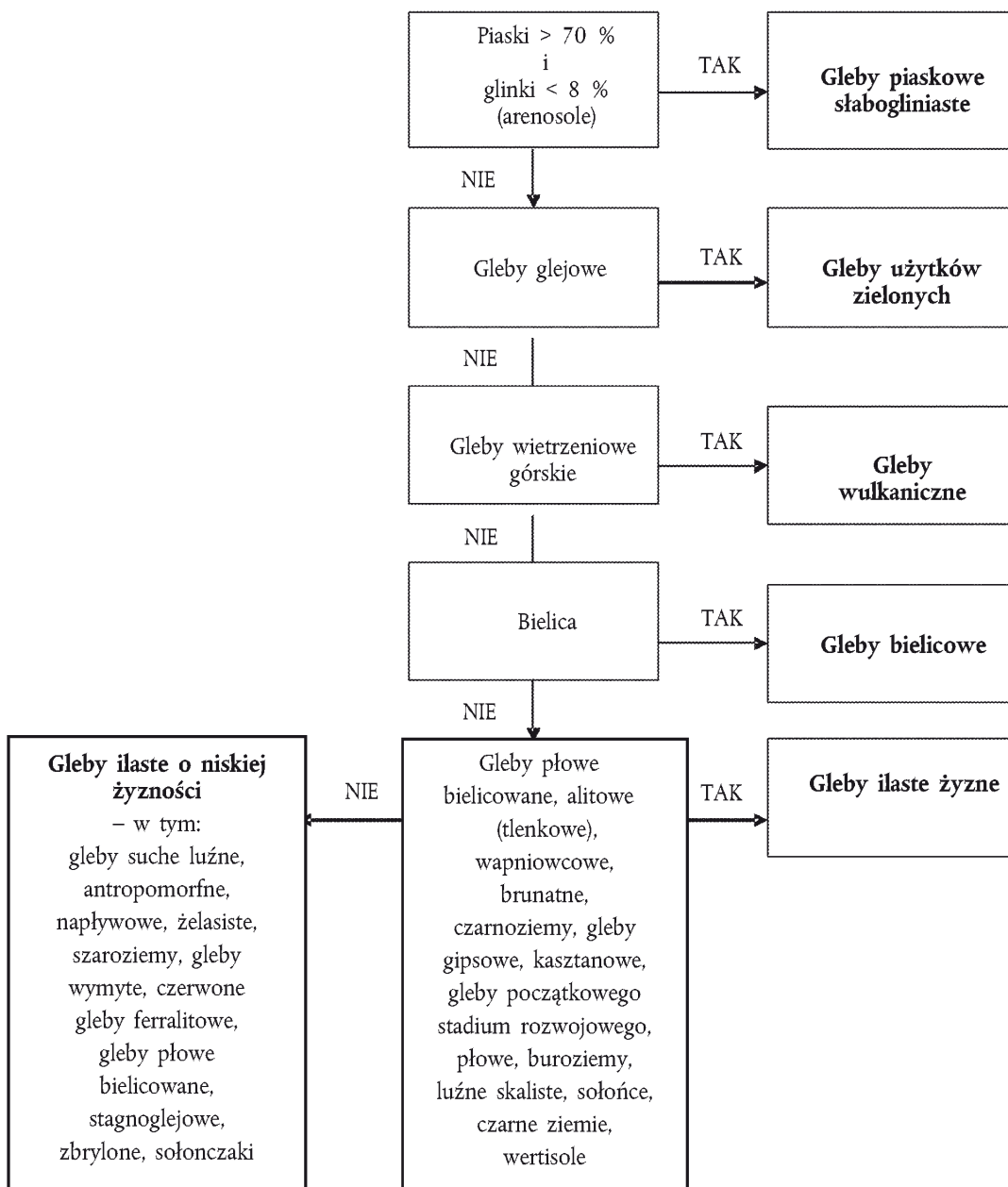
Stosowną strefę klimatyczną do celów wyboru odpowiedniej wartości  $SOC_{ST}$  ustala się na podstawie warstw danych dotyczących stref klimatycznych, udostępnianych na platformie na rzecz przejrzystości ustanowionej na mocy art. 24 dyrektywy 2009/28/WE.

### 6.2. Typ gleby

Odpowiedni typ gleby określa się zgodnie z wykresem 3. Warstwy danych dotyczące typów gleb udostępniane na platformie na rzecz przejrzystości ustanowionej na mocy art. 24 dyrektywy 2009/28/WE mogą mieć zastosowanie do celów ustalenia stosownego typu gleby.

