

Edmund Wach

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A.

JAKOŚĆ GRANULATU DRZEWNEGO. NORMY, WYMAGANIA, WŁAŚCIWOŚCI

1. Normy europejskie

Europejski Komitet Standaryzacji, CEN (TC335) przygotowuje obecnie 30 norm technicznych dotyczących biopaliw stałych. Dwie najważniejsze przygotowywane normy dotyczą klasyfikacji i specyfikacji (prCEN/TS 14961) oraz gwarancji jakości biopaliw stałych. Klasyfikacja biopaliw stałych jest oparta na ich pochodzeniu. Powinno być możliwe jednoznaczne odtworzenie całego łańcucha produkcji paliwa. Biopaliwa dla potrzeb klasyfikacji zostały podzielone na następujące podkategorie:

- 1) biomasa drzewna,
- 2) biomasa zielna,
- 3) biomasa owocowa
- 4) mieszanki.

Celem klasyfikacji jest umożliwienie szczegółowego rozróżnienia oraz zidentyfikowania materiału biopaliwowego w oparciu o jego pochodzenie. Przygotowana w formie tabeli klasyfikacja jakości została stworzona tylko dla większości biopaliw stałych będących przedmiotem handlu: brykietów, granulatu, odpadów z tłoczenia oliwek, zrębków, drewna rąbanego, trocin, kory i bali słomy.

Prace standaryzacyjne dotyczące biopaliw stałych są nadzorowane przez Komitet Techniczny (TC335), sekretariat działający w ramach Szwedzkiej Organizacji Standaryzacji (Swedish Standardisation Organisation), SIS.

30 norm technicznych zostanie wypracowanych w pięciu grupach

- WG 1 – Terminologia i definicje
- WG 2 – normy paliwowe i rodzaje paliw oraz gwarancja jakości
- WG 3 –Pobieranie prób

- WG 4 – Właściwości mechaniczne i fizyczne

- WG 5 – Właściwości chemiczne

Grupa 2 (WG 2) kieruje fiński sekretariat, a prace dotyczą norm paliwowych i rodzajów paliw [5] oraz gwarancji jakości paliw [3].

1.1. Zakres i klasyfikacja biopaliw stałych

W mandacie TC335 [5] zawarte będą następujące biopaliwa:

- produkty pochodzące z rolnictwa i leśnictwa,
- odpady roślinne pochodzące z rolnictwa i leśnictwa,
- odpady roślinne pochodzące z przemysłu przetwarzania żywności,
- odpady drzewne, z wyjątkiem odpadów drzewnych mogących zawierać fluorowe składniki organiczne lub metale ciężkie jako rezultat stosowania środków konserwujących lub powłoki, czyli zwłaszcza takie odpady drzewne, które pochodzą z odpadów budowlanych i z rozbiórek
- włókniste odpady roślinne z produkcji masy celulozowej oraz papieru
- odpady korkowe.

W zakres norm nie wchodzi drewno rozbiórkowe.

Klasyfikacja biomasy drzewnej została przedstawiona w Tabeli 1.

Drewno jest sklasyfikowane zgodnie z gatunkami drzew (drzewa iglaste/drzewa liściaste, drewno z plantacji szybkorosnących lub zgodnie z rodzajami drewna (krzaki, drewno z korą/drewno bez kory/ kora/ich mieszanki).

Mieszanki zostały podzielone na: utworzone przypadkowo (mixtures) oraz utworzone przy użyciu określonych proporcji (blends).

Klasyfikacja jakości dotycząca brykietów oraz granulatu zawiera produkty wytworzone z drewna, a także z innej biomasy. Właściwości mające największe znaczenie dla wszystkich biopaliw to zawartość wilgoci (M), wielkość/wymiary cząstek (P lub D/L) oraz zawartość popiołu (A). Przykładowo średnia zawartość wilgoci paliw jest podana jako wartość za

symbolem (np. M20), co oznacza, że średnia zawartość wilgoci w paliwie powinna być ≤ 20 w-%. Niektóre właściwości, np. opałowa lub gęstość nasypowa są nieobowiązkowe.

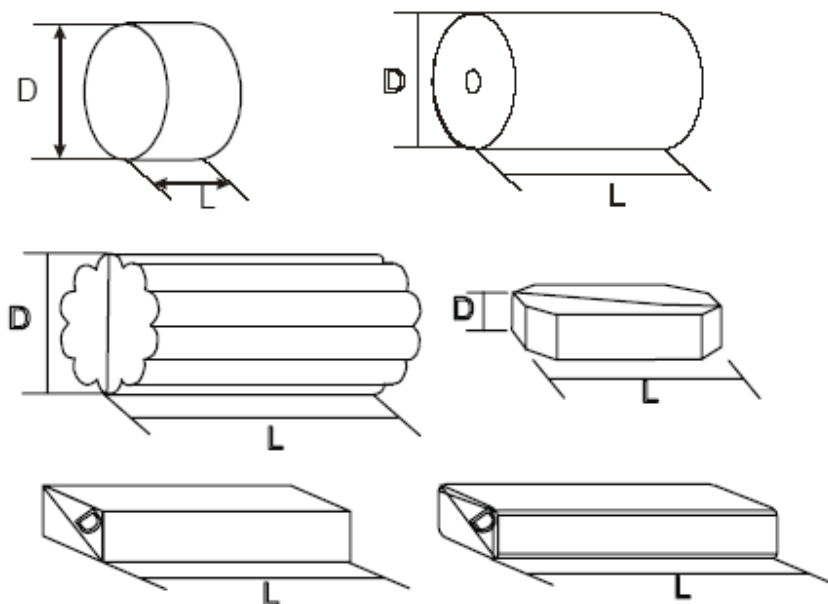
Ażeby chronić odbiorców, jakimi są gospodarstwa domowe, w załączniku A prCEN/TS 14961 zostały podane przykłady tzw. paliw 'wysokiej jakości'.

