



BAZA DANYCH WYDZIELONYCH FLOT W WOJEWÓDZTWIE MAZOWIECKIM

Spis treści

1. Definicja biopaliw	3
2. Kategorie (rodzaje biopaliw).....	3
2.1. Podział ze względu na generacje	4
2.2. Biopaliwa silnikowe wykorzystywane w transporcie	6
3. Technologie produkcji biopaliw	7
3.1. Produkcja biopaliw pierwszej generacji	7
3.2. Technologia transestryfikacji	7
3.4. Główne technologie stosowane przy produkcji biopaliw pierwszej i drugiej generacji:	9
3.5. Piroliza.....	10
3.6. Otrzymywanie BioDME.....	10
3.8. Proces zgazowania biomasy-reakcje	10
3.9. Technologie otrzymywania paliw typu FT diesel metodą Fischera-Tropscha... ..	11
3.10. Reforming – biowodór	11
4. Biopaliwa w systemie transportowym na przykładzie Biometanu.....	12
4.1. Opis ogólny biom etanu.....	12
4.2. Biometan – właściwości energetyczne	13
4.3. Wartość energetyczna biometanu	13
4.4. Dystrybucja biometanu	14
5. Biopaliwa w kontekście ochrony środowiska.....	15
5.1. Zmniejszenie emisji CO ₂	15
5.2. Zasady obliczania wpływu biopaliw, biopłynów i ich odpowiedników kopalnych na emisję gazów cieplarnianych	15
6. Rynek biopaliw. Potencjał biopaliwowy na Mazowszu	17
6.1. Aktualny stan sektora biopaliw w Polsce	17
6.2. Potencjał biopaliwowy na Mazowszu.....	19
7. Wybrane normy i przepisy dotyczące biopaliw w Polsce	21

8. Zewnętrzne źródła finansowania projektów związanych z biopaliwami, w tym fundusze europejskie	24
9. Analiza rynku biopaliw na Mazowszu.....	24
10. CNG jako paliwo alternatywne. Właściwości CNG.	25
11. Baza flot CNG na Mazowszu	27

1. Definicja biopaliw

Biopaliwami nazywamy wszystkie paliwa, wyprodukowane z biomasy. Za biomasę uważa się całość materii roślinnej i zwierzęcej, ulegającej biodegradacji, oraz produkty ich przemiany materii, np. krowi nawóz. Z tego względu różnego rodzaju biopaliw jest mnóstwo i występują one w formie gazowej, ciekłej i stałej. Ponieważ biomasa jest odnawialnym źródłem energii, można z powodzeniem używać biopaliwa jako nośnika energii odnawialnej.

W Polsce o biopaliwach mówi się najczęściej w kontekście biopaliw ciekłych, które mogą stanowić alternatywę dla ropopochodnych paliw silnikowych. Jednak obecnie oprócz podstawowych (najczęściej branych pod uwagę) biopaliw ciekłych, w przemyśle występuje dosyć szeroka gama różnych rodzajów zarówno ciekłych jak i gazowych ekologicznych nośników energii. Podział oraz podstawowe informacje na ich temat zostały opisane poniżej.

2. Kategorie (rodzaje biopaliw)

W Polsce rynek biopaliw reguluje Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 roku o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2006, Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.).

1. Europejski podział biopaliw (paliwa ciekłe):

- Bioetanol – alkohol etylowy wytwarzany z biomasy, w tym bioetanol zawarty w eterze etylo-tert-butylovym lub eterze etylo-tert-amylowym;
- Biometanol – alkohol metylowy wytwarzany z biomasy, w tym biometanol zawarty w eterze metylo-tert-butylovym lub eterze metylo-tert-amylowym;
- Ester – ester metylowy albo ester etylowy, kwasów tłuszczowych wytwarzany z biomasy;
- bio – ETBE, otrzymywany z bioetanolu (47% v/v) jako dodatek przeciwstukowy do benzyn;
- bio – MTBE, otrzymywany z biometanolu (36% v/v) jako dodatek przeciwstukowy do benzyn;
- Btl („biomass to liquid”) jako ciekłe frakcje i ich mieszaniny otrzymywane z biomasy, mogące stanowić biopaliwa lub biokomponenty paliwowe;
- Czysty olej roślinny (PVO) – olej roślinny wytwarzany z roślin przez tłoczenie, ekstrakcję lub za pomocą porównywalnych metod, czysty lub rafinowany, niemodyfikowany chemicznie;
- Węglowodory syntetyczne – syntetyczne węglowodory lub mieszanki syntetycznych węglowodorów, wytwarzane z biomasy.

2. Europejski podział biopaliw (paliwa gazowe):

- Biogaz - wytwarzany z biomasy oraz z biodegradowalnych frakcji odpadowych o właściwościach zbliżonych do właściwości gazu naturalnego;
- Bio DME – eter dimetylowy otrzymywany z biomasy jako paliwo do silników o ZS;
- Bio wodór - wodór pozyskany z biomasy oraz z biodegradowalnych frakcji odpadowych;

3. Inne biopaliwa z odnawialnych źródeł energii - jako nie wymienione powyżej, biopaliwa, otrzymywane ze źródeł definiowanych Dyrektywą 2001/77/EC, które mogą być zastosowane do napędu środków transportu.

2.1. Podział ze względu na generacje

Oprócz rozróżnienia biopaliw ciekłych i gazowych, można również zastosować ich podział ze względu na generację.

I. Biopaliwa pierwszej generacji

Obecnie stosowane biopaliwa nazywane często biopaliwami pierwszej generacji, są wytwarzane głównie z surowców roślinnych wykorzystywanych również na cele żywnościowe.

Najczęściej stosowanymi rodzajami biopaliw pierwszej generacji na świecie są biodiesel i bioetanol. W Polsce zgodnie z istniejącymi uregulowaniami prawnymi dopuszczone jest wprowadzanie biopaliw na rynek w postaci 100% biodiesla oraz jego 20% mieszaniny z olejem napędowym – B20. Biokomponentami, które mogą wchodzić w skład paliw w Polsce są biodiesel, bioetanol oraz eter etylo-tert-butyłowy (ETBE), w ilościach nie przekraczających 10% w przeliczeniu na biokomponent. Od niedawna w Polsce oferowane jest także paliwo E85.

Do biopaliw pierwszej generacji zaliczamy:

- bioetanol (BioEtOH) rozumiany jako konwencjonalny etanol otrzymywany z procesów hydrolizy i fermentacji z takich surowców jak: zboża, buraki cukrowe itp.;
- czyste oleje roślinne (PVO-pure vegetable oils), otrzymywane z procesów tłoczenia na zimno i ekstrakcji ziaren roślin oleistych;
- biodiesel stanowiący estry metylowe oleju rzepakowego (RME) lub estry metylowe (FAME) i etylowe (FAEE) wyższych kwasów tłuszczowych innych roślin oleistych otrzymywane w wyniku procesów tłoczenia na zimno, ekstrakcji i transestryfikacji;

- biodiesel, stanowiący estry metylowe i etylowe otrzymywany w wyniku transestryfikacji posmażalniczych odpadów olejowych;
- biogaz, stanowiący oczyszczony biogaz z zawilgoconego biogazu składowiskowego, bądź rolniczego;
- bio-ETBE, otrzymywany z przeróbki chemicznej bioetanolu.

II. Biopaliwa drugiej generacji

Nie należy zaliczać do paliw drugiej generacji przetworzonych biopaliw pierwszej generacji. Koncepcja rozwoju biopaliw drugiej generacji opiera się na założeniu, że surowcem do ich wytwarzania powinna być zarówno biomasa jak i odpadowe oleje roślinne i tłuszcze zwierzęce oraz wszelkie odpadowe substancje pochodzenia organicznego, nieprzydatne w przemyśle spożywczym czy też leśnym.

W Polsce trwają prace badawczo-rozwojowe nad technologiami otrzymywania biopaliw drugiej generacji m.in. z odpadów drewnianych, celulozowych itp., które nie konkurują z uprawami na cele spożywcze oraz nie powodują zmniejszenia bioróżnorodności, dzięki czemu negatywne aspekty wprowadzania biopaliw mimo zwiększenia ich udziału w łącznej puli paliw mogą być zminimalizowane.

Do biopaliw drugiej generacji zaliczamy:

- bioetanol otrzymywany z procesów przeróbki lignocelulozy, pochodzącej z biomasy (z wyłączeniem surowców przeznaczonych do celów spożywczych) na drodze zaawansowanych procesów hydrolizy i fermentacji;
- „biopaliwa syntetyczne”, otrzymywane w procesach zgazowania biomasy oraz syntezy produktów tego zgazowania (procesy „BtL”);
- biodiesel, jako biopaliwo lub komponent otrzymany w wyniku rafinacji wodorem (hydrogenizacji) olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych, głównie odpadowych;
- biogaz (SNG) otrzymywany w procesach zgazowania lignocelulozy i syntezy produktów tych procesów, o właściwościach gazu naturalnego;

III. Biopaliwa trzeciej generacji

Opracowanie technologii powszechnego otrzymywania i wdrożenia biopaliw trzeciej generacji do eksploatacji może być szacowane na lata 2030 i powyżej. Najbardziej zaawansowane są badania nad biowodorem i biometanolem, otrzymywane w wyniku zgazowania lignocelulozy i syntezy produktów zgazowania lub w wyniku procesów biochemicznych;

2.2. Biopaliwa silnikowe wykorzystywane w transporcie

Biopaliwa można również sklasyfikować pod względem wykorzystania technologicznego w transporcie. Podział ten przedstawia się następująco:

1. Biopaliwa do silników o zapłonie iskrowym

- etanol;
- metanol;
- inne alkohole (tert-butyłowy TBA, secbutyłowy SBA, izopropylowy IPA, neopentylowy-NPA);
- perspektywiczny dimetylofuran (DMF);
- etery (etylo-tert-amylowy TAEE, etylo-tertbutylowy ETBE, metylo-tert-amylowy TAME, metylo-tert-butyłowy MTBE, diizopropylowy DIPE);
- węglowodorowe paliwa syntetyczne;
- skroplony gaz naftowy;
- wodór.