Wykres 3

#### Klasyfikacja typów gleby



### 7. CZYNNIKI ODZWIERCIEDLAJĄCE RÓŻNICE W ZAWARTOŚCI WĘGLA ORGANICZNEGO W ZIEMI W STOSUNKU DO ILOŚCI STANDARDOWEJ WĘGLA ORGANICZNEGO

Stosowne wartości do celów  $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$  i  $F_I$  należy wybrać z tabel zamieszczonych w niniejszym punkcie. Do celów obliczenia  $CS_R$  za odpowiednią gospodarkę rolną oraz współczynnik wsadu uznaje się wartości przyjęte w styczniu 2008 r. Do celów obliczenia  $CS_A$  za odpowiednią gospodarkę rolną oraz współczynnik wsadu uznaje się wartości stosowane jako zapewniające powrót do równowagi w zasobach węgla.



## 7.1. Pola uprawne

Tabela 2

## Współczynniki stosowne dla pól uprawnych

Strefa klimatyczna	Gospodarka rolna ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MC}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Umiarkowana/ borealna, sucha	Uprawne	Uprawa pełna	Niski	0,8	1	0,95
			Średni wsad	0,8	1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,8	1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,8	1	1,04
		Uprawa ograniczona	Niski	0,8	1,02	0,95
			Średni wsad	0,8	1,02	1
			Wysoki (z nawozem)	0,8	1,02	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,8	1,02	1,04
		Nieuprawiana	Niski	0,8	1,1	0,95
			Średni wsad	0,8	1,1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,8	1,1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,8	1,1	1,04
Umiarkowana/ borealna Tropikalna, wilgotna/bardzo wilgotna	Uprawne	Uprawa pełna	Niski	0,69	1	0,92
			Średni wsad	0,69	1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,69	1	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,69	1	1,11
		Uprawa ograniczona	Niski	0,69	1,08	0,92
			Średni wsad	0,69	1,08	1
			Wysoki (z nawozem)	0,69	1,08	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,69	1,08	1,11
		Nieuprawiana	Niski	0,69	1,15	0,92
			Średni wsad	0,69	1,15	1
			Wysoki (z nawozem)	0,69	1,15	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,69	1,15	1,11
Tropikalna, sucha	Uprawne	Uprawa pełna	Niski	0,58	1	0,95
			Średni wsad	0,58	1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,58	1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,58	1	1,04

Strefa klimatyczna	Gospodarka rolna ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
		Uprawa ograniczona	Niski	0,58	1,09	0,95
			Średni wsad	0,58	1,09	1
			Wysoki (z nawozem)	0,58	1,09	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,58	1,09	1,04
		Nieuprawiana	Niski	0,58	1,17	0,95
			Średni wsad	0,58	1,17	1
			Wysoki (z nawozem)	0,58	1,17	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	0,58	1,17	1,04
Tropikalna, wilgotna/ bardzo wilgotna	Uprawne	Uprawa pełna	Nisk	0,48	1	0,92
			Średni wsad	0,48	1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,48	1	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,48	1	1,11
		Uprawa ograniczona	Niski	0,48	1,15	0,92
			Średni wsad	0,48	1,15	1
			Wysoki (z nawozem)	0,48	1,15	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,48	1,15	1,11
		Nieuprawiana	Niski	0,48	1,22	0,92
			Średni wsad	0,48	1,22	1
			Wysoki (z nawozem)	0,48	1,22	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	0,48	1,22	1,11
Tropikalna, monsunowa	Uprawne	Uprawa pełna	Niski	0,64	1	0,94
			Średni wsad	0,64	1	1
			Wysoki (z nawozem)	0,64	1	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	0,64	1	1,08
		Uprawa ograniczona	Niski	0,64	1,09	0,94
			Średni wsad	0,64	1,09	1
			Wysoki (z nawozem)	0,64	1,09	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	0,64	1,09	1,08
		Nieuprawiana	Niski	0,64	1,16	0,94
			Średni wsad	0,64	1,16	1
			Wysoki (z nawozem)	0,64	1,16	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	0,64	1,16	1,08

W tabeli 3 podano wskazówki pozwalające dokonać wyboru odpowiednich wartości z tabel 2 i 4.