Wykorzystanie biopaliw w gospodarstwach domowych jest szczególnie traktowane z następujących przyczyn:

- urządzenia wykorzystywane na małą skalę zazwyczaj nie posiadają systemu kontroli i oczyszczania gazów spalinowych
- są używane po amatorsku
- często są umiejscowione w zamieszkałych i zaludnionych rejonach.

1.2. Przykłady klasyfikacji paliw drzewnych

1.2.1. Brykiety drzewne

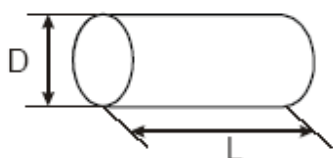


Rysunek 1. Przykłady brykietów

Przykład brykietów drzewnych wysokiej jakości zalecanego dla wykorzystania w gospodarstwach domowych [5]

<i>Pochodzenie:</i>	Nie poddane działaniu chemicznemu drewno bez kory 1.2.1.1 (Tabela 1)
<i>Zawartość wilgoci:</i>	M10 (wilgość < 10 w-%)
<i>Gęstość cząstek:</i>	DE1.0 (1.00 – 1.09 kg/dm ³)
<i>Wymiary</i>	należy wybrać z Tabeli 2
<i>Zawartość popiołu:</i>	A0.7 w-% (<0.7 w-% suchej substancji)
<i>Dodatki</i>	< 2 w-% suchej masy. Wyłącznie produkty z pierwotnej biomasy rolniczej i leśnej, które nie zostały zmodyfikowane chemicznie, są akceptowane do dodawania jako środki ułatwiające sprasowanie. Typ oraz ilość dodatku musi być podany.
<i>Wartość kaloryczna netto</i>	E4.7 ($E_{ar} \geq 4,7 \text{ kWh/kg} = 16.9 \text{ MJ/kg}$)

1.2.2. granulát drzewny



Rysunek 2. Wymiary granulatu drzewnego

Przykład granulatu drzewnego wysokiej jakości zalecanego do wykorzystania w gospodarstwach domowych [5]:

<i>Pochodzenie</i>	Nie poddane działaniu chemicznemu drewno bez kory (1.2.1.1)(Tabela 1)
<i>Zawartość wilgoci</i>	M10 (wilgość < 10 w-%)
<i>Wytrzymałość mechaniczna</i>	DU97.5 (97.5 w-% wsadu granulatu w ilości 100 g nie powinno być zgniecione po testowaniu)

<i>Procent pyłu</i>	F1.0 lub F2.0 (procent pyłu wśród granulatu przesianego <3.15 mm sito nie powinno przekraczać 1 lub 2 w-% na wyjściu z fabryki)
<i>Wymiary</i>	D06 lub D08 (średnica granulatu $6 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ i długość $< 5 \times$ średnica lub średnica $8 \pm 0.5 \text{ mm}$, i długość $< 4 \times$ średnica). Maximum 20 w-% granulatu może mieć długość $7,5 \times$ średnica.
<i>Zawartość popiołu</i>	A0.7 (<0.7 w-% suchej substancji)
<i>Zawartość siarki</i>	S0.05(<0.05 w-% suchej substancji)
<i>Dodatki</i>	<2 w-% suchej substancji może składać się z pierwotnej biomasy nie poddanemu działaniu chemicznemu, należy podać typ i ilość.
<i>Wartość kaloryczna netto</i>	E4.7 (wartość kaloryczna netto $> 4.7 \text{ kWh/kg} = 16.9 \text{ MJ/kg}$)

W załączniku 1 podano przykład tabeli dla całej klasyfikacji dotyczącej granulatu drzewnego.

1.2.3. Zrębki



Rysunek 3. Przykład zrębków (wood chips) o rozmiarze cząstki P45.



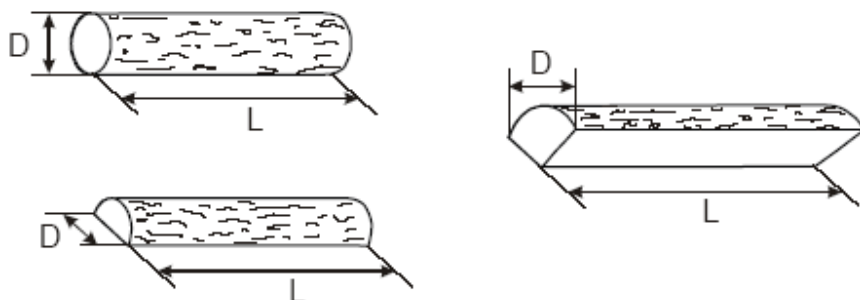
Rysunek 4. Przykład zrębków (hog fuel) o rozmiarze cząstki P45.

Hog fuel to paliwo drzewne w postaci kawałków o różnym rozmiarze i kształcie, wytwarzane poprzez rozgniatanie tępyimi narzędziami takimi jak walce, młoty czy cepy (rys. 4) [3]. Wood chips to zwiórowana biomasa drzewna w postaci kawałków o określonych rozmiarach cząstek wytworzona poprzez poddanie mechanicznemu działaniu ostrych narzędzi takich jak noże [3]. Wood chips mają kształt sub-prostokątny zazwyczaj o długości 5 do 50 mm i charakteryzują się niewielką grubością w porównaniu z innymi wymiarami (rys. 4).