2. Biopaliwa do silników o zapłonie samoczynnym

- estry kwasów tłuszczowych (FAME, FAEE) z procesów transestryfikacji olejów: rzepakowego, sojowego, słonecznikowego, itp.;
- eter dimetyłowy (DME) i rozważany eter dietyłowy (DEE);
- emulsje paliwowo-wodne (aquazole);
- czyste oleje roślinne;
- węglowodorowe paliwa syntetyczne.

3. Biopaliwa do zastosowań stacjonarnych

- alkohole;
- estry wyższych kwasów tłuszczowych;
- paliwa talowe (TPO-tall pitch oils) otrzymywane w procesach estryfikacji alkoholami etylowym lub metylowym olejów talowych wydzielonych z żywicy drzew iglastych (produktów ubocznych z procesów produkcji celulozy siarczanowej oraz wylewania drewna);
- paliwa z procesów pirolizy;
- czyste oleje roślinne;
- biogaz.

3. Technologie produkcji biopaliw

3.1. Produkcja biopaliw pierwszej generacji

W Polsce stosuje się trzy podstawowe technologie olejarskie, uzależnione od skali uzysku produktu finalnego:

- Duże olejarnie przemysłowe stosują technologię polegającą na wstępnym tłoczeniu oleju przy pomocy pras ślimakowych z ziarna uprzednio poddanego kondycjonowaniu w prażalni. Technologia ta pozwala na uzyskanie trzech produktów końcowych: oleju surowego, oleju poekstrakcyjnego oraz śruty poekstrakcyjnej. Śruta poekstrakcyjna ma zdecydowanie mniejszą przydatność paszową ze względu na silnie zdenaturowane białko oraz zawiera resztki rozpuszczalnika.
- Olejarnie małe, o zdolnościach przerobowych około 50 ton na dobę, stosują proces jedno lub dwustopniowego tłoczenia na gorąco oleju z nasion rzepaku. Przed przystąpieniem do procesu właściwego tłoczenia, nasiona są odpowiednio rozdrabniane oraz kondycjonowane. W efekcie otrzymuje się olej surowy oraz wyłok. Walory paszowe wyłoku są zdecydowanie większe niż śruty poekstrakcyjnej (wyższa zawartość białka rozpuszczalnego, wyższa wartość energetyczna, brak resztek rozpuszczalnika).
- Olejarnie bardzo małe, mające zdolności przerobowe 1-15 ton na dobę, tzw. mini olejarnie wykorzystują technologię końcowego tłoczenia na zimno, stosując proces jedno lub dwustopniowy po uprzednim częściowym rozdrobnieniu nasion i podgrzaniu ich do temperatury nie wyższej niż 45°C.

3.2. Technologia transestryfikacji

Nasiona rzepaku tłoczy się na zimno z odzyskiem 83% oleju. W wyłokach pozostaje 13% oleju. Wydajność tłoczenia - 340 kg oleju/ t nasion. Temperatura oleju nie przekracza 45°C. Proces transestryfikacji prowadzi się dwuetapowo w temp. 60- 70°C w obecności katalizatora NaOH (3-6%). Na I stopniu stosunek molowy TAG: MeOH wynosił 1:3,5, na II stopniu 1:0,95. Po zakończeniu transestryfikacji usuwa się nadmiar MeOH przez przedmuchanie i oddziela frakcję glicerynową. Frakcję estrową wykwasza się kwasem fosforowym, usuwając pozostałe w niej mydła potasowe i resztki katalizatora. Pozostałe wolne kw. tłuszczowe neutralizuje się wodorotlenkiem amonu i pozostawia w estrach. Z fazy glicerynowej po usunięciu metanolu wykwasza się mydła do wolnych kwasów tłuszczowych (WKT) i po ich oddzieleniu otrzymuje surową glicerynę.

3.3. Technologie produkcji destylatu rolniczego i bioetanolu

Jak wiadomo technologia produkcji bioetanolu pierwszej generacji jest dwufazowa: w pierwszej fazie gorzelnia wytwarza destylat rolniczy, który w drugiej fazie w zakładzie odwadniającym jest odwadniany do czystości 99,8% spirytusu. Obecnie znane są trzy technologie produkcji destylatu rolniczego charakteryzujące się różnymi cechami:

- klasyczna, ciśnieniowa metoda zacierania na ciepło dominująca w polskich gorzelniach rolniczych,
- bezciśnieniowa, opracowana przez Instytut Biotechnologii Przetwórstwa Rolno-Spożywczego w Warszawie wymagająca znacznie mniejszych nakładów energetycznych w porównaniu do poprzedniej metody,
- fermentacji ekstrakcyjnej (najnowsza, na etapie badań) pozwalająca na osiągnięcie korzyści finansowych (obniżenie energochłonności) jak również na zmniejszenie zagrożenia dla środowiska.

Dotychczas praktyczne znaczenie miały dwie pierwsze metody wytwarzania destylatu rolniczego; ponad 90% gorzelní rolniczych w Polsce stosuje metodę klasyczną, energochłonną, natomiast pozostała część gorzelní stosuje metodę bezciśnieniową. Rzeczą istotną jest zagospodarowanie odpadów poprodukcyjnych przy produkcji destylatu rolniczego, które można wykorzystać do produkcji biogazu - biopaliwa transportowego. Alkohol etylowy (destylat rolniczy) otrzymywany w gorzelniach nie jest produktem finalnym w procesie otrzymywania bioetanolu. Należy go bowiem odvodnić do zawartości wody nie przekraczającej 0,02%.

Obecnie stosuje się trzy sposoby odwadniania alkoholu etylowego

1. Destylacja azeotropowa z cykloheksanem. W procesie destylacji mieszaniny etanol - woda - cykloheksan zbierana jest zawiesina trójskładnikowa, do momentu aż cała woda zostanie usunięta. Proces powtarzany jest dla mieszaniny dwuskładnikowej etanol - cykloheksan tak długo aż w naczyniu destylacyjnym nie pozostanie bezwodny alkohol. Czynniki odwadniający - cykloheksan - należy jednak poddawać regeneracji po określonym czasie użytkowania. Dlatego też jakość otrzymywanego alkoholu bezwodnego zmienia się w zależności od czasu eksploatacji cykloheksanu (okresowy wzrost wody w odwadnianym etanolu). Wymiana lub regeneracja czynnika odwadniającego wiąże się z dodatkowymi kosztami.

2. Osuszanie na sitach molekularnych (MS). Sita molekularne zbudowane są z zeolitów, czyli minerałów krzemianowych i glikorzemianowych. Krystaliczna sieć przestrzenna, utworzona przez stykające się narożnikami tetraedry (czworościany) SiO_4 , charakteryzuje się dość dużymi, regularnymi przestrzeniami. Rozmiary wolnych luk, są wystarczające, aby pomieścić cząsteczki wody. Cząsteczki wody znajdujące się w sieci zeolitu mogą być oddawane i pochłaniane przez sieć krystaliczną, nie wpływając na stan szkieletu krzemianowego. W metodzie MS również należy regenerować czynnik odwadniający - sita molekularne, aby zapewnić ciągłość produkcji przy zachowaniu jakości produktu końcowego.
3. Perwaporacja membranowa (PV). Proces polega na rozdzieleniu cieczy podczas transportu przez nieporowate membrany polimerowe. Zaletą tej metody jest niezależność równowagi ciecz - para, dlatego proces ten wykorzystywany jest do separacji cieczy tworzących z wodą azeotropy (bioetanol).

Odwadnianie spirytusu na membranach jest bardzo podobne w procesie do odwadniania na sitach molekularnych. W obu przypadkach odwadnia się fazę gazową spirytusu podgęszczonego, w przypadku membran do min. 80%, a sit molekularnych do 92%. Odwodnienie gorzelnianej surówki przy pomocy membran, jest nie do końca możliwe. Powstały wywar zawiera do 12% EtOH, czyli jest to niezbyt opłacalne. W Polsce przechodzi się obecnie na drugą z metod - osuszanie na sitach molekularnych. W wielu krajach wysoko rozwiniętych prowadzi się badania i stopniowo przechodzi na produkcję biopaliw drugiej generacji, produkowanych w wyniku fizyko-chemicznej konwersji biomasy.

3.4. Główne technologie stosowane przy produkcji biopaliw pierwszej i drugiej generacji:

- Technologie termochemiczne,
- Spalanie,
- Piroliza,
- Gazyfikacja,
- Gazyfikacja z rozwinieciem do paliw ciekłych,
- Biotechnologie,
- Biofotoliza wody przy użyciu mikroalg,
- Fotobakteryjna fermentacja,
- Fermentacja ciemna,
- Fermentacja dwustopniowa: ferm. ciemna+fotofementacja,

- Biokatalizowana elektroliza wody,
- Fermentacja metanowa,
- Biokonwersja lignocelulozy do alkoholi,
- Bioogniwa paliwowe.

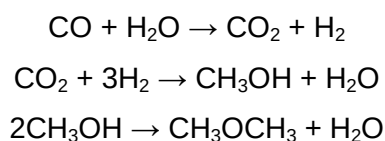
3.5. Piroliza

Piroliza biomasy polega na ogrzaniu biomasy w temperaturze 250-650°C, przy 0,1-0,5 MPa, bez dostępu powietrza, w celu zamiany biomasy w ciekłe oleje i węgiel drzewny oraz składniki gazowe. Jest to zwykle proces bezkatalityczny. Proces ten może być przeprowadzony w sposób szybki lub wolny. W pirolizie wolnej uzyskuje się głównie węgiel drzewny, stąd nie jest ona interesująca przy produkcji wodoru. W wysoko-temperaturowej pirolizie biomasę wygrzewa się szybciej bez dostępu tlenu. W ten sposób uzyskuje się:

- produkty gazowe, jak H₂, CO, CO₂ i inne gazy o charakterze organicznym,
- frakcję ciekłą włączając w to smołę i oleje, które w temperaturze pokojowej pozostają w formie ciekłej, jak aceton, kwas octowy, itp.
- frakcję stałą, głównie wypalony węgiel drzewny.