Tabela 3

**Wskazówki dotyczące gospodarowania i wsadu w przypadku pól uprawnych i upraw wieloletnich**

Gospodarka rolna/wsad	Wytyczne
Uprawa pełna	Poważne wzruszenie gleby z pełnym odwróceniem skiby oraz/lub częste operacje uprawne w ciągu roku. W czasie sadzenia – nieznaczną część (poniżej 30 %) uprawianej powierzchni pokrywają pozostałości.
Uprawa ograniczona	Orka wstępna i/lub powtórna, polegająca na płytkim wzruszeniu gleby (zwykle na niewielką głębokość i bez odwracania skiby), a znaczna powierzchnia gleby (w co najmniej 30 %) z reguły pozostaje pokryta pozostałościami roślin.
Nieuprawiana	Siew bezpośredni bez orki wstępnej, przy minimalnym wzruszeniu gleby na obsiewanym gruncie. Zwykle stosuje się herbicydy przeciwko chwastom.
Niski	Ewentualny niewielki zwrot pozostałości wynika z usunięcia pozostałości (w formie zbierania lub wypalania), częstego pozostawiania nagich ugorów, upraw pozostawiających nieznaczne pozostałości (np. warzyw, tytoniu, bawełny), braku nawożenia mineralnego lub upraw wiążących azot.
Średni wsad	Typowe dla rocznych upraw zbóż, w przypadku których pozostałości z upraw zostają w całości na polu. W przypadku usuwania pozostałości dodaje się uzupełniającą materię organiczną (np. w postaci obornika). Wymagane są również nawozy mineralne lub płodozmian z zastosowaniem upraw wiążących azot.
Wysoki (z nawozem)	Odznacza się znacznie wyższym wsadem węgla w stosunku do systemów upraw o średnim wsadzie węgla z uwagi na dodatkowo stosowane nawożenie obornikiem pochodzenia zwierzęcego.
Wysoki (bez nawozu)	Charakteryzuje się znacznie wyższym wsadem pozostałości po uprawach, aniżeli w systemach upraw o średnim wsadzie węgla z uwagi na dodatkowe praktyki, takie jak: wprowadzanie upraw o wysokim poziomie pozostałości, stosowanie zielonych nawozów, upraw osłonowych, udoskonalonych odlogów porośniętych, nawodnienia, intensywniejsze stosowanie muraw wieloletnich w płodozmianie rocznym, ale z pominięciem nawożenia obornikiem (por. wyżej – poprzedni typ).

7.2. **Uprawy wieloletnie**

Tabela 4

**Współczynniki stosowne dla upraw wieloletnich, a mianowicie takich, których korzenie nie podlegają dorocznym zbiorom, jak w przypadku częstego płodozmianu (w zagajnikach o krótkiej rotacji i uprawach oleju palmowego)**

Strefa klimatyczna	Gospodarka rolna ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Umiarkowana/ borealna, sucha	Uprawy wieloletnie	Uprawa pełna	Niski	1	1	0,95
			Średni wsad	1	1	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1	1,04
		Uprawa ograniczona	Niski	1	1,02	0,95
			Średni wsad	1	1,02	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,02	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,02	1,04
		Nieuprawiana	Niski	1	1,1	0,95
			Średni wsad	1	1,1	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,1	1,04

Strefa klimatyczna	Gospodarka rolna (F <sub>LU</sub> )	Gospodarka (F <sub>MG</sub> )	Wsad (F <sub>I</sub> )	F <sub>LU</sub>	F <sub>MG</sub>	F <sub>I</sub>
Umiarkowana/ borealna	Uprawy wieloletnie	Uprawa pełna	Niski	1	1	0,92
			Tropikalna, wilgotna/ bardzo wilgotna	1	1	1
			Średni wsad	1	1	1,44
			Wysoki (z nawozem)	1	1	1,11
		Uprawa ograniczona	Niski	1	1,08	0,92
			Średni wsad	1	1,08	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,08	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,08	1,11
		Nieuprawiana	Niski	1	1,15	0,92
			Średni wsad	1	1,15	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,15	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,15	1,11
Tropikalna, sucha	Uprawy wieloletnie	Uprawa pełna	Niski	1	1	0,95
			Średni wsad	1	1	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1	1,04
		Uprawa ograniczona	Niski	1	1,09	0,95
			Średni wsad	1	1,09	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,09	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,09	1,04
		Nieuprawiana	Niski	1	1,17	0,95
			Średni wsad	1	1,17	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,17	1,37
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,17	1,04
Tropikalna, wilgotna/ bardzo wilgotna	Uprawy wieloletnie	Uprawa pełna	Niski	1	1	0,92
			Średni wsad	1	1	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	1	1	1,11
		Uprawa ograniczona	Niski	1	1,15	0,92
			Średni wsad	1	1,15	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,15	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,15	1,11
		Nieuprawiana	Niski	1	1,22	0,92
			Średni wsad	1	1,22	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,22	1,44
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,22	1,11
Tropikalna, monsunowa	Uprawy wieloletnie	Uprawa pełna	Niski	1	1	0,94
			Średni wsad	1	1	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	1	1	1,08