Przykład wood chips wysokiej jakości zalecanych dla wykorzystania w gospodarstwach domowych [5]:

<i>Pochodzenie</i>	<i>Pnie drzew</i> (1.1.2) (Tabela 1)
<i>Zawartość wilgoci</i>	M20 lub M30 (< 20 lub < 30 w-%)
<i>Wymiary</i>	P16, P45 lub P63 (Tabela 3)
<i>Gęstość energetyczna</i>) E0.9 (wartość kaloryczna netto > 900 kWh/m ³ nasypowy)	

1.2.4. Drewno rąbane (szczapy)



Rysunek 5. Wymiary szczap

Przykład szczap wysokiej jakości zalecanych dla wykorzystania w gospodarstwach domowych [5]:

<i>Pochodzenie</i>	Pnie drzew(1.1.2)(Tabela 1)
<i>Zawartość wilgoci</i>	M20 (< 20 w-%)
<i>Wymiary</i>	P200, P250, P330, P500 lub P1000 (Tabela 4)
<i>Gatunki drzew</i>	Należy podać czy wykorzystane są drzewa iglaste lub liściaste lub ich mieszanka
<i>Klasyfikacja</i>	Nie jest akceptowana duża ilość spróchniałego (zpleśniałego) ani zgniłego drewna; miejsca odcięcia powinny być równe i gładkie
<i>Gęstość energetyczna</i>	E1700 ($E_{ar} \geq 1700 \text{ kWh/m}^3$) dla drzew liściastych, oraz E1300 ($E_{ar} \geq 1300 \text{ kWh/m}^3$) dla drzew iglastych lub dla mieszanek drewna z drzew liściastych i iglastych

1.3. Wnioski i dalsze prace

Przygotowania norm technicznych potrwać jeszcze ponad rok. Odnosnie 30 norm, o których mowa powyżej, 6 norm zostało wydanych przez CEN. Normy paliwowe i rodzaje paliw dotyczące biopaliw stałych zostały opublikowane w kwietniu 2005 r. Natomiast gwarancja jakości biopaliw stałych jest w fazie głosowań.

Normy paliwowe i rodzaje paliw oraz normy techniczne gwarancji jakości zostały przetestowane przez kilka przedsiębiorstw w ramach projektu finansowanego przez Unię Europejską, BioNorm.

Normy techniczne zaczynają obowiązywać 3 lata po opublikowaniu. W tym czasie normy te będą testowane w celu rozpoznania dalszych zmian jakie muszą być dokonane zanim zostaną zaktualizowane jako pełne normy EN.

Tabela 1. Klasyfikacja biomasy drewnopochodnej ze względu na źródło pochodzenia

1.1. Drewno pochodzące z lasu oraz z plantacji	1.1.1. Całe drzewa	1.1.1.1. Liściaste
		1.1.1.2. Iglaste
		1.1.1.3. Uprawy energetyczne
		1.1.1.4. Krzewy
		1.1.1.5. Mieszane
	1.1.2. Drewno strzały (strzała: nadziemna część drzewa bez gałęzi)	1.1.2.1. Liściaste
		1.1.2.2. Iglaste
		1.1.2.3. Mieszane
	1.1.3 Odpady z przecinki	1.1.3.1. Zielone odpady (liście i igły)
		1.1.3.2. Suche pozostałości (chrust opałowy, z leżących i uschniętych na ziemi gałęzi)
		1.1.3.3. Mieszane (zielone i suche)

	1.1.4. Pniaki (nadziemna część pnia pozostała po ścięciu drzewa)	1.1.4.1. Liściaste	
		1.1.4.2. Iglaste	
		1.1.4.3. Uprawy energetyczne	
		1.1.4.4. Krzewy	
		1.1.4.5. Mieszane	
	1.1.5. Kora (odpady powstające w trakcie różnego rodzaju prac prowadzonych w lesie)		
1.1.6. Biomasa stała (drewnopochodna) powstała podczas prac związanych z zagospodarowaniem terenów zielonych (np. pielęgnowanie zieleni miejskiej)			
1.2. Odpady drzewne z przemysłu drzewnego	1.2.1. Odpady drzewne wolne od środków chemicznych	1.2.1.1. Bez kory	
		1.2.1.2. Z korą ^a	
		1.2.1.3. Kora (pochodząca z obróbki przemysłowej)	
		1.2.1.4. Mieszane odpady	
	1.2.2. Odpady drzewne po obróbce chemicznej ^b	1.2.2.1. Bez kory	
		1.2.2.2. Z korą ^a	
		1.2.2.3. Kora (pochodząca z obróbki przemysłowej) ^a	
		1.2.2.4. Mieszane odpady	
	1.2.3. Włókniste odpady pochodzące z przemysłu papierniczego	1.2.3.1. Włókniste odpady wolne od środków chemicznych	
		1.2.3.2. Włókniste odpady po obróbce chemicznej ^b	
	1.3. Drewno z odzysku	1.3.1. Wolne od środków chemicznych	1.3.1.1. Bez kory
			1.3.1.2. Z korą
1.3.1.3. Mieszane odpady			
1.3.2. Po obróbce chemicznej ^b		1.3.2.1. Bez kory	
		1.3.2.2. Z korą	
		1.3.2.3. Mieszane odpady	
1.4 Mieszane			

^a a odpady w postaci korka są zawarte w podgrupach dot. pniaków (punkt 1.1.4.)