3.6. Otrzymywanie BioDME

Synteza DME z gazu syntezowego otrzymanego z procesów zgazowania biomasy lub z biogazu, poprzez metanol, może być przeprowadzona w fazie ciekłej przy umiarkowanym ciśnieniu ok. 70 atm i w podwyższonej temperaturze (około 250 °C). Katalizator o dwu funkcjach, składa się z mieszaniny katalizatora do syntezy metanolu i katalizatora do odwodnienia metanolu. Proces chemiczny przebiega wg następujących reakcji:



3.7. Otrzymywanie gazu syntezowego

- metodą zgazowania stałej biomasy;
- metodą konwersji węglowodorów gazowych lub ciekłych, otrzymanych z biomasy, z parą wodną.

3.8. Proces zgazowania biomasy-reakcje

- utlenienie zupełne biomasy do ditlenku węgla (spalanie): $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$;

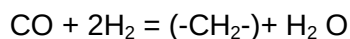
- częściowe utlenianie: $C + 1/2 O_2 = CO_2$;
- reakcja Boudouarda: $C + CO_2 = 2CO$;
- reakcje gazu wodnego do tlenków węgla i wodoru:
 $C + H_2 O = CO + H_2$;
 $C + 2H_2 O = CO_2 + H_2$;
- reforming z parą wodną (konwersja CO): $C + H_2 O = CO_2 + H_2$;
- metanizacja węgla z biomasy: $C + H_2 = CH_4$;
- metanizacja tlenku węgla: $CO + 3H_2 = CH_4 + H_2 O$;

Większość reakcji jest reakcjami egzotermicznymi. Proces zgazowania może być prowadzony przy bezpośrednim lub pośrednim dostarczaniu ciepła procesowego. Powstający w wyniku zgazowania bio-syngaz po złożonym procesie oczyszczania odpowiedniej segregacji kierowany jest do syntezy F-T.

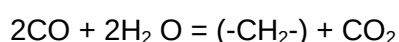
3.9. Technologie otrzymywania paliw typu FT diesel metodą Fischera-Tropscha

- surowce reakcji: tlenek węgla i wodór
- produkty: węglowodory alifatyczne i woda

Proces F-T prowadzony w obecności katalizatora kobaltowego:



Proces F-T prowadzony z nadmiarem tlenku węgla w obecności katalizatora żelazowego:



Gazyfikacja biomasy polega na zamianie mokrej biomasy (wilgotność poniżej 35%) w produkty gazowe (syngaz) poprzez ogrzanie biomasy do ok. 600°C w obecności powietrza (30% stechiometrycznie), w obecności katalizatorów. Biomasa jest częściowo utleniona, co prowadzi do uwolnienia produktów gazowych i utworzenia węgla drzewnego, a ten ostatni ulega redukcji do wodoru, tlenku węgla, ditlenku węgla i metanu.

3.10. Reforming – biowodór

Reforming polega na produkcji wodoru ze zgazowanych produktów za pomocą przegrzanej pary wodnej lub mieszaniny pary i tlenu w obecności katalizatorów. Wodór może być produkowany z CO i z metanu na drodze reformingu parowego. Może być także

produkowany z metanolu i etanolu. Proces gazyfikacji jest najdogodniejszy do produkcji wodoru. Wydajność wodoru ok. 90%.

4. Biopaliwa w systemie transportowym na przykładzie Biometanu

Biometan jest jednym z dwóch najpopularniejszych i najszerzej wykorzystywanych (oprócz bioetanu) biopaliw ciekłych. Technologie jego pozyskania i dystrybucji są również wysoko rozwinięte w porównaniu do większości innych biopaliw, co czyni go dobrym przykładem na zobrazowanie funkcjonowania biopaliwa w strukturze energetyczno-transportowej, jak również porównania pod względem energetycznym paliwami konwencjonalnymi.

4.1. Opis ogólny biom etanu

Biometan jest odnawialnym paliwem złożonym z gazów wytworzonych podczas rozkładu materii organicznej - resztek jedzenia, odchodów zwierzęcych, ścieków, roślin energetycznych. Powstaje w procesie fermentacji beztlenowej, podczas której bakterie rozkładają złożone związki chemiczne do najprostszej postaci – metanu (CH_4), dwutlenku węgla (CO_2) i siarkowodoru (H_2S).

Po odsiarczeniu, składa się już tylko z mieszaniny biometanu (60-70% CH_4) oraz dwutlenku węgla. Może zostać wtedy wykorzystany do zasilania stacjonarnych silników tłokowych oraz turbin gazowych, które produkują energię elektryczną i ciepło. Biogaz o takim składzie chemicznym nie nadaje się do zasilania pojazdów – musi zostać poddany specjalnemu procesowi uzdatniania do formy biometanu.

Biogaz może być również wytwarzany na wysypiskach śmieci, ale wówczas posiada mniejszą zawartość metanu i zawiera więcej azotu oraz innych zanieczyszczeń niż w przypadku wytwarzania w procesie fermentacji beztlenowej. Biogaz wytworzony z resztek organicznych jest najbardziej ekologicznym paliwem na świecie.

Obecnie w skali globalnej konsumuje się mniej niż połowę masy hodowanych roślin jadalnych. Oznacza to, że większość masy organicznej jest możliwa do wykorzystania jako surowiec energetyczny (są to głównie niejadalne liście, łodygi, skórki, korzenie). Zazwyczaj resztki te są traktowane jako odpad i wywożone na wysypiska śmieci, gdzie gnijąc emitują bezproduktywnie metan do atmosfery. Dlatego lepszym sposobem jest kontrolowanie tego procesu i wyłapywanie wydzielającego się biogazu. Zapobiegamy

wówczas jego ulatnianiu się do atmosfery, gdzie jego wpływ na efekt cieplarniany jest 21 razy większy niż dwutlenku węgla w analogicznych ilościach.

4.2. Biometan – właściwości energetyczne

Biometan powstaje poprzez odseparowanie z biogazu dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń. Chemicznie jest to paliwo o podobnych parametrach do gazu ziemnego. Po specjalnym osuszeniu może zostać wtłoczony do konwencjonalnych gazociągów lub zostać skompresowany/skroplony i zużytkowany jako paliwo do zasilania pojazdów.

4.3. Wartość energetyczna biometanu

Wartość energetyczna biometanu zależy od zawartości metanu. Poniżej zaprezentowano wartość energetyczną biometanu w porównaniu do innych paliw.

Wartość energetyczna - porównanie biometanu z innymi paliwami:

- 1 Nm³ biometanu (97 % metanu) = 9.67 kWh
- 1 Nm³ gazu ziemnego = 11.0 kWh
- 1 litr benzyny = 9.06 kWh
- 1 litr diesla = 9.8 kWh
- 1 litr E85 = 6.6 kWh
- 1 Nm³ biometanu to ekwiwalent ok 1.1 litra benzyny
- 1 Nm³ gazu ziemnego to ekwiwalent ok 1.2 litra benzyny

Parametry paliw dla transportu – porównanie wartości energetycznych biometanu z paliwami konwencjonalnymi:

Paliwo	% wodoru (masa)	Wartość opałowa MJ/kg	Wartość opałowa kWh/kg	G CO ₂ na kWh	Teoretyczna % redukcja CO ₂
Biometan	25,0 %	50,0	13,89	198,0	29,2
Propan (LPG)	18,2 %	45,6	12,67	236,8	15,3
Butan (LPG)	17,2 %	45,3	12,58	241,2	13,7
Diesel	13,5 %	42,7	11,86	267,5	4,3
Benzyna	13,5 %	42,4	11,77	279,5	0,0

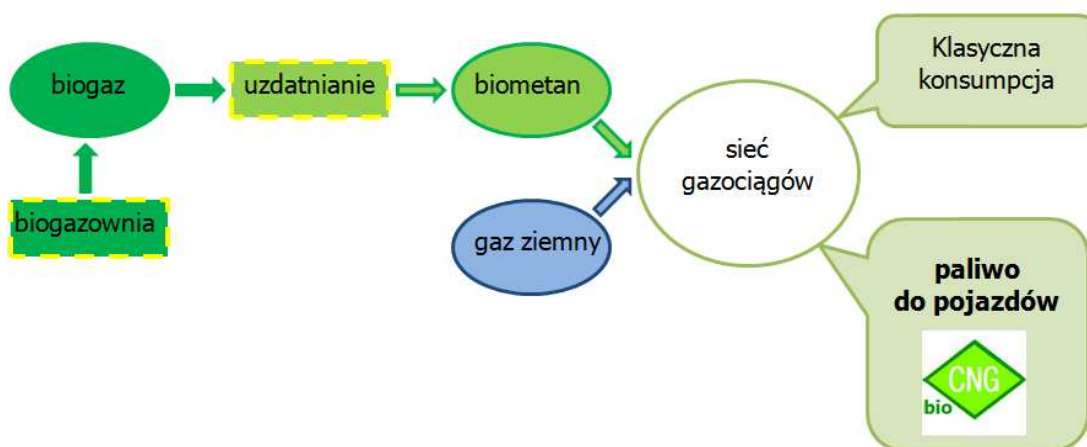
Źródło: www.szanujenergie.pl

4.4. Dystrybucja biometanu

1. Wtłaczanie do gazociągów

Biometan po dopuszczeniu technologicznym może zostać wtłoczony do ogólnodostępnej sieci gazociągów. Zostaje wówczas dodany do znajdującego się tam gazu ziemnego i stanowi dodany biokomponent.