Strefa klimatyczna	Gospodarka rolna ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
		Uprawa ograniczona	Niski	1	1,09	0,94
			Średni wsad	1	1,09	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,09	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,09	1,08
		Nieuprawiana	Niski	1	1,16	0,94
			Średni wsad	1	1,16	1
			Wysoki (z nawozem)	1	1,16	1,41
			Wysoki (bez nawozu)	1	1,16	1,08

W tabeli 3 pkt 7.1 zawarto wytyczne na temat wyboru odpowiednich wartości z tabeli 4.

### 7.3. Pastwiska

Tabela 5

#### Współczynniki dla pastwisk, wliczając sawanny

Strefa klimatyczna	Użytkowanie gruntów ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Umiarkowana/ borealna, sucha	Pastwiska	Poprawiona	Średni wsad	1	1,14	1
			Wysoki wsad	1	1,14	1,11
		Minimalna	Średni wsad	1	1	1
		Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Średni wsad	1	0,95	1
		Grunty poważnie zdegradowane	Średni wsad	1	0,7	1
Umiarkowana/ borealna, wilgotna lub bardzo wilgotna	Pastwiska	Poprawiona	Średni wsad	1	1,14	1
			Wysoki wsad	1	1,14	1,11
		Minimalna	Średni wsad	1	1	1
		Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Średni wsad	1	0,95	1
		Grunty poważnie zdegradowane	Średni wsad	1	0,7	1
Tropikalna, sucha	Pastwiska	Poprawiona	Średni wsad	1	1,17	1
			Wysoki wsad	1	1,17	1,11
		Minimalna	Średni wsad	1	1	1
		Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Średni wsad	1	0,97	1
		Grunty poważnie zdegradowane	Średni wsad	1	0,7	1
Tropikalna, wilgotna/ bardzo wilgotna	Sawanny	Poprawiona	Średni wsad	1	1,17	1
			Wysoki wsad	1	1,17	1,11
		Minimalna	Średni wsad	1	1	1
		Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Średni wsad	1	0,97	1
		Grunty poważnie zdegradowane	Średni wsad	1	0,7	1
Tropikalna górska, sucha	Pastwiska	Poprawiona	Średni wsad	1	1,16	1
			Wysoki wsad	1	1,16	1,11

Strefa klimatyczna	Użytkowanie gruntów ( $F_{LU}$ )	Gospodarka ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
		Minimalna	Średni wsad	1	1	1
		Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Średni wsad	1	0,96	1
		Grunty poważnie zdegradowane	Średni wsad	1	0,7	1

W tabeli 6 zawarto wytyczne na temat wyboru odpowiednich wartości z tabeli 5.

Tabela 6

#### Wskaźniki dotyczące gospodarowania pastwiskami i wsadu

Gospodarka rolna/wsad	Wytyczne
Poprawiona	Oznacza pastwiska użytkowane w sposób zrównoważony, z umiarkowanym obciążeniem wypasami, przy stosowaniu przynajmniej jednokrotnego dorocznego zabiegu służącego poprawie (np. nawożenia, ulepszenia gatunkowego, nawodnienia).
Minimalna	Odnosi się do pastwisk, które nie uległy degradacji i są użytkowane w sposób zrównoważony, ale bez znaczniejszej poprawy elementów gospodarki gruntowej.
Grunty do pewnego stopnia zdegradowane	Określa obciążone nadmiernym wypasem lub częściowo zdegradowane pastwiska o nieznacznie zmniejszonej wydajności (w stosunku do sytuacji pierwotnej lub do terenów, na których utrzymano tę samą formę użytkowania), gdzie nie stosuje się żadnych nakładów w związku z gospodarką gruntową.
Grunty poważnie zdegradowane	Oznacza poważną, długotrwałą utratę wydajności i pokrywy roślinnej w związku z ciężkimi mechanicznymi uszkodzeniami wegetacji i/lub głęboką erozją gleby.
Średni wsad	Stosuje się w przypadku niestosowania żadnych dodatkowych nakładów w związku z gospodarką gruntową.
Wysoki wsad	Odnosi się do ulepszonych pastwisk, na których zastosowano co najmniej jeden element nakładów lub ulepszeń gospodarki gruntowej (niezależnie od poziomu wymaganego dla zakwalifikowania do kategorii gospodarki poprawionej).