^b a „obróbka chemiczna” to obróbka przy użyciu środków chemicznych innych niż powietrze i woda np. Kleje lub farby (definicja na potrzeby niniejszego dokumentu); przykłady obróbki chemicznej znajdują się w Aneksie D dokumentu prCEN/TS 14961 [3]

Tabela 2. Wymiary brykietów [mm]

Średnica (D), mm	
D40	$25 \leq D \leq 40$
D50	≤ 50
D60	≤ 60
D80	≤ 80
D100	≤ 100
D125	≤ 125
D 125+	≥ 125 (wartość rzeczywista wymaga określenia)
Długość (L), mm	
L50	≤ 50
L100	≤ 100
L200	≤ 200
L300	≤ 300
L400	≤ 400
L400+	≥ 400 (wartość rzeczywista wymaga określenia)

Tabela 3. Zrębki drzewne - rozmiary cząsteczek

Rodzaj paliwa	Główna frakcja > 80 %-m	Drobna frakcja < 5%-m	Gruboziarnista frakcja, maksymalna długość cząsteczki, mm
P16 Zrębki drzewne (wood chips)	$3.15 \leq P \leq 16 \text{ mm}$	<1mm	<1 m-% >45 mm, wszystkie < 85mm
P45 Zrębki drzewne (wood chips) i zrębki drzewne (hog fuel)	$3.15 \leq P \leq 45 \text{ mm}$	<1mm	<1 m-%>63 mm
P65 Zrębki drzewne (wood chips) i zrębki drzewne (hog fuel)	$3.15 \leq P \leq 63 \text{ mm}$	<1mm	<1 m-%>100 mm
P100 zrębki drzewne (hog fuel)	$3.15 \leq P \leq 100 \text{ mm}$	<1mm	<1 m-%>200 mm
P300 zrębki drzewne (hog fuel)	$3.15 \leq P \leq 300 \text{ mm}$	<1mm	<1 m-%>400 mm
m-% tzn. procent wg masy			

Tabela 4. Wymiary kłody drewna

Typ	Średnica (D) oraz długość (L), mm
P200-	L<200 mm i D< 20 mm, drewno na rozpałkę
P200	L=200 ± 20 mm oraz 40 ≤ D ≤ 150 mm
P250	L=250 ± 20 mm oraz 40 ≤ D ≤ 150 mm
P330	L=330 ± 20 mm oraz 40 ≤ D ≤ 160 mm
P500	L=500 ± 40 mm oraz 60 ≤ D ≤ 250 mm

P100	L=1000 ± 50 mm oraz 60 ≤ D ≤ 350 mm
------	-------------------------------------

2. Normy krajowe

Normy krajowe są w dalszym ciągu obowiązujące i znajomość ich jest ważna dla producentów i eksporterów. Kraje posiadające własne normy dotyczące biomasy to : Austria, Szwecja, Niemcy i Włochy

2.1. Austria

W Austrii istnieją trzy normy dotyczące jakości produktu, jakości logistyki i jakości magazynowania granulatu:

- ÖNORM M 7135 – Drewno prasowane w postaci naturalnej lub kora w postaci naturalnej – granulaty i brykiety – wymagania oraz dokumentacja testowa
- ÖNORM M 7136 - Drewno prasowane w postaci naturalnej – Zapewnienie jakości granulatu drzewnego w zakresie logistyki transportu oraz magazynowania
- ÖNORM M 7137 - Drewno prasowane w postaci naturalnej – Granulat drzewny – Wymagania dotyczące przechowywania granulatu u odbiorcy końcowego

Norma ÖNORM M 7135

Istnieje ujednolicona norma produktowa dotycząca granulatu i brykietów (ÖNORM 7135). Granulat i brykiety powinny być produkowane jedynie z czystego drewna oraz dozwolone są jedynie naturalne spoiwa do 2%. Limity parametrów chemicznych i fizycznych zostały zaprezentowane w poniższej tabeli

Długość	<5 x średnica (6mm)
Gęstość jednostki	> 1,12 kg/dm ³
Zawartość wody	< 10%
Zawartość popiołu	<0,5 %

Wartość kaloryczna	> 18MJ/kg
Siarka	<0,04%
Azot	<0,30%
Chlor	<0,02%
Średnica	4mm<D<10mm (6 mm)
Ścieranie/Trwałość	<2,3%
Spoiva (środki wiążące)	< 2% (tylko naturalne)

Proces zapewniania jakości składa się z inspekcji wewnętrznych i zewnętrznych. Wytwórcy muszą stale - co najmniej raz w tygodniu - dokonywać kontroli jakości poprzez testowanie ścierania, zawartości wody, gęstości i zawartości dodatków. Na zewnętrzną inspekcję składają się: wstępna inspekcja z ogólną kontrolą fabryki i pobraniem próbek do testów laboratoryjnych, kontrola wewnętrznego systemu zabezpieczania jakości, a także kontrola etykietowania. Okresowa niezapowiedziana kontrola powinna mieć miejsce raz w roku.

Norma ÖNORM M 7136

W celu zapewnienia jakości granulatu drzewnego (wytwarzanego zgodnie z normą ÖNORM M 7135) w trakcie transportu i magazynowania, zostały stworzone kolejne wymagania zawarte w normie ÖNORM M 7136. Wymagania te dotyczą transportu i okresowego przechowywania. Specyfikacje te mają pomóc wytwórcom, przewoźnikom i handlowcom granulatu uniknąć błędów zapewnić klientowi satysfakcję.