Schemat 1. Przedstawienie łańcucha wytwarzania i dystrybucji biometanu na przykładzie wtłaczania do sieci gazociągów

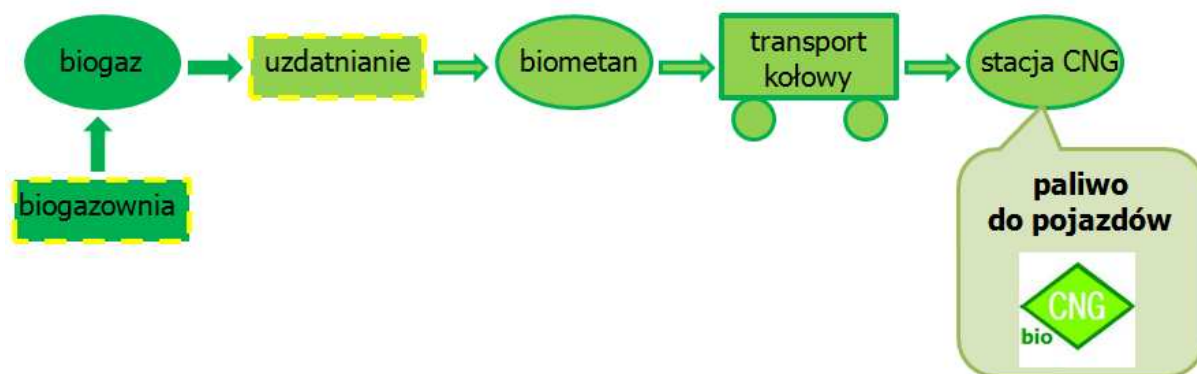


Źródło: www.szanujenergie.pl

2. Transport kołowy

W przypadku braku bezpośredniego dostępu do gazociągu, wyprodukowany biometan może zostać przewieziony drogą kołową. Wówczas przy instalacji uzdatniającej stawiany jest kompresor/skraplarka gazu, a paliwo jest transportowane drogą kołową.

Schemat 2. Przedstawienie łańcucha wytwarzania i dystrybucji biometanu na przykładzie transportu kołowego



Źródło: www.szanujenergie.pl

5. Biopaliwa w kontekście ochrony środowiska

5.1. Zmniejszenie emisji CO₂

Rozpatrując kwestię zmniejszenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery w kontekście wykorzystania biopaliw można uznać, iż mają one zerowy bądź co najwyżej nieznacznie dodatnie bilans CO₂. Tak minimalistyczny wpływ na środowisko wynika z faktu, że spalając biopaliwa w procesie energetycznym emitujemy do atmosfery podobną ilość dwutlenku węgla, jaką „pochłonęły” wcześniej rośliny użyte do produkcji biopaliwa. Wobec tego, jeżeli zastąpimy paliwo mineralne jakąś częścią paliwa bio, to siłą rzeczy ta część paliwa nie uczestniczy w efekcie cieplarnianym, bo wnosi zerowy udział w emisji CO₂. Można by powiedzieć, że biopaliwa znacząco obniżają emisję dwutlenku węgla. Ale trzeba pamiętać, że uprawa każdej rośliny wymaga środków technicznych; maszyny, które poruszając się po polu spalają na razie ciągle jeszcze paliwa mineralne, środki techniczne niezbędne do syntezy nawozów mineralnych. W środkach technicznych mamy więc ukrytą emisję dwutlenku węgla. Kolejna emisja wiąże się ze spalaniem podczas prac polowych: produkt rolny trzeba przecież przewieźć do miejsca, gdzie się go przerabia, używając silników, które spalają duże ilości paliwa i przeważnie mineralnego. Nie jest więc prawdą, że wzrost rośliny i jej przerób na biopaliwo jest związany z zerową emisją dwutlenku węgla, tylko ze znacząco dużą emisją.

5.2. Zasady obliczania wpływu biopaliw, biopłynów i ich odpowiedników kopalnych na emisję gazów cieplarnianych

Wartości typowe i standardowe dla biopaliw produkowanych - bez emisji netto dwutlenku węgla w związku ze zmianą sposobu użytkowania gruntów

Ścieżka produkcji biopaliw	Typowe ograniczenie emisji gazów cieplarnianych	Standardowe ograniczenie emisji gazów cieplarnianych

biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	80%	73%
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	84%	81%
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	86%	82%

Źródło: www.szanujenergie.pl

Szczegółowe wartości dla biopaliw i biopłynów

Szczegółowe wartości dla uprawy

Ścieżka produkcji biopaliw i biopłynów	Typowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)	Standardowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)
biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	0	0
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	0	0
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	0	0

Źródło: www.szanujenergie.pl

Ścieżka produkcji biopaliw i biopłynów	Typowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)	Standardowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)
biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	0	0
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	0	0
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	0	0

Wartości dla procesu technologicznego (w tym nadwyżka energii elektrycznej)

Ścieżka produkcji biopaliw i biopłynów	Typowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)	Standardowa emisja gazów cieplarnianych (gCO₂eq/MJ)
biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	14	20
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	8	11
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	8	11

Szczegółowe wartości dla transportu i dystrybucji

Ścieżka produkcji biopaliw i biopłynów	Typowa emisja gazów cieplarnianych (gCO ₂ eq/MJ)	Standardowa emisja gazów cieplarnianych (gCO ₂ eq/MJ)
biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	3	3
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	5	5
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	4	4

Razem dla uprawy, procesu technologicznego, transportu i dystrybucji

Ścieżka produkcji biopaliw i biopłynów	Typowa emisja gazów cieplarnianych (gCO ₂ eq/MJ)	Standardowa emisja gazów cieplarnianych (gCO ₂ eq/MJ)
biogaz z organicznych odpadów komunalnych jako sprężony gaz ziemny	17	23
biogaz z mokrego obornika jako sprężony gaz ziemny	13	16
biogaz z suchego obornika jako sprężony gaz ziemny	12	15

6. Rynek biopaliw. Potencjał biopaliwowy na Mazowszu

6.1. Aktualny stan sektora biopaliw w Polsce

Potencjał produkcyjny biokomponentów w Polsce:

Zgodnie z danymi Rejestru Wytwórców Agencji Rynku Rolnego (stan na 30.06.2011r.) łączna roczna wydajność instalacji wynosi:

Do produkcji bioetanolu: **604 166 t (763,8 tys. m³)**

Do produkcji estrów: **853 660 t (964,6 tys. m³)**

Biokomponenty wytworzone przez krajowych wytwórców (dane Urzędu Regulacji Energetyki)

	2008	2009	2010
bioetanol	86 702[t] / 109 611 [m ³]	130 713 [t] / 165 250 [m ³]	161 700 [t] / 204 424 [m ³]
estry	167 115 t	364 720 t	370 600 t

Biokomponenty wprowadzone do obrotu przez krajowych wytwórców na terytorium RP
(dane Urzędu Regulacji Energetyki)

	2008	2009	2010
bioetanol	70 432 [t] / 89 042 [m ³]	56 239 [t] / 71 099 [m ³]	51 300 [t] / 64 855 [m ³]
estry	157 107 t	355 736 t	361 300t

Udział krajowych biokomponentów w realizacji Narodowego Celu Wskaźnikowego
(dane Urzędu Regulacji Energetyki)

	2008	2009	2010
bioetanol	38%	24%	18%
estry	33%	56%	40,50%

Potencjał produkcyjny bioetanolu w Polsce przez pryzmat 10 największych producentów
(dane Agencji Rynku Rolnego)

Lp.	Nazwa podmiotu	Roczny potencjał produkcji [tys.m ³]	Roczny potencjał produkcji [tys.t]
1	Akwawit-Polmos SA	165	130,51
2	Destylacje Polskie Sp. z o.o.	150	118,65
3	BIOAGRA SA	140	110,74
4	Destylarnia Sobieski SA	70	55,37
5	PHP Wiesław Wawrzyniak	50	39,55
6	Polski Koncern Spirytusowy	45	35,56
7	Bioetanol AEG Sp. z o.o.	39	30,85
8	Komers International	32	25,31
9	SOLANUM Sp. z o.o.	20	15,82
10	ORTUS Bogumiła Wierczuk	16,8	13,29
Łącznie		727,8 tys. m³	575,65 tys. t

Potencjał produkcyjny estrów w Polsce przez pryzmat 10 największych producentów
(dane Agencji Rynku Rolnego)

Lp.	Nazwa podmiotu	Roczny potencjał produkcji [tys.m ³]	Roczny potencjał produkcji [tys.t]
1	BIOAGRA-OIL SA	226	200,01
2	Wratislavia-Bio Sp. z o.o.	170,087	150,52
3	BIOPALIWA SA	120	106,2
4	LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o.	113,25	100,23
5	Rafineria Trzebinia SA	110	97,35

6	Euroservice ZPT	100	88,5
7	PPHU AS-GOLD Sp. z o.o.	50	44,25
8	Agropin Sp. z o.o.	25	22,12
9	JK Eko-Energy Sp. z o.o.	17	15,04
10	BIOETRY Sp. z o.o.	10	8,85
Łącznie		941,337 tys.m³	833,08 tys. t

6.2. Potencjał biopaliwowy na Mazowszu

Głównymi biopaliwami ciekłymi pochodzenia rolniczego są spirytus etylowy i ester metylowy oleju rzepakowego. Produktami, które mogą być wykorzystywane są rośliny oleiste, zbożowe i okopowe.

Biodieslem określa się olej napędowy stanowiący lub zawierający biologiczny komponent w postaci estrów (metylowych lub etylowych) olejów roślinnych. Jednym z istotnych surowców do produkcji biodiesla jest rzepak, a ściślej estry oleju rzepakowego. Z jednej tony rzepaku można otrzymać 400 kg oleju.

W celach energetycznych oprócz nasion, można także wykorzystywać wytloki rzepakowe oraz słomę. Z 1 tony przerabianych nasion rzepaku uzyskuje się 650 kg wytlóków (przy tłoczeniu oleju) lub około 580 kg śruty (przy tłoczeniu i ekstrakcji oleju). Rzepak posiada duże wymagania odnośnie jakości gleb. Najbardziej odpowiednie pod uprawę rzepaku są gleby żyzne, zasobne w próchnicę i nie zakwaszone. Nieodpowiednie są natomiast gleby piaszczyste, podmokłe i zbyt kwaśne. Rzepak jest rośliną wrażliwą na przebieg pogody w okresie zimy, a zwłaszcza na niskie temperatury.