#### 7.4. Grunty leśne

Tabela 7

#### Współczynniki dla terenów leśnych o powierzchni koron drzew pokrywającej przynajmniej 10 %

Strefa klimatyczna	Sposób użytkowania gruntów ( $F_{LU}$ )	Forma gospodarowania gruntami ( $F_{MG}$ )	Wsad ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
wszystkie	Las naturalny (niezdegradowany)	nd (*)	nd	1		
wszystkie	Las zagospodarowany	wszystkie	wszystkie	1	1	1
Tropikalna, wilgotna/ sucha	Rolnictwo wędrowne ze skróconym odłogowaniem	nd	nd	0,64		
	Rolnictwo wędrowne z pełnym odłogowaniem	nd	nd	0,8		
Umiarkowana/ borealna, wilgotna/ sucha	Rolnictwo wędrowne ze skróconym odłogowaniem	nd	nd	1		
	Rolnictwo wędrowne z pełnym odłogowaniem	nd	nd	1		

(\*) nd – nie dotyczy. W tych przypadkach nie mają zastosowania  $F_{MG}$  ani  $F_I$ , a do celów obliczania SOC można wykorzystać następujący wzór:  $SOC = SOC_{ST} \times FLU$ .

W tabeli 8 zawarto wytyczne na temat wyboru odpowiednich wartości z tabeli 7.

Tabela 8

**Wskazówki dotyczące użytkowania gruntów w odniesieniu do terenów leśnych**

Sposób użytkowania gruntów	Wytyczne
Las naturalny (niezdegradowany)	Odnosi się do lasów rodzimych lub długoletnich, niezdegradowanych i zagospodarowanych w sposób zrównoważony.
Rolnictwo wędrowne	Rolnictwo wędrowne w trybie ciągłym, przy czym lasy tropikalne lub tereny zalesione karczują się pod uprawy roczne na krótki okres (np. 3–5 lat), a następnie pozostawia do ponownego zarośnięcia.
Odlóg pełny	Odnosi się do przypadków, w których przed ponownym wykarczowaniem pod uprawy roślinność leśna odzyskuje stan dojrzały lub bliski dojrzałości.
Odlóg skrócony	Odnosi się do przypadków, w których ponowne karczowanie poprzedza pełne odtworzenie roślinności leśnej.

8. WARTOŚCI PIERWIASTKA WĘGLA – ZASOBY WĘGLA W ROŚLINNOŚCI NA POWIERZCHNI I POD POWIERZCHNIĄ GRUNTU

Odpowiednie wartości określone poniżej w niniejszym punkcie mają zastosowanie jako współczynniki  $C_{VEG}$  lub R.

8.1. Pola uprawne

Tabela 9

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności na polach uprawnych (ogólnego zastosowania)**

Strefa klimatyczna	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
wszystkie	0

Tabela 10

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności na polach trzciny cukrowej (szczegółowego zastosowania)**

Klimat	Strefa klimatyczna	Strefa ekologiczna	Kontynent	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
Tropikalny	Tropikalna, sucha	Tropikalne lasy suche	Afryka	4,2
			Azja (kontynentalna, wyspiarska)	4
		Tropikalne tereny buszu/zarośli	Azja (kontynentalna, wyspiarska)	4
	Tropikalna, wilgotna	Tropikalne, wilgotne lasy liściaste	Afryka	4,2
			Ameryka Środkowa i Południowa	5
	Tropikalna, bardzo wilgotna	Tropikalne lasy deszczowe	Azja (kontynentalna, wyspiarska)	4
Ameryka Środkowa i Południowa			5	
Podzwrotnikowy	Umiarkowana ciepła, sucha	Stepy podzwrotnikowe	Ameryka Północna	4,8
	Umiarkowana ciepła, wilgotna	Podzwrotnikowe lasy wilgotne	Ameryka Środkowa i Południowa	5
			Ameryka Północna	4,8



- 8.2. **Uprawy wieloletnie, a mianowicie takie, których korzenie nie podlegają dorocznym zbiorom, jak w przypadku częstego płodozmianu (w zagajnikach o krótkiej rotacji i uprawach oleju palmowego)**

Tabela 11

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności upraw wieloletnich (ogólnego zastosowania)**

Strefa klimatyczna	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
Umiarkowana (wszystkie poziomy wilgotności)	43,2
Tropikalna, sucha	6,2
Tropikalna, wilgotna	14,4
Tropikalna, bardzo wilgotna	34,3