Ogólne wymagania

- Dokumentacja

Etykieta paliwa zgodna z normą ÖNORM M 7135 musi być na każdym dokumencie dostawy, w tym na świadectwie dostawy i fakturze. Sprzedawca/przewoźnik musi dostarczyć dowód, że dostarczony został tylko granulatu drzewny testowany zgodnie z normą ÖNORM M 7135.

- Zgodność produktu

Granulat drzewny testowany zgodnie z normą ÖNORM M 7135 musi być przechowywany i transportowany oddzielnie od granulatu drzewnego i innych substancji nie testowanych zgodnie z tą normą. Mieszanie granulatu o różnych średnicach jest niedozwolone.

Pojazd transportowy musi być gruntownie wyczyszczony po poprzednio przewożonych substancjach. Każdy sprzęt pomocniczy również musi być oczyszczony.

- Zabezpieczenie przed zawilgoceniem.

Granulat drzewny musi być suchy w trakcie przechowywania i transportu.

Wymagania dotyczące magazynowania okresowego

- Dostawa

Miejsca, do których granulat drzewny jest dostarczany (np. ciągi transportowe) muszą być przykryte.

- Przechowywanie

Granulat drzewny musi być przechowywany w zakrytych ze wszystkich stron pomieszczeniach. Podłoże musi być wyposażone w warstwę zapobiegającą zabrudzeniu (np. beton, asfalt). Suchy granulat może być również przechowywany w zamkniętych silosach.

Granulat drzewny musi być zawsze chroniony przed wilgocią, a zwłaszcza przed deszczem, śniegiem, wilgotnymi ścianami czy skraplaniem pary wodnej. Przestrzegane muszą być również wymagania normy ÖNORM M 7135 dotyczące zawartości wody, ścierania i gęstości. Miejsca, do których granulat drzewny jest dostarczany i przechowywany muszą być oczyszczone z ciał obcych (tj. żwir, ziemia, piasek). Zanim granulat drzewny znajdzie się w silosach czy pojazdach transportowych, to zarówno wyposażenie silosów jak i sprzęt transportowy muszą być dokładnie wyczyszczone lub opróżnione, jeśli wcześniej znajdowały się w nich inne substancje.

- Załadunek pojazdów transportowych – Oddzielanie drobnych cząstek

Podczas załadunku pojazdów transportowych, przed dostawą do odbiorcy końcowego, muszą zostać oddzielone drobne cząstki. Drobne cząstki mogą stanowić najwyżej 1%.

Powyższy proces oddzielania nie jest wymagany, jeśli ładunek został przeładowany np. z tzw. Big Bag, lub gdy ładunek został przepompowany ze zbiornika silosowego, do którego trafił już po prawidłowej procedurze oddzielania.

Wymagania dotyczące pojazdów transportowych dostarczających granulaty do odbiorców finalnych

- Ogólne wymagania
 - Zabezpieczenie przed wilgotnością

Granulaty drzewny musi być dostarczany w pojazdach transportowych gwarantujących zabezpieczenie przed wilgotnością zarówno w trakcie transportu jak i podczas załadunku i rozładunku.

- Naciski mechaniczne w instalacji załadowniczej

Zawartość cząstek pyłu może wzrosnąć o najwyżej 1% podczas załadunku i rozładunku.

- Pomiary na środkach transportowych

Jeśli dozwolona wielkość ładunku przekracza 8000 kg, pojazd transportowy musi być wyposażony w skalibrowany pokładowy system wagowy.

- Ciężarówka ze zbiornikiem
 - Instalacja odprężająca

Powinna znajdować się instalacja odprowadzająca wdmuchiwane powietrze z pomieszczenia, w którym znajduje się ładunek. Wydajność instalacji odprężającej musi być większa niż wydajność sprężarki pojazdu. W pomieszczeniu, w którym znajduje się ładunek nie może pojawić się nadmierne ciśnienie.

- Minimalna długość giętkiego przewodu zasilającego

W standardowym wyposażeniu ciężarówki wymagany jest co najmniej 30-metrowy przewód zasilający. W ciężarówce muszą się również znajdować połączenia redukcyjne i złączki.

- Inne pojazdy

Mogą być używane ekwiwalentne pojazdy transportowe.

Wymagania dotyczące szkolenia personelu dostawczego

- Instrukcje dla pracowników

Dealer/przewoźnik dostarczający granulaty drzewny zgodnie z omawianą normą, musi opracować wytyczne, na podstawie których przeprowadzi szkolenia pracownicze dla personelu dostawczego.

Wytyczne te muszą zawierać przynajmniej wymienione poniżej pozycje:

- transport z miejsca okresowego przechowywania do innego miejsca okresowego przechowywania
- relacje z klientami (uzgodnienie terminu, ilości itp.)
- Wypełnianie listy kontrolnej
- Przygotowanie się do napełnienia zbiornika
- Wskazówki dotyczące tego, jak najlepiej chronić jakość paliwa w trakcie rozładunku
- techniczna procedura załadunku
- poprawne używanie instalacji rozprężania (odsysania) (włączanie instalacji przed ładowaniem; używanie tylko suchego i czystego wydechowego filtra powietrza)
- Unikanie nadmiernego ciśnienia w zbiorniku, w którym znajduje się ładunek
- Zamykanie po użyciu złącza zasilającego i rozprężającego
- Spis kontrolny

Spis kontrolny musi być wypełniany przez dostawców przy każdej dostawie i musi zawierać co najmniej poniższe informacje:

- Czy ogrzewanie jest wyłączone TAK/NIE
- Czy pomieszczenie, w którym znajduje się ładunek jest zamknięte TAK/NIE
- Rodzaj i szacowana ilość zapasu paliwa
- Długość użytego przewodu
- Inne uwagi

Spis kontrolny musi być dołączony do dokumentów dostawy i może być dołączony do świadectwa dostawy.