Województwo mazowieckie posiada przeciętne warunki upraw rzepaku. Charakteryzuje się niskim udziałem gleb dobrych i bardzo dobrych, na znacznej części województwa należy się liczyć z niebezpieczeństwem wymarzania rzepaku co 6–7 lat. Ponad to dominują drobne gospodarstwa rolne (przeciętna ich wielkość wynosi około 7 ha). Nie najlepsze warunki glebowe potwierdza analiza danych z GUS-u z ostatnich lat. Udział rzepaku w łącznych zasiewach znacznie wzrósł, z niewiele ponad 8 tys. ha w 2000 roku do 34 tys. ha w 2004 r. Jednak znaczny wzrost upraw nie przełożył się na wielkość plonów, w roku 2000 uzyskiwano średnio 24 dt/ha, natomiast w roku 2004 14 dt/ha. Pod względem powierzchni zasiewów, największe uprawy rzepaku występują w powiatach: ciechanowskim, płońskim, warszawskim, przasnyskim, pułtuskim, sokołowskim.

Etanol można produkować ze wszystkich roślin zawierających skrobię (zboża, ziemniaki, kukurydza) oraz zawierających cukier (buraki cukrowe). Wydajność produkcji etanolu z różnych roślin przedstawiono w tabeli poniżej:

Roślina	Zawartość skrobi lub cukru [%]	Wydajność etanolu [l/t]	Plon [t/ha]	Etanol [l/ha]	Ekwiwalent benzyny [l]
Kukurydza	65	417	8	3336	2234
Burak cukrowy	16	98	45	4410	2953
Ziemniak	17,8	120	16	1920	1280
Żyto	62	390	2,8	1092	730

Źródło: www.szanujenergie.pl

W Polsce głównymi producentami spirytusu surowego są gorzelnie, przetwarzające przede wszystkim ziemniaki, zboża i melasę. Struktura wykorzystania tych produktów zależy od relacji cenowych. Najwięcej produkowanego spirytusu (ok. 80%) stanowi spirytus ziemniaczany. Bioetanol może być stosowany jako paliwo samochodowe samo w sobie w specjalnie przystosowanych silnikach lub mieszany z benzyną, dodawane wprost lub przetworzone na eter etylo-tert-butyłowy (EETB).

Biorąc pod uwagę strukturę upraw z ostatnich pięciu lat, żyto, pszenica, mieszanki zbożowe, ziemniaki charakteryzują się największym udziałem w całkowitej powierzchni zasiewów w województwie. Wysoki udział żyta i ziemniaków w strukturze produkcji rolnej umożliwiają przeznaczenie części zbiorów do produkcji biopaliw płynnych. Zarówno żyto jak i ziemniak charakteryzują się możliwością upraw na glebach dobrych i słabszych (klasy IV–V). Biorąc pod uwagę, że znaczny udział gleb obecnie nie wykorzystywanych rolniczo stanowią gleby słabsze, areał można byłoby zwiększyć.

W ostatnich latach w Polsce wzrosło zainteresowanie uprawami kukurydzy. Ziarno kukurydzy jest dobrym surowcem do produkcji alkoholu, zarówno w gorzelniach jak i browarach. Przewyższa wydajnością produkcji alkoholu z 1 ha wszystkie zboża. Z jednej tony ziarna kukurydzy, przy plonie 8 t/ha można otrzymać 417 l bioetanolu. Przerób kukurydzy w gorzelnii w wielu przypadkach pozwala ominąć drogie suszenie, przez co poprawia się opłacalność produkcji.

Istotnym argumentem, w przypadku województwa mazowieckiego, jest możliwość upraw kukurydzy na glebach słabszych. Oszacowanie ilości upraw w przyszłości pod produkcję biopaliw jest trudne. Głównym czynnikiem kształtującym wielkość upraw są relacje cenowe między poszczególnymi produktami. Możliwości produkcyjnego wykorzystania gleb w województwie są przestrzennie zróżnicowane. Gleby dobre i bardzo dobre, posiadające predyspozycje pod uprawy roślin o dużym wymaganiach (np.: rzepak, pszenica, buraki cukrowe) położone są w powiatach: ciechanowskim, przasnyskim, gostynińskim, sochaczewskim, płońskim, plockim oraz fragmentarycznie w powiatach wschodnich (sokołowskim, łosickim) i południowych (grójeckim, lipeckim). Pozostały obszar charakteryzuje się glebami średniej i niższej przydatności rolniczej, czyli predysponowany jest pod uprawy roślin o małych wymaganiach. Są to powiaty w północnej i środkowej części województwa. Możliwości zwiększenia zasiewów rzepaku w województwie mazowieckim są ograniczone. Obecnie grunty rolne wyłączone z produkcji rolniczej są w większości słabe lub bardzo słabe, czyli najmniej przydatne do uprawy rzepaku. Dlatego większe możliwości zwiększenia upraw na cele przemysłowe ma żyto, ziemniaki oraz kukurydza.

7. Wybrane normy i przepisy dotyczące biopaliw w Polsce

- **Dyrektywa 2009/73/WE**

Wspólnoty europejskie w dyrektywie oznaczonej nazwą 2009/73/WE, zobowiązały kraje Unii Europejskiej do wprowadzenia regulacji prawnych umożliwiających włączanie biometanu do sieci gazociągów. Rozwiązanie ma to niebagatelne znaczenie dla wdrożenia biometanu ze względu na dotychczas istniejącą infrastrukturę do tankowania pojazdów zasilanych metanem (NGV). Dzięki temu, na konwencjonalnych stacjach będzie dostępne paliwo z dodatkiem biokomponentu. Zapraszamy do zapoznania się z fragmentami dyrektywy regulującymi sytuację prawną biometanu.

- **Wyciąg z Dyrektywy 2009/73/WE**

wstęp, pkt. 26

Państwa członkowskie powinny podjąć konkretne środki w celu wsparcia szerszego stosowania biogazu i gazu z biomasy, których producenci powinni uzyskać niedyskryminacyjny dostęp do systemów gazowych, pod warunkiem że dostęp ten pozostaje niezmiennie zgodny z odpowiednimi przepisami technicznymi i normami bezpieczeństwa.

wstęp, pkt. 41

Państwa członkowskie powinny zapewnić, uwzględniając niezbędne wymagania jakościowe, niedyskryminacyjny dostęp do systemu gazowego dla biogazu oraz gazu z biomasy lub innych rodzajów gazu, pod warunkiem, aby dostęp ten był stale zgodny z zasadami technicznymi i normami bezpieczeństwa. Te zasady i normy powinny zapewniać technicznie wykonalne i bezpieczne wprowadzanie gazów do systemu gazowego i transport tych gazów systemem gazowym oraz powinny uwzględniać charakterystykę chemiczną tych gazów.

art. 1, u2

Zasady ustanowione w niniejszej dyrektywie, dotyczące gazu ziemnego, w tym również LNG, mają zastosowanie, w niedyskryminacyjny sposób, również w przypadku biogazu i gazu z biomasy albo innych rodzajów gazu, w zakresie, w jakim ich wprowadzanie do systemu gazowego i transport systemem gazowym są technicznie wykonalne i bezpieczne.

- **Dyrektywa 2009/28/WE**

W dyrektywie zawarto wskazanie na wykorzystanie biogazu jako paliwa redukującego emisję gazów cieplarnianych oraz przyczyniającego się do poprawy stanu środowiska naturalnego. W zbiorczych zestawieniach, biogaz w postaci biometanu posiada jedno z lepszych właściwości fizycznych i ekologicznych w porównaniu do innych obecnie stosowanych biopaliw.

- **Wyciąg z Dyrektywy 2009/28/WE**

wstęp (12)

Wykorzystanie surowców rolnych, takich jak nawóz pochodzenia zwierzęcego czy mokry obornik oraz innych odpadów zwierzęcych i organicznych do wytwarzania biogazu dzięki wysokiemu potencjałowi oszczędności w emisji gazów cieplarnianych daje znaczne korzyści dla środowiska zarówno przy wytwarzaniu energii ciepła i elektrycznej, jak i stosowaniu jako biopaliwo. Instalacje na biogaz dzięki zdecentralizowanemu charakterowi i regionalnej strukturze inwestycyjnej mogą wnieść znaczący wkład w zrównoważony rozwój obszarów wiejskich i stwarzać nowe perspektywy zarobku dla rolników.

art. 2, pkt a

„energia ze źródeł odnawialnych” oznacza energię z odnawialnych źródeł niekopalnych, a mianowicie energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, geothermalną i hydrothermalną i energię oceanów, hydroenergię, energię pozyskiwaną z biomasy, gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz).

- **ISSN 0176-3490**

Stacje paliw na gaz ziemny 1999.07

Wytyczne VdTÜV dla projektowania, budowy, wyposażania, montażu, uruchamiania, kontroli, oraz eksploatacji Stacji Paliw na Gaz Ziemny, które są podłączone i zasilane z publicznej sieci gazowniczej.

- **PN-EN 13423**

Użytkowanie pojazdów zasilanych sprężonym gazem ziemnym 2002.09

Norma zawiera wskazania i zalecenia dotyczące użytkowania pojazdów zasilanych gazem ziemnym dla użytkowników pojazdów, salonów sprzedaży, operatorów parkingów, stacji tankowania i obsługi.

- **Dz.U. Nr 169 poz. 1200 z dnia 25 września 2006**

Ustawa o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw

Ustawa określa zasady działania systemu monitorowania i kontroli jakości między innymi dla paliwa CNG przeznaczonego do stosowania w pojazdach poruszających się zarówno po drogach publicznych jak i niepublicznych.

- **Dz. U. Nr 251 poz. 1850 z dnia 29 grudnia 2006**

*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 grudnia 2006 r.
w sprawie wymagań jakościowych dla sprężonego gazu ziemnego (CNG)*

Określa wymogi jakościowe dla CNG wyprodukowanego i wprowadzonego do obrotu wyłącznie na terenie Rzeczypospolitej.

- **Dz. U. Nr 84 poz. 706 z dnia 4 czerwca 2009**

*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 19 maja 2009 r.
w sprawie metod badania jakości sprężonego gazu ziemnego (CNG)*

Określa sposoby wykonywania badań CNG.

