



PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MOTORYZACJI
AUTOMOTIVE INDUSTRY INSTITUTE

Normy energetyczne dla biometanu

Paweł Bukrejewski

Zastępca Kierownika Laboratorium Analitycznego
Starszy Specjalista Badawczo-Techniczny

Źródło: SHUTTERSTOCK

Biogaz/Biometan

Biogaz jest gazem wytwarzanym przez mikroorganizmy z materii organicznej w wyniku fermentacji metanowej w warunkach beztlenowych.

Definicja wg Dyrektywy 2003/30/UE

Biogaz – paliwo gazowe, o zmiennym składzie produkowane z biomasy i/lub ulegającej biodegradacji części odpadów, które może być oczyszczone do jakości naturalnego gazu, do użycia jako biopaliwo (biometan).



Biogaz/Biometan

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii z późn. zm. (OZE) definiuje:

biogaz – jako gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów;

biogaz rolniczy – jako gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów;

Biometan

Biomethane – gas comprising principally methane, obtained from either upgrading of biogas or methanation of biosyngas.

Definicja zapisana w normie PN-EN 16723-1:2016-12 – wersja angielska

Biometan – gaz zawierający głównie metan, uzyskany w wyniku uszlachetniania biogazu (upgrading) lub procesu metanizacji gazu syntezy powstającego ze zgazowania biomasy.

Przepisy europejskie

W Unii Europejskiej obowiązują normy:

- **EN 16726 (PN-EN 16726:2016-02 - wersja polska)** – w której określono charakterystyki jakościowe gazu, parametry i ich granice, dla gazów sklasyfikowanych jako grupa H, które mają być przesyłane, zatłaczane do magazynów i z nich odbierane, dystrybuowane i użytkowane. Informacje o rodzinach gazów i grupach gazu, patrz EN 437. Niniejsza Norma Europejska nie dotyczy gazów przesyłanych sieciami odizolowanymi. Do biometanu mają zastosowanie dodatkowe wymagania podane w EN 16723-1.
- **EN 16723-1 (PN-EN 16723-1:2016-12 – wersja angielska)** – Gaz ziemny i biometan używany w transporcie oraz biometan zatłaczany do sieci gazu ziemnego – Część 1: Wymagania dotyczące biometanu zatłaczanego do sieci gazu ziemnego.
- **EN 16723-2 (PN-EN 16723-2:2017-10 – wersja angielska)** – Gaz ziemny i biometan używany w transporcie oraz biometan zatłaczany do sieci gazu ziemnego – Część 2: Specyfikacja dla paliw do pojazdów samochodowych. W niniejszej Normie Europejskiej określono wymagania i metody badań dla gazu ziemnego (grupa L i H, tak jak w EN 437), biometanu i mieszaniny obu w punkcie użycia jako paliw do pojazdów samochodowych. Niniejszą Normę Europejską stosuje się do poprzednio wymienionych paliw niezależnie od stanu przechowywania (sprężone lub skroplone). W celu sprawdzenia zgodności z niektórymi wymaganiami określonymi w niniejszej normie, zaleca się, aby LNG lub skroplony biometan były przed badaniem poddane regazyfikacji.

PN-EN 16723-1:2016 – wymagania dla biometanu zatlaczanego do sieci

Parameter	Unit	Limit values ^a		Test method (Informative)
		Min	Max	
Total volatile silicon (as Si)	mgSi/m ³		0,3 to 1 ^b	EN ISO 16017-1:2000 TDS-GC-MS
Compressor oil		c		ISO 8573-2:2007
Dust impurities		c		ISO 8573-4:2001
Chlorinated compounds		-	d, e	EN 1911:2010
Fluorinated compounds			d	NF X43-304:2007 ISO 15713:2006
CO	% mol	-	0,1 ^f	EN ISO 6974- series
NH ₃	mg/m ³		10	NEN 2826:1999 or VDI 3496 Blatt 1:1982-04 NF X43-303:2011
Amine	mg/m ³		10	VDI 2467 Blatt 2:1991-08

^a Limit values are absolute, the number of the decimal places shall not imply the accuracy of the test methods.