Procedury testowe

Wiele rzeczy (takich jak jednolitość produktu; zabezpieczenie przed zawilgoceniem; oględziny, na podstawie których można określić, że sprzęt techniczny funkcjonuje prawidłowo; pokładowy system ważenia z kontrolą kalibracji; minimalna długość przewodu,

instrukcje dla pracowników, dowód wewnętrznych kursów szkoleniowych) kontroluje się poprzez oględziny na miejscu przechowywania biopaliw.

Norma ÖNORM M 7137

Norma ta odnosi się do różnych rodzajów miejsc przechowywania paliwa, takich jak

- Piwnice
- Silosy
- zbiorniki podziemne
- zbiorniki wolnostojące

Kryteria standaryzacji odnoszą się do

- Rozmiaru
- Zabezpieczenia przed zawilgoceniem (skraplanie, ściany)
- Pyłu
- Instalacji (woda, elektryczność,..)
- Przepisów przeciwpożarowych
- Złącza zasilające A/110, 4 cale
- złącza rozprężające A/110, 4 cale lub F/150 6 cali
- Po napełnieniu złącza muszą być zamknięte

Zdefiniowane zostały również kryteria dotyczące różnych rodzajów magazynowania, takie jak umiejscowienie przyłączy w piwnicach, rur napełniających, drzwi, ścian, połączeń z ziemią i sufitem oraz zabezpieczenie przed odbijaniem (granulat nie może uderzać w ścianę). Dodatkowo podano kilka przykładów i rysunków.

2.2. Szwecja

SS 18 71 20

Szwedzka norma SS 18 71 20 określa parametry jakości dla granulatu paliwowego.

Zazwyczaj granulaty wytwarzane są przez mielenie i prasowanie trocin oraz innych odpadów przemysłu drzewnego, słomy, papieru itp.

Granulat wytwarza się przez prasowanie z drobno zmielonego materiału , suchego, o maksymalnej średnicy 25 mm.

Norma SS 18 71 20 określa 3 klasy granulatu. Różnią się one przede wszystkim wielkością i zawartością popiołu.

Poniżej zostały podane odsyłacze do norm dotyczących metod określania i oceny jakości:

SS 18 71 70 Biopaliwa i Torf – Określanie Całkowitej Zawartości Wilgoci (Wydanie 3)

SS 18 71 71 Biopaliwa – Określanie Zawartości Popiołu (Wydanie 1)

SS-ISO 540 Paliwa Stałe – Paliwa Kopalne – Określanie topnienia Popiołu – Metoda Płomienicy (Wydanie 1)

SS 18 71 77 Paliwa Stałe – Określanie Całkowitej Siarki przy użyciu metody wysoko temperaturowego spalania płomienicowego

SS 18 71 78 Biopaliwa i Torf – Określanie surowej Gęstości Nasypowej oraz Obliczanie Podstawowej Gęstości Nasypowej

SS 18 71 80 Biopaliwa i Torf – Określanie wytrzymałości Mechanicznej Granulatu
(Wydanie 1)

SS-ISO 1928 Paliwa Stałe – Wyznaczanie Wartości Kalorycznej Brutto w bombie kalorymetrycznej i obliczanie Wartości Kalorycznej Netto (Wydanie 1)

SS 18 71 85 Paliwa Stałe – Wyznaczanie Całkowitego chloru i Paliwie Stałym i w Produktach Odpadów Stałych

Specyfikacje

W załączniku A podane zostały wartości graniczne właściwości dotyczących jakości oraz metody testowe pozwalające dokonać klasyfikacji granulatu. Wszystkie podane w załączniku wartości są normowane.

Klasyfikacja granulatu zgodna z normą SS 18 71 20

Właściwość	Metoda testowa	Jednostka	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3
Wymiary: średnica i długość w składzie producenta	Poprzez zmierzenie co najmniej 10 losowo wybranych granulek	mm	Do ustalenia maksymalnie jako czterokrotność \emptyset	Do ustalenia maksymalnie jako pięciokrotność \emptyset	Do ustalenia maksymalnie jako pięciokrotność \emptyset
Gęstość nasypowa	SS 18 71 78	kg/m ³	≥ 600	≥ 500	≥ 500
Trwałość w składzie producenta	SS 18 71 80	Ciężar pyłu < 3 mm, %	≤ 0.8	≤ 1.5	> 1.5
Wartość opałowa (w momencie dostarczenia)	SS-ISO 1928	MJ/kg	≥ 16.9	≥ 16.9	≥ 15.1
		kWh/kg	≥ 4.7	≥ 4.7	≥ 4.2
Zawartość	SS 18 71 71	% wagowo	≤ 0.7	≤ 1.5	> 1.5

popiołu		jednej masy			
Całkowita zawartość wilgoci (w momencie dostarczenia)	SS 18 71 70	% wagowo	≤ 10	≤ 10	≤ 12
Całkowita zawartość siarki	SS 18 71 77	% wagowo do suchej masy	≤ 0.08	≤ 0.08	Do ustalenia.
Zawartość dodatków		% w/w of DM	Zawartość i rodzaj do ustalenia.		
Chlorki	SS 18 71 85	% wagowo do suchej masy	≤ 0.03	≤ 0.03	Do ustalenia.
Temperatura topnienia	SS 18 71 65 / ISO 540	°C	Temperatura topnienia musi być ustalona		

2.3. Niemcy

DIN 51731

Certyfikacja granulatu w Niemczech odbywa się w oparciu o normę DIN 51731. Certyfikacja odbywa się na podstawie oceny wstępnej i oceny zgodności, jak również na podstawie kontroli okresowych. Monitoring ogranicza się do corocznego powtarzania testów produktu w laboratorium testującym zatwierdzonym przez DIN CERTO. (DIN CERTO jest instytutem certyfikującym DIN-u, czyli Deutsches Institute für Normung – Niemiecki Instytut Normalizacji).