8. Zewnętrzne źródła finansowania projektów związanych z biopaliwami, w tym fundusze europejskie

➤ Dofinansowania bezpośrednie

Na chwilę obecną mechanizmy dofinansowań bezpośrednich nie przewidują wsparcia dla wykorzystania biometanu jako paliwa w transporcie.

➤ Dofinansowania pośrednie

Unia Europejska finansuje projekty międzynarodowe mające na celu wdrożenie biometanu w transporcie. Mają one charakter promocyjno-konsultacyjny.

Obecnie prowadzone są dwie inicjatywy o wymiarze transeuropejskim

- Baltic Biogas Bus – projekt realizowany na terenie państw basenu Morza Bałtyckiego, finansowany pośrednio przez Unię Europejską w ramach programu Rady Państw Morza Bałtyckiego, jego celem jest popularyzacja wykorzystania biometanu w transporcie miejskim; organizacją reprezentującą projekt jest Instytut Transportu Samochodowego; prowadzone są prace konsultacyjne z Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacji w Rzeszowie oraz Miejskimi Zakładami Autobusowymi w Warszawie
- GasHighWay - projekt realizowany na terenie państw Europy Środkowej należących do Unii Europejskiej, finansowany bezpośrednio przez Unię Europejską w ramach programu Inteligentna Energia Europa, jego celem jest popularyzacja wykorzystania biometanu w transporcie; organizacjami reprezentującymi projekt są Agencja Rozwoju Regionalnego w Bielsku-Białej oraz Instytut Paliw i Energii Odnawialnej; prowadzone są prace konsultacyjne z podmiotami zainteresowanymi zasilaniem biometanem swoich pojazdów.

9. Analiza rynku biopaliw na Mazowszu

Przeprowadzona analiza rynku biopaliw na Mazowszu pokazuje brak ich aktualnego wykorzystania w zakładach transportu miejskiego, jak również w firmach prywatnych świadczących usługi na terenie województwa. Na chwilę obecną testy pojazdów zasilanych biopaliwami były przeprowadzane jedynie w Warszawie w roku 2008, jednak aktualnie Miejskie Zakłady Autobusowe nie planują zakupu tego rodzaju autobusów. Wśród miast

Województwa Mazowieckiego chęć nabycia pojazdów przystosowanych do zasilania ekologicznymi biopaliwami wyrażają miasta Siedlce i Płock. Zakłady Transportu Publicznego tych miast podają informację, że obecnie nie są eksploatowane tego typu pojazdy. Również konsultacje ze specjalistami branży paliwowej potwierdzają informację o braku aktualnego wykorzystania biopaliw na terenie województwa.

Z uwagi na brak wykorzystania w chwili obecnej biopaliw w transporcie na terenie Województwa Mazowieckiego jako alternatywne proekologiczne źródło energii w transporcie można zastosować sprężony gaz ziemny CNG (compressed natural gas). Argumentem przemawiającym za stosowaniem CNG jest jego mniejsza uciążliwość środowiskowa, co pokazują niżej przedstawione informacje.

10. CNG jako paliwo alternatywne. Właściwości CNG.

CNG (z ang. Compressed Natural Gas) – sprężony gaz ziemny – to paliwo w postaci sprężonej do ciśnienia 20 – 25 MPa. Służy do napędu pojazdów silnikowych zarówno z zapłonem iskrowym jak i samoczynnym. Wartość energetyczna 1m³ CNG w normalnych warunkach (Nm³) jest równa w przybliżeniu 1 litrowi benzyny. Masa 1 Nm³ gazu ziemnego wynosi w przybliżeniu 0,7 kg.

Zalety CNG:

- ✓ niska emisja zanieczyszczeń,
- ✓ wolny przebieg spalania, cichsza praca silnika niż w przypadku benzyny czy ON,
- ✓ jako gaz lżejszy od powietrza, w razie rozszczelnienia butli lub instalacji unosi się do góry (nie rozlewa się jak benzyna, nie gromadzi się przy powierzchni ziemi jak LPG),
- ✓ wysoka temperatura samozapłonu zwiększająca bezpieczeństwo eksploatacji,
- ✓ w pełni hermetyczna instalacja tankowania oraz składania, brak emisji i oparów gazu do atmosfery,
- ✓ najwyższa liczba oktanowa wśród paliw silnikowych (od 110 do 120),
- ✓ najwyższa wartość opałowa wśród paliw silnikowych, dla CNG 55,5 MJ/kg, dla benzyny 45 MJ/kg,
- ✓ znaczna oszczędność na paliwie nawet dla silnika z zapłonem samoczynnym,
- ✓ nie jest produkowany z ropy naftowej,
- ✓ brak wpływu stacji tankowania na jakość gazu,
- ✓ brak konieczności transportu autocysternami (dostarczany za pomocą gazociągu miejskiego).

Wady:

- ✓ konieczność instalacji butli wysokociśnieniowych do 20 MPa, ciężkich stalowych lub drogiej kompozytowych,
- ✓ konieczność sprężania gazu przez stację tankowania do bardzo wysokiego ciśnienia,
- ✓ wymóg zabudowy iskrowego układu zapłonowego lub wtryskiwania niewielkiej dawki ON do komory spalania z jednoczesnym wtryskiem CNG do kolektora dolotowego (dot. silników z zapłonem samoczynnym).

Podczas wyboru CNG jako paliwa alternatywnego należy pamiętać, że pojazdy spalinowe są jednym z największych emitentów zanieczyszczeń. W aglomeracjach miejskich ruch uliczny jest odpowiedzialny za generowanie 99% tlenku węgla, 96% sadzy, 76% tlenków azotu i stanowi główne źródło innych niebezpiecznych związków, takich jak benzen, dwutlenek siarki i dwutlenek węgla.

Pojazdy zasilane CNG wydzielają:

- o 80% mniej węglowodorów, które decydują o powstaniu smogu,
- o 70% mniej tlenków węgla i azotu,
- oraz praktycznie 0% siarki i sadzy.

Zestawienie porównujące obniżenie emisji substancji szkodliwych dzięki zastosowaniu CNG jako alternatywy dla silników benzynowych i wysokoprężnych przedstawia się następująco:

Składnik spalin	Benzyna	Olej napędowy
CO	Obniżenie o 60-80%	Obniżenie o 70-90%
NMHC	Obniżenie o ok. 85%	Obniżenie o 40-60%
NO_x	Obniżenie o 50-80%	Obniżenie o 80-90%
CO₂	Obniżenie o ok. 20%	-
PM	-	Obniżenie o 99%

Kolejną zaletą CNG wobec paliw konwencjonalnych jest brak oparów podczas tankowania. W pełni hermetyczny system napełniania zbiorników CNG (sprężonym gazem ziemnym) powoduje praktycznie eliminację oparów przedostających się do atmosfery podczas tankowania.

Dodatkowo silniki zasilane CNG pracują znacznie ciszej niż silniki benzynowe i dieslowskie. Prowadzone badania potwierdzają zmniejszenie poziomu hałasu dla pojazdów NGV (Natural Gas Vehicles) w granicach 1-3 dB. W praktyce oznacza to, że samochód napędzany gazem emituje z odległości 7 metrów o 0% mniej hałasu niż samochód napędzany silnikiem diesla. Trzeba jednak pamiętać, że różnica ta jest jeszcze większa podczas przyspieszania.

Stacje CNG na Mazowszu

Obecnie na terenie Województwa Mazowieckiego znajdują się dwie stacje tankowania CNG:

- Warszawa – Zakład Gazowniczy w Warszawie, ul. Prądyńskiego 16;
- Radom – Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji, ul. Wjazdowa 4.

11. Baza flot CNG na Mazowszu

Mając na uwadze pozytywny aspekt środowiskowy CNG jako alternatywy dla paliw konwencjonalnych jak również z uwagi na brak wykorzystania biopaliw w transporcie na terenie Województwa Mazowieckiego, przeprowadzono analizę rynku tworząc bazę użytkowników pojazdów przystosowanych do zasilania CNG. Ich zestawienie z podziałem na lokalizację i kategorie przedstawia poniższa Tabela umieszczona w **Załączniku**.

Ciechanów

Kategoria	Nazwa	Adres	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	ZAKŁAD KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W CIECHANOWIE SP. Z O.O.	Gostkowska 83	06-400 Ciechanów	www.zkmciechanow.pl/
Kurierskie				
	DHL	Mleczarska 33A	06-400 Ciechanów	www.dhl.com.pl
	Inpost - Olika	Głowackiego 7	06-400 Ciechanów	www.inpost.pl
	OPEK	Śmiecińska 17	06-400 Ciechanów	www.opek.com.pl
	Poczta Polska	Gostkowska 39	06-400 Ciechanów	www.poczta-polska.pl
	SIÓDEMKA	PRZEMYSŁOWA 5	06-400 Ciechanów	www.siodemka.com
Wewnętrzne				
	Mazowiecka Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Ciechanów	Mleczarska 17	06-400 Ciechanów	www.msgaz.pl
Spożywcze				
	Grupa Żywiec	Niechodzka 3	06-400 Ciechanów	www.grupazywiec.pl

Ostrołęka

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	MZK Ostrołęka	Kołobrzeska 1	07 - 410 Ostrołęka	www.mzk.ostroleka.pl
Kurierskie				
	DPD	Zawadzkiego 6A	07-410 OSTROŁĘKA	www.dpd.com.pl
	InPost - Zajkowski	Kopernika 7/43	07-400 Ostrołęka	www.inpost.pl
	Siódemka	ZAWADZKIEGO 12A	07-410 OSTROŁĘKA	www.siodemka.com
	Poczta Polska	Graniczna 8	07-410 Ostrołęka	www.poczta-polska.pl
	UPS	Ławy 81C	07-411 Rzekuń	www.ups.com
Wewnętrzne				
	MSG Oddział. Zakład Gazowniczy Białystok. Rejon Dystrybucji Gazu	Bohaterów Westerplatte 07	Ostrołęka	www.msgaz.pl
Spożywcze				
	Grupa Żywiec	Kołobrzeska 5	07-410 Ostrołęka	www.grupazywiec.pl
Medyczne				
	SPZOZ "MEDITRANS" OSTROŁĘKA	Kościuszki 49	07-410 Ostrołęka	www.meditrans.ostroleka.pl