Tabela 12

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności dla poszczególnych upraw wieloletnich**

Strefa klimatyczna	Rodzaj upraw	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
wszystkie	orzechy kokosowe	75
	jatrofa	17,5
	jojoba	2,4
	palma olejowa	60

- 8.3. **Pastwiska**

Tabela 13

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności na pastwiskach – wyjąwszy zarośla (ogólnego zastosowania)**

Strefa klimatyczna	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
Borealna – sucha i wilgotna	4,3
Umiarkowana chłodna – sucha	3,3
Umiarkowana chłodna – wilgotna	6,8
Umiarkowana ciepła – sucha	3,1
Umiarkowana ciepła – wilgotna	6,8
Tropikalna – sucha	4,4
Tropikalna – wilgotna/bardzo wilgotna	8,1

Tabela 14

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności na polach miskantu (szczegółowego zastosowania)**

Klimat	Strefa klimatyczna	Strefa ekologiczna	Kontynent	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
Podzwrotnikowy	Umiarkowana ciepła, sucha	Podzwrotnikowe lasy suche	Europa	10
			Ameryka Północna	14,9
		Stepy podzwrotnikowe	Ameryka Północna	14,9

Tabela 15

**Wartości dotyczące zawartości węgla w zaroślach, to jest na terenach porośniętych głównie roślinnością zdrewniałą o wysokości do 5 m, pozbawioną wyraźnych cech budowy drzew**

Klimat	Kontynent	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)
Tropikalny	Afryka	46
	Ameryka Północna i Południowa	53
	Azja (kontynentalna)	39
	Azja (wyspiarska)	46
	Australia	46
Podzwrotnikowy	Afryka	43
	Ameryka Północna i Południowa	50
	Azja (kontynentalna)	37
	Europa	37
	Azja (wyspiarska)	43
Umiarkowany	Na szczeblu ogólnoświatowym	7,4

## 8.4. Grunty leśne

Tabela 16

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności w odniesieniu do terenów zalesionych – z wyjątkiem plantacji leśnych – gdzie powierzchnia koron drzewnych pokrywa od 10 do 30 % powierzchni**

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)	R
Tropikalny	Tropikalne lasy deszczowe	Afryka	40	0,37
		Ameryka Północna i Południowa	39	0,37
		Azja (kontynentalna)	36	0,37
		Azja (wyspiarska)	45	0,37
	Tropikalne lasy wilgotne	Afryka	30	0,24
		Ameryka Północna i Południowa	26	0,24
		Azja (kontynentalna)	21	0,24
		Azja (wyspiarska)	34	0,24
	Tropikalne lasy suche	Afryka	14	0,28
		Ameryka Północna i Południowa	25	0,28
		Azja (kontynentalna)	16	0,28
		Azja (wyspiarska)	19	0,28
	Tropikalne masywy górskie	Afryka	13	0,24
		Ameryka Północna i Południowa	17	0,24
		Azja (kontynentalna)	16	0,24
		Azja (wyspiarska)	26	0,28

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)	R	
Podzwrotni- kowy	Podzwrotnikowe lasy wilgotne	Ameryka Północna i Południowa	26	0,28	
		Azja (kontynentalna)	22	0,28	
		Azja (wyspiarska)	35	0,28	
	Podzwrotnikowe lasy suche	Afryka	17	0,28	
		Ameryka Północna i Południowa	26	0,32	
		Azja (kontynentalna)	16	0,32	
		Azja (wyspiarska)	20	0,32	
	Stepy podzwrotnikowe	Afryka	9	0,32	
		Ameryka Północna i Południowa	10	0,32	
		Azja (kontynentalna)	7	0,32	
		Azja (wyspiarska)	9	0,32	
	Umiarkowany	Lasy strefy umiarkowanej oceanicznej	Europa	14	0,27
Ameryka Północna			79	0,27	
Nowa Zelandia			43	0,27	
Ameryka Południowa			21	0,27	
Lasy strefy umiarkowanej kontynentalnej		Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	2	0,27	
		Azja, Europa (powyżej 20 lat)	14	0,27	
		Ameryka Północna i Południowa (nie starsze niż 20-letnie)	7	0,27	
		Ameryka Północna i Południowa (powyżej 20 lat)	16	0,27	
Umiarkowane masywy górskie		Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	12	0,27	
		Azja, Europa (powyżej 20 lat)	16	0,27	
		Ameryka Północna i Południowa (nie starsze niż 20-letnie)	6	0,27	
		Ameryka Północna i Południowa (powyżej 20 lat)	6	0,27	
Borealny		Borealne lasy iglaste	Azja, Europa, Ameryka Północna	12	0,24
		Borealne obszary zale- sionej tundry	Azja, Europa, Ameryka Północna (nie starsze niż 20-letnie)	0	0,24
			Azja, Europa, Ameryka Północna (powyżej 20 lat)	2	0,24
		Borealne masywy górskie	Azja, Europa, Ameryka Północna (nie starsze niż 20-letnie)	2	0,24
	Azja, Europa, Ameryka Północna (powyżej 20 lat)		6	0,24	