W tabeli (DIN 51731) zaprezentowano wartości graniczne oraz warunki dla granulatu drzewnego i brykietów. Oprócz kształtu granulatu i brykietów, określone zostały gęstość jednostki oraz skład chemiczny.

Podawane normy dotyczące granulatu drzewnego określone są przez Niemiecką Normę DIN. Poniżej zostały opracowane wartości graniczne i warunki dla granulatu drzewnego i brykietów:

Dopuszczalne rozmiary jednostek:

Klasa paliwa	Długość	Przekrój poprzeczny lub szerokość i długość
HP 1	> 30 cm	> 10 cm
HP 2	15-30 cm	6-10 cm
HP 3	10-16 cm	3-7 cm
HP 4	< 10 cm	1-4 cm
HP 5	< 5 cm	0,4-1 cm

Oprócz kształtu granulatu i brykietów, gęstości jednostki oraz składu chemicznego, wyznaczone są również inne parametry:

Gęstość jednostki: 1-1,4 g/cm³

Zawartość wody: < 12 %

Zawartość popiołu w masie suchej < 1,5 %

Wartość opałowa

(bez wody i popiołu) 17,5-19,5 MJ/kg

Zawartość pierwiastków w masie suchej

Siarka: < 0,08 %

Chlor: < 0,03 %

Azot: < 0,3 %

Arsen: < 0,8 mg/kg

Kadm:	< 0,5 mg/kg
Chrom:	< 8 mg/kg
Miedź:	< 5 mg/kg
Rtęć:	< 0,05 mg/kg
Ołów:	< 10 mg/kg
Cynk:	< 100 mg/kg
Ekstrahowalne Chlorowce	< 3 mg/kg
Organiczne:	

DIN plus

Na bazie wcześniejszych doświadczeń stwierdzono, że stosowanie granulatu drzewnego w kotłach opalanych granulem z automatycznym zasilaniem może spowodować szereg problemów. Dlatego też zachodzi potrzeba stworzenia dodatkowych parametrów jakości gwarantujących wysoką jakość granulatu. W odpowiedzi, w 2002 roku DIN CERTCO proponuje certyfikację granulatu drzewnego przeznaczonego do spalania w małych kotłach. Nowy projekt certyfikacji nazywa się „Granulat drzewny stosowany w małych systemach grzewczych” i łączy w sobie przepisy niemieckiej normy DIN 51731 i austriackiej normy ÖNORM M 7135. Niemiecka norma jest wzbogacona o przepisy normy austriackiej ustanawiające uzupełniające kryteria jakości (właściwości ścierne) dotyczące stosowania granulatu drzewnego w automatycznych systemach spalających. Ponadto, przepisy dotyczące maksymalnych wartości niektórych cech produktów różnią się od certyfikacji granulatu drzewnego zgodnej z projektem „DIN-Geprüft” (sprawdzony przez DIN).

Certyfikacja granulatu drzewnego DINplus składa się z dwóch kroków:

- Testowanie produktu przez laboratorium testujące, zgodnie z przepisami zamieszczonymi w projekcie „Granulat drzewny stosowany w małych systemach grzewczych” zawierającym normy DIN 51731 i ÖNORM M 7135. Testowane są następujące właściwości: średnica, długość, gęstość nasypowa, zawartość wody,

wartość grzewcza, zawartość siarki, zawartość azotu, zawartość chloru, ścieranie, urządzenia prasujące zanieczyszczenie – obce substancje, znakowanie.

- Ciało kontrolujące (laboratorium testujące) powinno odbyć wizytację co najmniej raz w roku bez uprzedzenia. Podczas wizytacji sprawdzany jest wewnętrzny system zabezpieczania jakości oraz pobierana jest próbka do przetestowania.

2.4. Włochy

CTI – R 04/5

W marcu 2004 wydana została włoska norma dotycząca biopaliw stałych, która wyznacza parametry dotyczące biogranulatu wykorzystywanego do celów energetycznych. Ta norma odnosi już do Specyfikacji Technicznej opracowanej przez CEN/TC335. Norma ta wyznacza 4 kategorie granulatu i zawiera pochodzenie surowca. Do kategorii A należą: biomasa drzewna z lasu czyli las i drewno z plantacji, produkty uboczne z przemysłu przetwórstwa drewna oraz nie poddawane działaniu chemicznemu drewno z odzysku. Do kategorii B i C należą trawiasta i owocowa biomasa, a także mieszanki.

Wartości graniczne podane są dla średnicy, długości, wilgotności, zawartości popiołu, trwałości i pyłu, dodatków, azotu, siarki, chloru i wartości ciepła. Szczegóły zostały zaprezentowane w tabeli zamieszczone w rozdziale 2.5 .