Płock

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	Komunikacja Miejska Płock	Przemysłowa 17	09-400 Płock	www.km.ump.pl
Kurierskie				
	DHL	Przemysłowa 11	09-400 Płock	www.dhl.com.pl
	DPD	Słupno, Mirosław 39b	09-472	www.dpd.com.pl
	Inpost - Stanpol	Graniczna 53	09-402 Płock	www.inpost.pl
	InPost - oddział	Dębowa 50	09-400 Maszewo Duże	www.inpost.pl
	Kolporter	Przemysłowa 20	09-400 Płock	www.express.kolporter.com.pl
	OPEK	Przemysłowa 22	09-400 Płock	www.opek.com.pl
	Poczta Polska	Bielska 14 B	09-400 Płock	www.poczta-polska.pl
	Siódemka	PRZEMYSŁOWA 22	09-401 PŁOCK	www.siodemka.com
	TNT	Gwardii Ludowej 4	09-400 Płock	www.tnt.com

	UPS	Wiadukt 1	09-400 Płock	www.ups.com
Komunalne				
	Hatrex. Wywóz śmieci	Trakt Kamiński 6a	09-530 Gąbin	www.hatrex.com
	KLS Sp. z o.o.	Filtrowa 15	Płock	
	REMONDIS Sp. z o.o. Oddział Płock	Przemysłowa 32	09-400 Płock	www.remondis.pl
	SITA Płock	PRZEMYSŁOWA 31	09-400 PŁOCK	www.pgkplock.pl
Spożywcze				
	Grupa Żywiec	Przemysłowa 26	09-400 Płock	www.grupazywiec.pl
Medyczne				
	WSPRiT	Gwardii Ludowej 5	09-400 Płock	www.wspritsplock.pl
Inne				
	MSG - Gazownia Warszawska Płock	Łukasiewicza 19	09-400 Płock	www.msgaz.pl

Radom

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	ITS Michalczewski	Ks.Łukasika 5	26-600 Radom	www.michalczewski.pl
	MPK Radom	Wjazdowa 4	26-600 Radom	www.mpk.radom.pl
Kurierskie				
	DHL	Hodowlana 4	26-612 Radom	www.dhl.com.pl
	DPD	Tartaczna 29	26-612 Radom	www.dpd.com.pl
	InPost - OKSYD	Wrocławska 4	26-600 Radom	www.inpost.pl
	Kolporter	Toruńska 12	26-600 Radom	www.express.kolporter.com.pl
	OPEK	Limanowskiego 97	26-600 Radom	www.opek.com.pl
	Poczta Polska	Władysława Beliny Prażmowskiego 2	26-600 Radom	www.poczta-polska.pl
	Siódemka	TARTACZNA 3	26-600 Radom	www.siodemka.com
	TNT	Kozienicka 97	26-600 Radom	www.tnt.com

	UPS	Okrzei 17/21	26-600 Radom	www.ups.com
Komunalne				
	ALMAX Sp. z o.o.	Wrocławska 3	26-600 Radom	www.almax.toensmeier.pl
	ATK RECYKLING	Chorzowska 3	26-600 Radom	www.atkrecykling.pl
	Eko Estetyka	Starokrakowska 137	26-600 Radom	
	EKOLA Sp. z o.o.	Wjazdowa 4 nr lok. 115	26-600 Radom	www.ekolaradom.pl
	Ekotech" Zakład Usług Komunalnych Janusz Bartosik	Gołębiowska 22 a m. 1	26-600 Radom	
	SITA Radom Sp. z o.o.	Witosa 76	26-600 Radom	www.sitapolska.com.pl
Taxi				
	ABC taxi		26-600 Radom	www.abctaxi9666.dbv.pl
	Ekspres taxi	Kamienna 7	26-600 Radom	www.radom.400.pl
	Victoria Taxi	Mokra 18	26-600 Radom	www.taxi-victoria.eurobook.pl

	Vega Taxi	Limanowskiego 75	26-600 Radom	www.vega.ayz.pl
Publiczne				
	Straż miejska	Moniuszki 9	26-600 Radom	www.strazmiejska.radom.pl
Ochroniarskie				
	Reflex sp.zo.o	Wałowa 45	26-600 Radom	www.reflex.radom.pl
	Zawisza	Wolność 25B	26-600 Radom	www.ochrona.zawisza.euroadres.pl
Spożywcze				
	Grupa Żywiec	Witosa 10	26-600 Radom	www.grupazywiec.pl
Medyczne				
	RKTS "Meditrans"	Żeromskiego 100	26-600 Radom	www.meditrans.interia.pl
Inne				
	MSG - Oddział Zakład Gazowniczy Radom	Gazowa 11/13		www.msgaz.pl

Siedlce

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	MPK Siedlce	Starzyńskiego 20	08-102 Siedlce	www.mpk.siedlce.pl
Kurierskie				
	DHL	Artyleryjska 11	08-110 Siedlce	www.dhl.com.pl
	DPD	Brzeska 128	08-110 Siedlce	www.dpd.com.pl
	GLS	Starzyńskiego 8	08-110 Siedlce	www.gls-poland.com
	InPost	Broniewskiego 48	08-119 Siedlce	www.inpost.pl
	OPEK	Floriańska 40	08-110 Siedlce	www.opek.com.pl
	Poczta Polska	Józefa Piłsudskiego 2	08-100 Siedlce	www.poczta-polska.pl
	Siódemka	BRZESKA 97A	08-110 Siedlce	www.siodemka.com
Spożywcze				
	Grupa Żywiec	Brzeska 179	08-110 Siedlce	www.grupazywiec.pl
Medyczne				
	RM-MEDITRANS	B-pa I.Świrskiego 38	08-110 Siedlce	www.rmmeditrans.republika.pl
Inne				
	MSG - RDG Siedlce	Garwolińska 88	08-110 Siedlce	

Sochaczew

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	Zakład Komunikacji Miejskiej	al. 600-lecia 90	96-500 Sochaczew	
Kurierskie				
	Siódemka	SPARTAŃSKA 16	96-503 SOCHACZEW	www.siodemka.com
Komunalne				
	EKO SERWIS Sp. z o.o.	Al. 600-lecia 90	96-500 Sochaczew	
	REMONDIS Sp. z o.o.	Żyrardowska 6	96-500 Sochaczew	www.remondis.pl

Warszawa

Kategoria	Nazwa	Ulica	Kod	Strona internetowa
Komunikacja				
	ITS	Płochocińska 33	03-044 Warszawa	www.michalczewski.pl
	Mobilis	Posag 7 Panien 8	02-495 Warszawa	www.mobilis.pl
	Mobilis	Jagiellońska 67 a	03-303 Warszawa	www.mobilis.pl
	MZA	Woronicza	Warszawa	www.mza.waw.pl
	MZA	Ostrobramska	Warszawa	www.mza.waw.pl
	MZA	Stalowa	Warszawa	www.mza.waw.pl
	MZA	Redutowa	Warszawa	www.mza.waw.pl
	MZA	Kleszczowa	Warszawa	www.mza.waw.pl
	Olpex-P	Lawinowa 8	04-846 Warszawa	www.phototrans.eu
	PKS Grodzisk	Klementowicka	Warszawa	www.pksgrodzisk.com.pl
Kurierskie				
	4qexpres	Złotej Kaczki 5/20	05-500 piaseczno	http://4qexpres.pl/index.php/kontakt
	ABC Direct Contact Sp. z o.o.	Słoneczna 3C	05-270 Marki	www.abc-dc.com.pl
	AGAP Sp. z o.o.	Jagiellońska 78	03-301 Warszawa	www.agap.pl
	BSK Service	Syreny 35 m 10	01-159 Warszawa	www.bskservice.pl
	DB Schenker	Al. Kasztanowa 152	05-831 Młochów koło Warszawy	www.schenker.pl
	DPD	Mineralna 15	02-274 Warszawa	www.dpd.com.pl
	DPD	Wólczyńska 133	01-919 Warszawa	

	DPD	Groblowa 4	05-804 Warszawa	
	Dragon	Postępu 12/114	03-676 Warszawa	www.dragonkurier.pl
	Express Line	Jana Wasilkowskiego 12	Warszawa	www.exline.pl
	Fasters	KRAMARSKA 4 LOK. 501	04 - 437 WARSZAWA	www.fasters.pl
	FedEx	Wirazowa 35	00-272 Warszawa	www.fedex.com/pl
	FedEx	Działkowa 85	02-234 Warszawa	
	GLS	Fajansowa 1	02-217 Warszawa	
	GLS	Ciupagi 1	03-016 Warszawa	www.gls-poland.com
	GO! Express & Logistics	17 Stycznia 45b	02-146 Warszawa	www.general-overnight.pl
	GoldenPack		Warszawa	www.goldenpack.com.pl
	G.S.SERVICES	Al. Jerozolimskie 65/79	00-697 Warszawa	www.fedex.neostrada.pl
	InPost	Zwrotnicza 6	01-219 Warszawa	www.inpost.pl
	INTERBIT	J.Bema 65	01-244 Warszawa	www.interbit.info.pl
	JETPACK	Ślimaka 34	04-862 Warszawa	www.jetpack.pl
	KOLIBER EXPRESS	Al.Jerozolimskie 202	02-486 Warszawa	www.koliberexpress.pl
	Kolporter	Mościska, ul. Bakaliowa 3	05-080 Izabelin	www.express.kolporter.com.pl
	Lider Kurier	Krakowiaków 77	02-255 Warszawa	www.lider-kurier.pl
	Omega 5	Broniewskiego 39 9	01-716 Warszawa	www.omega5.com.pl
	OPEK	Kolejowa 323	05-092 Łomianki	www.opek.com.pl
	Poczta dla firm	Słowackiego 36	05-840 Brwinów	www.firmowapoczta.pl
	Poczta Polska	Targowa 73	03-700 Warszawa	www.poczta-polska.pl