Tabela 17

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności w odniesieniu do terenów zalesionych – z wyjątkiem plantacji leśnych – gdzie powierzchnia koron drzewnych pokrywa powyżej 30 % powierzchni**

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)
Tropikalny	Tropikalne lasy deszczowe	Afryka	204
		Ameryka Północna i Południowa	198
		Azja (kontynentalna)	185
		Azja (wyspiarska)	230
	Tropikalne wilgotne lasy liściaste	Afryka	156
		Ameryka Północna i Południowa	133
		Azja (kontynentalna)	110
		Azja (wyspiarska)	174
	Tropikalne lasy suche	Afryka	77
		Ameryka Północna i Południowa	131
		Azja (kontynentalna)	83
		Azja (wyspiarska)	101
	Tropikalne masywy górskie	Afryka	77
		Ameryka Północna i Południowa	94
		Azja (kontynentalna)	88
		Azja (wyspiarska)	130
Podzwrotnikowy	Podzwrotnikowe lasy wilgotne	Ameryka Północna i Południowa	132
		Azja (kontynentalna)	109
		Azja (wyspiarska)	173
	Podzwrotnikowe lasy suche	Afryka	88
		Ameryka Północna i Południowa	130
		Azja (kontynentalna)	82
		Azja (wyspiarska)	100
	Stepy podzwrotnikowe	Afryka	46
		Ameryka Północna i Południowa	53
Azja (kontynentalna)		41	
Azja (wyspiarska)		47	
Umiarkowany	Lasy strefy umiarkowanej oceanicznej	Europa	84
		Ameryka Północna	406
		Nowa Zelandia	227
		Ameryka Południowa	120
	Lasy strefy umiarkowanej kontynentalnej	Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	27
		Azja, Europa (powyżej 20 lat)	87
		Ameryka Północna i Południowa (nie starsze niż 20-letnie)	51
		Ameryka Północna i Południowa (powyżej 20 lat)	93

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)
	Umiarkowane masywy górskie	Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	75
		Azja, Europa (powyżej 20 lat)	93
		Ameryka Północna i Południowa (nie starsze niż 20-letnie)	45
		Ameryka Północna i Południowa (powyżej 20 lat)	93
Borealny	Borealne lasy iglaste	Azja, Europa, Ameryka Północna	53
	Borealne obszary zalesionej tundry	Azja, Europa, Ameryka Północna (nie starsze niż 20-letnie)	26
		Azja, Europa, Ameryka Północna (powyżej 20 lat)	35
Borealne masywy górskie		Azja, Europa, Ameryka Północna (nie starsze niż 20-letnie)	32
		Azja, Europa, Ameryka Północna (powyżej 20 lat)	53

Tabela 18

**Wartości dotyczące zawartości węgla w roślinności w uprawach leśnych**

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)	R
Tropikalny	Tropikalne lasy deszczowe	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	87	0,24
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	29	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	58	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	17	0,24
		Ameryki – lasy eukaliptusowe	58	0,24
		Ameryki – lasy sosnowe	87	0,24
		Ameryki – lasy tekowe	70	0,24
		Ameryki – inne lasy liściaste	44	0,24
		Azja – lasy liściaste	64	0,24
		Azja – inne	38	0,24
	Tropikalne, wilgotne lasy liściaste	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	44	0,24
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	23	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	35	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	12	0,24
		Ameryki – lasy eukaliptusowe	26	0,24
		Ameryki – lasy sosnowe	79	0,24
		Ameryki – lasy tekowe	35	0,24
		Ameryki – inne lasy liściaste	29	0,24
		Azja – lasy liściaste	52	0,24
Azja – inne	29	0,24		