^b A range of limit values for siloxanes is proposed for this standard. Studies have demonstrated that continuous exposure to 100 % biomethane for 15 years should require a specification as low as 0,1 mg Si/m³. However, a limit set at this level would present difficulty in terms of analytical measurement (current quantification limits are at best 0,10 mg Si/m³, which would imply setting a limit of 0,30 mg Si/m³). Moreover, this would not recognize the mitigating effects of dilution of injected biomethane by natural gas. It is therefore suggested that the limit value to be applied [in a Network Entry Agreement] should be agreed between biomethane producer and gas transporter [grid operator] taking into account both performance of current analytical methods and dilution opportunities through, e.g. capacity studies. See Annex C for further guidance on monitoring regimes.

^c The biomethane shall be free from impurities other than "de minimis" levels of compressor oil and dust impurities. In the context of this European Standard, "de minimis" means an amount that does not render the biomethane unacceptable for conveyance and use in end user applications.

^d See CEN/TR, *Proposed limit values for contaminants in biomethane based on health assessment criteria* (WI 00408007).

^e Alkyl halides are a leading substances in the sense that the given limit value to halides provides automatically a satisfactory limit value of fluorine, chlorine containing compounds – the measure is made on halides.

^f The 0,1 % limit was taken from the CLP-Regulation (EC) No 1272/2008.

PN-EN 16723-2:2017 – wymagania dla gazu ziemnego i biometanu używanego jako paliwo

Parameter	Unit	Limit values ^a		Test method (informative)
		Min	Max	
Total volatile silicon (as Si)	mgSi/m ³		0,3 ^b	EN ISO 16017-1:2000 TDS-GC-MS
Hydrogen	% mol/mol	-	2	EN ISO 6974-3 EN ISO 6974-6 EN ISO 6975
Hydrocarbon dew point temperature (from 0,1 to 7 MPa absolute pressure)	°C	-	-2 (as in EN 16726)	ISO 23874 ISO/TR 11150 ISO/TR 12148
Oxygen	% mol/mol	-	1	EN ISO 6974- series EN ISO 6975
Hydrogen sulfide + Carbonyl sulfide (as sulfur)	mg/m ³	-	5 (as in EN 16726)	EN ISO 6326-1 EN ISO 6326-3 EN ISO 19739
S total (including odorization)	mgS/m ³		30 ^c	EN ISO 6326-5 EN ISO 19739
Methane Number	Index	65 ^d (as in EN 16726)		Annex A of EN 16726:2015
Compressor oil			*	ISO 8573-2
Dust impurities			* ^f	ISO 8573-4
Amine	mg/m ³		10	VDI 2467 Blatt 2:1991-08

Water dew point	Class A	-10 °C at 20 000 kPa	ISO 6327 (applicability at 20 000 kPa)
	Class B	-20 °C at 20 000 kPa	
	Class C	-30 °C at 20 000 kPa	

^a Limit values are absolute, the number of the decimal places shall not imply the accuracy of the test methods.

^b Levels above 0.1 mgSi/m³ can severely harm switching type oxygen sensors of some automotive vehicles (see DNV GL report). However, a limit set at this level would present difficulty in terms of analytical measurement (current quantification limits are at best 0.10 mg Si/m³, which would imply setting a limit of 0.30 mg Si/m³). And currently biomethane production processes cannot guarantee a level of siloxanes below 0.5 mgSi/m³.

^c Currently, there is a difference between the automotive industry needs for sulfur content (10 mgS/m³ including odorization) and the values the gas industry can provide (30 mg/m³ including odorization). See Annex B. It is possible to cover this parameter in a national foreword.

^d The methane number depends on the composition of the distributed natural gas. It should be noted that only a small fraction of the distributed natural gas has a methane number below (MWM) of 70.

^e The fuel shall be free from impurities other than "de minimis" levels of compressor oil and dust impurities. In the context of this European Standard, "de minimis" means an amount that does not render the fuel unacceptable for use in end user applications.

^f Fuelling stations providing LNG should ensure a maximum particle contamination of 10 mg/l of LNG to protect the automotive vehicle system from debris, providing performance equivalent to a filter with maximum pore size of 5 µm nominal and 10 µm absolute with 90 % efficiency.