	Poczta Polska	Świętokrzyska 31/33	00-001 Warszawa	www.poczta-polska.pl
	Poczta Polska	Towarowa 5	00-965 Warszawa	www.poczta-polska.pl
	Posłaniec	Plac Generała Józefa Hallera 5	Warszawa	www.poslaniec-ekspres.com.pl
	Raben	Chrzanowska 7	05-825 Grodzisk Mazowiecki	www.raben-group.com/pl
	Raben	Stefana Batorego 6	Wieś Pass, 05-870 Błonie	www.raben-group.com/pl
	Raffo	Czyżewska 5	02-908 Warszawa	www.ocs.pl
	Riders	Duchnicka 3	01-796 Warszawa	www.riders.com.pl
	RUCH	Jana Kazimierza 31/33	01-248 Warszawa	www.paczkawruchu.pl
	Siódemka	MATUSZEWSKA 14	03-876 WARSZAWA	www.siodemka.com
	SPEDEXPRESS	Konstruktorska 9 lok.65	02-673 Warszawa	www.spedexpress.pl
	SWAP	Stanisława Mikołajczyka 18 lok. 3	03-984 Warszawa	www.kurier.waw.pl
	Szybki Lopez s.c	Lustrzana 13	01-342 Warszawa	www.szybkilopez.com
	TBA Express	Kłopotowskiego 23/25	03-708 Warszawa	www.tba.pl
	TELEKURIER Sp.z o.o.	al. Stanów Zjednoczonych 53 lok. 214	04-028 Warszawa	www.tele-kurier.pl
	TNT	Annopol 19	03 - 236 Warszawa	www.tnt.com

	Transport Warszawa	Marszałkowska 84/92	00-514 Warszawa	www.transport-com.pl
	QURIERS	Aleja Wyzwolenia 10	Warszawa	www.quriers.pl
	UPS	Prądyńskiego 1/3	01-222 Warszawa	www.ups.com
	USHIP Sp. z o.o.	Postępu 15C	02-676 Warszawa	www.edostawy.pl
	World Courier	Piłchowska 9/11	02-175 Warszawa	www.worldcourier.com
	VETIN	Konstruktorska 9	02-673 Warszawa	www.vetin.eu
	Vikar	Małej Łąki 9	Warszawa	www.vikar.pl
Komunalne				
	AG Complex	Marywilska 44	Warszawa	
	ASIK Stefan Domański	Kasztanowa 18	Warszawa	www.asik.pl
	AVIO-STAR	KOSZYKOWA 69 m. 6	00-667 WARSZAWA	
	BETA	Krakowiaków 68/70	02-255 Warszawa	
	BŁYSK Sp. z o.o.	Piastowa 2	05-400 Otwock	
	BYŚ - Wojciech Byśkiniewicz	Wólczyńska 249	01-919 Warszawa	
	"Clean World"	Kasprzykiewicza 45	05-200 Wołomin Leśniakowizna	www.cleanworld.pl
	EkoBilans	Smulikowskiego 1/3	00-389 Warszawa	
	EkoRaff	Przyłęk 105	26-704 Przyłęk	www.eko-raff.pl
	EkoWar	Kolejowa 15 /17	Warszawa	
	Hetman	Turystyczna 38	05-830 Nadarzyn	
	I.T.Eko sp. z o.o.	Mokotowska 59	00-542 Warszawa	

	JAKMAR - Mariusz Jakubaszek	Leszka Czarnego 15	02-496 Warszawa	www.jakmar.pl
	Jar-Jan	Traktorzystów 1	02-495 Warszawa	www.jar-jan.pl
	Jarper Sp. z o.o.	Aleja Krakowska 108A	Stefanowo	
	KLIN Janusz Mróz	Al. KEN 48/29	02-798 Warszawa	
	KLON-R	Elbląska 59 lok. 21	01-737 Warszawa	
	MPO w m. st. Warszawie sp. z o.o	Obozowa 43	01-161 Warszawa	
	PARTNER	Płytowa 1	03-046 Warszawa	
	Polsuper	Dudziarska 2	04-275 Warszawa	www.polsuper.pl
	Prima s.c.	Jana Kazimierza 1/29	01-248 Warszawa	www.prima-odpady.pl
	REMONDIS Sp. z o.o.	Zawodzie 16	02-981 Warszawa	www.remondis.pl
	RIM Pawłowski Rafał	Mozaikowa 145	04-888 Warszawa	www.wywoznieczystosci.net
	Senior Polska	Marywilska 44	03-042 Warszawa	www.seniorpolska.pl
	SITA POLSKA SP. Z O.O.	Zawodzie 5	02-981 Warszawa	www.sitapolska.com.pl

	Transnec	Ul. Szosa Lubelska 2	Warszawa - Wesoła	www.transnec.waw.pl
TAXI				
	ABA trans	Irzykowskiego 6/m 18	01-317 Warszawa	www.9477.pl
	ELE taxi	Toruńska 31	03-226 Warszawa	www.eletaxi.pl
	Glob Cab Taxi	Annopol 3	03-236 Warszawa	www.globcabs taxi.pl
	Gold Taxi	AL.STANÓW ZJEDNOCZONYCH 51	04-028 WARSZAWA	www.goldtaxi.pl
	Grosik taxi			www.grosiktaxi.pl
	HALO taxi	Jerozolimskie 144	02-305 Warszawa	www.halotaxiok.pl
	ME.RC Taxi	Mińska 25	03-808 Warszawa	www.merctaxi.pl
	MPT Taxi	Bitwy Warszawskiej 1920 roku nr 11	02-366 Warszawa	www.taximpt.pl
	Partner TAXI	Ciołka 13	Warszawa	www.taxi-partner.pl
	Sawa Taxi	Poprawna 46A	03-984 Warszawa	www.sawataxi.com.pl
	WaWa taxi	Mińska 69	03-828 WARSZAWA	www.wawataxi.pl
Publiczne				
	Policja			
	Straż miejska	Czerniakowska 130/132	00-454 Warszawa	www.strazmiejska.kei.pl

	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji	Pl. Starynkiewicza 5	02-015 Warszawa	www.mpwik.com.pl
	P.P. „Porty Lotnicze”	Żwirki i Wigury 1	00-906 Warszawa	www.lotnisko-chopina.pl
	TRAMWAJE WARSZAWSKIE SP. Z O.O.	Siedmiogrodzka 20	01-232 Warszawa	www.tw.waw.pl
	Zakład Remontów i Konserwacji Dróg	Chmielna 73a	00-801 Warszawa	www.zrikd.waw.pl
	Zarząd Dróg Miejskich	Chmielna 120	00 - 801 Warszawa	www.zdm.waw.pl
Ochrona				
	G4S	Prosta 69	00-838 Warszawa	www.g4s.pl/kontakt.php
	Impel	Marsa 56A	02-242 Warszawa	www.impel.pl
	Impel	Jagiellońska 78	03-301 Warszawa	www.zumi.pl/
	Impel	Kasprzaka 7	01-211 Warszawa	
	Juventus	Obrzeźna 20/22	02-691 Warszawa	www.juventus.pl
	Pogoń	Kleczewska 38/40	01-826 Warszawa	www.ochronaroku.pl

	SOLID	Postępu 17	02-676 Warszawa	www.solidsecurity.pl
Medyczne				
	Artrans	Kasprowicza 7c	05-820 Piastów	www.artrans.pl
	Centrum Medyczne Damian	Wałbrzyska 46	02-739 Warszawa	www.damian.pl
	CTM-TransMedica	Bratnia 6	02-469 Warszawa	www.ctm-transmedica.pl
	Falck	Obozowa 20	01-161 Warszawa	www.falck.pl
	ImprezMED	Ciołka 4a lok 20	01-402 Warszawa	www.imprezmed.pl
	LUX-MED.	Postępu 21C	02-676 Warszawa	www.luxmed.pl
	Medicover	Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18	02-366 Warszawa	www.medicover.com
	Meditrans	Poznańska 22	00-685 Warszawa	www.meditrans.waw.pl
	Papaya	Światowa 15	02-229 Warszawa	www.transport-medyczny.com.pl
	Piskorowski Janusz	Lindleya 12	96-500 Warszawa	www.spedmarket.pl
	Tomasz Hendrych	St. Bobrowskiego 8 m 24	02-378 Warszawa	www.spedmarket.pl
	TRANS-MAJ	Słowackiego 36	05-825 Grodzisk	www.transmaj.pl

			Mazowiecki	
	Transmed	Saska 89 lok. 10	03-958 Warszawa	www.trans-med.com.pl
Spożywcze				
	Alma24		Warszawa	www.alma24.pl
	Carlsberg	Ilżecka 24	02-135 Warszawa	www.carlsbergpolska.pl
	Coca Cola	Armii Ludowej 26	00-609 Warszawa	www.cocacola.com.pl
	DAR NATURY	Łopuszańska 38 B	02-232 Warszawa	www.darnatury.pl
	Eden	Pułaskiego 2	05-510 Konstancin Jeziorna	www.eden.pl
	E.LECLERC BIELANY	Aspekt 79	01-904 Warszawa	www.hipernet24.pl
	Frisco	Omulewska 27	04-128 Warszawa	www.frisco.pl
	Grupa Żywiec	Bitwy Warszawskiej 1920r. 7A	02-366 Warszawa	www.grupazywiec.pl
	Piekarnie Lubaszka	Szlachecka 45	03-259 Warszawa	www.lubaszka.pl
	Piotr i Paweł		Warszawa	www.e-piotripawel.pl
	Pepsi	Fort Wola 22	00- 961 Warszawa	www.pepsicola.pl

	Spółdzielnia Piekarsko-Ciastkarska w Warszawie	Krakowiaków 103	Krakowiaków 103	www.spc.pl
Biuro				
	Biuronet.com	Bliska 12	03-804 Warszawa	www.biuronet.com
	Lyreco	Sokołowska 33	Sokołów; 05-806 Komorów	www.lyreco.pl
	Papier-Hurt	Łopuszańska 36	02-220 Warszawa	www.system.papier-hurt.com.pl
Przeprowadzki				
	Universal Express	Szyszkowa 35/37	02-285 Warszawa	www.uer.pl