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)	R
	Tropikalne lasy suche	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	21	0,28
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	9	0,28
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	18	0,28
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	6	0,28
		Ameryki – lasy eukaliptusowe	27	0,28
		Ameryki – lasy sosnowe	33	0,28
		Ameryki – lasy tekowe	27	0,28
		Ameryki – inne lasy liściaste	18	0,28
		Azja – lasy liściaste	27	0,28
		Azja – inne	18	0,28
	Tropikalne tereny buszu/ zarośli	Afrykańskie zarośla liściaste	6	0,27
		Afryka – sosnowate (powyżej 20 lat)	6	0,27
		Afryka – sosnowate (nie starsze niż 20-letnie)	4	0,27
		Ameryki – eukaliptusowe	18	0,27
		Ameryki – sosnowate	18	0,27
		Ameryki – lasy tekowe	15	0,27
		Ameryki – inne lasy liściaste	9	0,27
		Azja – lasy liściaste	12	0,27
		Azja – inne	9	0,27
	Tropikalne masywy górskie	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	31	0,24
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	20	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	19	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	7	0,24
		Ameryki – eukaliptusowe	22	0,24
		Ameryki – lasy sosnowe	29	0,24
		Ameryki – lasy tekowe	23	0,24
		Ameryki – inne lasy liściaste	16	0,24
Azja – lasy liściaste		28	0,24	
Azja – inne		15	0,24	
Podzwrotnikowy	Podzwrotnikowe lasy wilgotne	Ameryki – eukaliptusowe	42	0,28
		Ameryki – lasy sosnowe	81	0,28
		Ameryki – lasy tekowe	36	0,28
		Ameryki – inne lasy liściaste	30	0,28
		Azja – lasy liściaste	54	0,28
		Azja – inne	30	0,28

Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	C <sub>VEG</sub> (w tonach węgla na hektar)	R
Umiarkowany	Podzwrotnikowe lasy suche	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	21	0,28
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	9	0,32
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	19	0,32
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	6	0,32
		Ameryki – eukaliptusowe	34	0,32
		Ameryki – lasy sosnowe	34	0,32
		Ameryki – lasy tekowe	28	0,32
		Ameryki – inne lasy liściaste	19	0,32
		Azja – lasy liściaste	28	0,32
		Azja – inne	19	0,32
		Stepy podzwrotnikowe	Afrykańskie lasy liściaste	6
	Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)		6	0,32
	Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)		5	0,32
	Ameryki – eukaliptusowe		19	0,32
	Ameryki – lasy sosnowe		19	0,32
	Ameryki – lasy tekowe		16	0,32
	Ameryki – inne lasy liściaste		9	0,32
	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)		25	0,32
	Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)		3	0,32
	Azja – lasy iglaste (powyżej 20 lat)		6	0,32
	Azja – lasy iglaste (nie starsze niż 20-letnie)		34	0,32
	Podzwrotnikowe masywy górskie	Afryka – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	31	0,24
		Afryka – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	20	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (powyżej 20 lat)	19	0,24
		Afryka – lasy sosnowe (nie starsze niż 20-letnie)	7	0,24
		Ameryki – eukaliptusowe	22	0,24
		Ameryki – lasy sosnowe	34	0,24
		Ameryki – lasy tekowe	23	0,24
		Ameryki – inne lasy liściaste	16	0,24
		Azja – lasy liściaste	28	0,24
		Azja – inne	15	0,24
		Lasy strefy umiarkowanej oceanicznej	Azja, Europa – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	60
	Azja, Europa – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)		9	0,27
Azja, Europa – lasy iglaste (powyżej 20 lat)	60		0,27	
Azja, Europa – lasy iglaste (nie starsze niż 20-letnie)	12		0,27	
Ameryka Północna	52		0,27	
Nowa Zelandia	75		0,27	
Ameryka Południowa	31		0,27	



Klimat	Strefa ekologiczna	Kontynent	$C_{VEG}$ (w tonach węgla na hektar)	R
	Umiarkowane lasy strefy kontynentalnej	Azja, Europa – lasy liściaste (powyżej 20 lat)	60	0,27
		Azja, Europa – lasy liściaste (nie starsze niż 20-letnie)	4	0,27
		Azja, Europa – lasy iglaste (powyżej 20 lat)	52	0,27
		Azja, Europa – lasy iglaste (nie starsze niż 20-letnie)	7	0,27
		Ameryka Północna	52	0,27
		Ameryka Południowa	31	0,27
Borealny	Borealne, iglaste obszary leśne i masywy górskie	Azja, Europa (powyżej 20 lat)	12	0,24
		Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	1	0,24
		Ameryka Północna	13	0,24
	Borealna tundra –obszary leśne	Azja, Europa (powyżej 20 lat)	7	0,24
		Azja, Europa (nie starsze niż 20-letnie)	1	0,24
		Ameryka Północna	7	0,24