Przepisy niemieckie

DVGW G 265 określa wymagania techniczne dla realizacji instalacji, planowania, budowy i eksploatacji. Wymagania techniczne są zdefiniowane odrębnie dla :

- Biogazowni: produkcja biogazu z organicznych surowców poprzez fermentację metanową.
- Instalacji uzdatniania biogazu: usuwanie H_2S , CO_2 i innych gazów śladowych oraz osuszanie.
- Instalacje wprowadzające biometan do sieci gazowej: skalibrowany pomiar jakości i ilości do celów rozliczeniowych, w razie potrzeby zwiększyć ciśnienie do ciśnienia w sieci, kondycjonowanie skroplonym gazem węglowodorowym i nawanianie;
- Systemy odzyskiwania: wzrost ciśnienia gazu w celu przesyłania do sieci wyższego poziomu sieci.

Wymagania jakościowe dotyczące wprowadzenia biogazu do sieci gazowej (Niemcy)*

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba Wobbego	MJ/m ³	48,96 – 56,52
Wartość opałowa	MJ/m ³	30,24 – 47,16
Gęstość względna		0,55 - 0,75
Zwartość siarki całkowitej	mg/m ³	<8 (krótkoterminowe do <30)
Zawartość siarkowodoru	mg/m ³	<5
Zawartość wody	mg/m ³	< 50 w sieci > 10 bar < 200 w sieci ≤ 10 bar
Zawartość wodoru	%(v/v)	< 2 w wyjątkowych przypadkach do < 10
Zawartość ditlenku węgla	%(v/v)	w sieciach gazu L <10 w sieciach gazu H <5
Zawartość tlenu	%(v/v)	<3 przy wprowadzaniu do suchej sieci <0,5 przy wprowadzaniu do mokrej sieci

* Wymagania zgodnie z DVGW G 260

Podstawa prawna (Polska)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 24.08.2011 r. w sprawie *szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących wytwarzanego biogazu rolniczego wprowadzonego do sieci dystrybucyjnej gazowej (Dz.U. 2011, nr 187, poz. 1117)*, określa:

1. Parametry jakościowe biogazu rolniczego wprowadzonego do sieci.
2. Wymagania dotyczące pomiarów, rejestracji i sposobu obliczania ilości wytwarzanego biogazu rolniczego.
3. Miejsce dokonywania pomiarów ilości biogazu rolniczego.
4. Sposób przeliczania ilości wytworzonego biogazu rolniczego na ekwiwalentną ilość energii elektrycznej wytworzonej w OZE.
5. Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej gazowej instalacji wytwarzania biogazu rolniczego.

Parametry biogazu rolniczego wprowadzanego do sieci

Z rozporządzenia (*Dz.U. 2011, nr 187, poz. 1117*) :

- zawartość siarkowodoru max. 7,0 mg/m³,
- zawartość siarki merkaptanowej max. 16,0 mg/m³,
- zawartość całkowitej max. 40,0 mg/m³,
- zawartość par rtęci max. 30,0 µg/m³,
- temperatura punktu rosy wody przy ciśnieniu 5,5 MPa powinna wynosić:
 - od dnia 1 IV do dnia 30 IX max. 3,7°C,
 - od dnia 1 X do dnia 31 III max. - 5°C,
- ciepło spalania w zależności od rodzaju sieci gazowej.

Parametry biogazu rolniczego wprowadzanego do sieci

Typ sieci dystrybucyjnej	Liczba Wobbego [MJ/m ³]	Ciepło spalania biogazu [MJ/m ³]
Gaz ziemny wysokometanowy grupy E	45,0 – 54,0	34,0
Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Lw	37,5 – 45,0	30,0
Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Ls	32,5 – 37,5	26,0
Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Ln	27,0 – 32,5	22,0
Gaz ziemny zaazotowany podgrupy Lm	23,0 – 27,0	18,0

Źródło: na podstawie Dz.U. 2011, nr 187, poz. 1117

Normy PN dla gazu ziemnego

Parametry jakościowe gazu ziemnego w Polsce określane są za pomocą dwóch norm:

- **PN-C04752:2002 Gaz ziemny. Jakość gazu w sieci przesyłowej;**
- **PN-C-04753:2002 Gaz ziemny. Jakość gazu dostarczanego odbiorcom z sieci rozdzielczej.**