2.5. Porównanie krajowych norm jakości dotyczących granulatu.

Porównanie norm krajowych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5: Porównanie norm dotyczących granulatu drzewnego w krajach europejskich

Opis	Austria ÖNORM M 7135		Szwecja SS 18 71 20			Niemcy DIN 51731			Włochy CTI – R 04/5				Wielka Brytania / British BioGen Kodeks Dobrej Praktyki	
	prasowane drewno	sprasowana kora	3 kategorie długości [Ø x n]			5 kategorii długości [cm]			4 kategorie ze względu na źródło pochodzenia oraz obecność lub nie domieszek wspomagających proces prasowania surowca				granulat drzewny pierwszej jakości	granulat drzewny drugiej jakości
wymiary	-pellets: Ø4-20 mm max.100 mm długi	-brykiet: Ø20-120mm max.400mm długi	max. długość Ø4x**)	max. długość Ø5x	max. długość Ø6x	HP1 HP2 HP3 HP4 HP5	>30 15-30 10-16 <10 <5	>Ø10c m 6-10 3-7 1-4 0,4-1	A. bez domieszek	A. z domieszkami	B.	C.	< 4mm-20mm	> 10 mm - < 20 mm
gęstość nasypana			≥600 kg/m ^{3**})	≥500 kg/m ³	≥500 kg/m ³				620-720 kg/m ³	620-720 kg/m ³	620-720 kg/m ³	≥ 550 kg/m ³	> 600 kg/m ³ **)	> 500 kg/m ³ **)
trwałość									≥ 97,7%	≥ 97,7%	≥ 95,0%	≥ 90,0%		
odsiew w % (<3mm)			≤0,8	≤1,5	≤1,5								< 0,5 %	< 0,5 %
gęstość	≥1,0 kg/dm ³	≥1,0 kg/dm ³												0,527 kg/dm ³
zawartość wody	≤12%	≤18%	≤10%	≤10%	≤12%									
zawartość popiołu	≤0,5%*)	≤6,0%*)	≤0,7%	≤1,5%	>1,5%	<1,5%			≤ 0,7%	≤ 0,7%	≤ 1,5%	****)	< 1%, < 3% lub 6%	< 1%, < 3% lub 6%
zawartość wilgoci (przy dostawie)			≤10%	≤10%	≤12%				≤ 10%	≤ 10%	≤ 10%	≤ 15%	≤ 10%	≤ 10%
wartość opałowa	≥18,0 MJ/kg*)	≥18,0 MJ/kg*)	≥16,9 MJ/kg ≥4,7 kWh/kg	≥16,9 MJ/kg 4,7 kWh/kg	≥16,9 MJ/kg 4,7 kWh/kg	17,5 - 19,5 MJ/kg***)			≥16,9 MJ/kg	≥16,9 MJ/kg	≥16,9 MJ/kg	****)	> 4,7 kWh/kg	> 4,2 kWh/kg
siarka	≤0,04%*)	≤0,08%*)	≤0,08%	≤0,08%		<0,08			≤ 0,05%	≤ 0,05%	≤0,05%	****)	< 300 ppm	< 300 ppm
azot	≤0,3%*)	≤0,6%*)				<0,3			≤ 0,3%	≤ 0,3%	≤ 0,3%	****)		
chlor	≤0,02%*)	≤0,04%*)	≤0,03%	≤0,03%		<0,03			≤ 0,03%	≤ 0,03%	****)	****)	< 800 ppm	< 800 ppm
arsen						<0,8 mg/kg								
kadm						<0,5 mg/kg								
chrom						<8 mg/kg								
miedź						<5 mg/kg								
rtęć						<0,05 mg/kg								
olów						<10 mg/kg								
cynk						<100 mg/kg								
halogeny						<3 mg/kg			≤ 1.0%	≤ 1.0%	≤ 1.0%	d.o.		
zanieczysz- czenia	wykonane z drewna wolnego od zanieczyszczeń	wykonane z kory wolnej od zanieczyszczeń												
środek wiązący (domieszki)			ilość i rodzaj musi być określony						bez domieszek	****)	****)	****)		
temperatura topnienia popiołu			temperatura początkowa musi być określona											

*) odniesione do masy suchej **) w magazynie wytwórni ***) wolny od wody i popiołu ****)- do określenia

Referat przygotowano na podstawie materiałów opracowanych przez uczestników projektu Pellets for Europe.

Literatura:

- [1] Alakangas, E., The European pellets standardization – Pellets Conference 2004, 3-4.3.2004, Wels Austria, Proceedings, p. 47 – 54.
- [2] Alakangas, E., Levlin, J.-E. & Valtanen, J. Fuel specification and Classes, International Conference – Standardization of solid biofuels, 6-7 October 2004, Leipzig, Germany, p. 57 - 66.
- [3] Fuel Quality Assurance, CEN/TC 335 – Solid biofuels, September 2004. Working document N117, January 2005, Final draft for voting, 40 p.
- [4] prCEN/TS 14588:2003 E – Solid biofuels – Terminology, definitions and descriptions. European Standardization Committee for Standardization. June 2003. 30 p.
- [5] prCEN/TS 14961:2004 (E), Solid biofuels – Fuel Specification and Classes, CEN/TC 335 – Solid biofuels, April 2005. 40 p.
- [6] Valtanen, J., Alakangas, E. & Levlin, Jan – Erik, Quality assurance of solid biofuels, International Conference – Standardization of solid biofuels, 6-7 October 2004, Leipzig, Germany, p. 67 – 76.
- [7] Brigitte Hahn, Existing Guidelines and Quality Assurance for Fuel Pellets, 2004
- [8] Alakangas, Eija, Valtanen, Jouni & Levlin, Jan – Erik, CEN Technical specification for Solid biofuels – fuel specification and classes, Special issue: Biomass & Bioenergy Journal, 200