Wielkość charakteryzująca jakość gazu	Jednostka	Wymagane wartości		
		podgrupa		grupa E
		Ls	Lw	
Górna liczba Wobbego - wartość nominalna - dopuszczalny zakres zmienności	MJ/m ³	35,0 32,5-37,5	41,5 37,5-45,0	50,0 45,0-54,0
Ciepło spalania nie mniejsze niż	MJ/m ³	26,0	30,0	34,0
Wartość opałowa nie mniejsza niż	MJ/m ³	24,0	27,0	31,0
Zawartość siarkowodoru nie większa niż	mg/m ³	7,0	7,0	7,0
Zawartość par rtęci nie większa niż	µg/m ³	30	30	30

Przykładowe parametry jakościowe gazu ziemnego

Wyszczególnienie	Gaz ziemny podgrupy Ls	Gaz ziemny podgrupy Lw	Gaz ziemny podgrupy E
Metan, % (v/v)	70,26	82,24	94,671
Węglowodory wyższe, % (v/v)	1,01	0,2261	1,577
Azot, % (v/v)	28,729	17,533	3,753
Ciepło spalania Hs, MJ/m ³	28,7	32,91	38,94
Wartość opałowa Hi, MJ/m ³	25,87	29,66	35,11
Gęstość, kg/m ³	0,877	0,8154	0,7499

Warunki przyłączenia do sieci gazowej - PSG

- Minimalne ciepło spalania biogazu rolniczego wprowadzanego do systemu dystrybucyjnego nie może być niższe niż 34 MJ/m^3 dla liczby Wobbego w zakresie od $45,0 \text{ MJ/m}^3$ do $54,0 \text{ MJ/m}^3$, przy czym biogaz rolniczy nie powinien obniżać określonych w Instrukcji Ruchu i Eksplantacji Sieci Dystrybucyjnej PSG sp. z o.o. (IRiESD) parametrów jakościowych gazu ziemnego transportowanego systemem dystrybucyjnym.
- Ciepło spalania biogazu rolniczego nie pogarszające parametrów gazu w sieci dystrybucyjnej wynosi od 38 MJ/m^3 do $41,6 \text{ MJ/m}^3$ dla liczby Wobbego w zakresie od $45,0 \text{ MJ/m}^3$ do $54,0 \text{ MJ/m}^3$.
- W przypadku dostarczenia do systemu dystrybucyjnego biogazu rolniczego pogorszającego parametry jakościowe w systemie dystrybucyjnym (tj. biogazu o cieple spalania niższym niż 38 MJ/m^3) stosuje się postanowienia IRiESD.

Zespół ds. biogazowni i sieci gazowych

Celem zespołu powołanego z inicjatywy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi była analiza aktów prawnych oraz propozycja zmian:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących wytwarzanego biogazu rolniczego wprowadzonego do sieci dystrybucyjnej gazowej (Dz. U. z 2011 r. Nr 187, poz. 1117) (rozporządzenie w sprawie biogazu).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2013 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi (Dz. U. z 2013 r. poz. 820) (rozporządzenie taryfowe).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1059) (rozporządzenie systemowe).

Zespół ds. biogazowni i sieci gazowych

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478) (Ustawa o OZE).
- Ustawa z dnia 8 stycznia 2010 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2010 r. Nr 21, poz. 104) (Nowelizacja PE).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r., poz. 220 – tekst jedn. ze zm.) (PE, ustawa Prawo energetyczne).
- Normy dot. jakości paliwa gazowego nr PN-C-04753:2011, PN-EN 16723-1:2016 oraz PN-EN 16726-1:2016.

Zespół roboczy ZR 35

Izba Gospodarcza Gazownictwa zgodnie z p. 2.5 dokumentu „Standaryzacja techniczna” powołała zespół roboczy ZR 35, którego zadaniem jest opracowanie dokumentu standaryzacyjnego IGG dotyczącego wprowadzania biogazu do sieci gazowej o wstępnie sformułowanym tytule „Wymagania jakościowe i techniczne dla biogazu rolniczego wprowadzanego do sieci gazowej”.

Dziękuję za uwagę

mgr inż. Paweł Bukrejewski

Zastępca Kierownika Laboratorium Analitycznego
Starszy Specjalista Badawczo-Techniczny

tel. +48 22 7777 261

e-mail: p.bukrejewski@pimot.eu

