



Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

- Wprowadzenie
- Podział paliw gazowych
- Złoże ropo-gazowe
- Interaktywne materiały sprawdzające
- Słownik pojęć do e-materiału
- Przewodnik dla nauczyciela
- Przewodnik dla uczącego się
- Netografia i bibliografia
- Instrukcja użytkowania



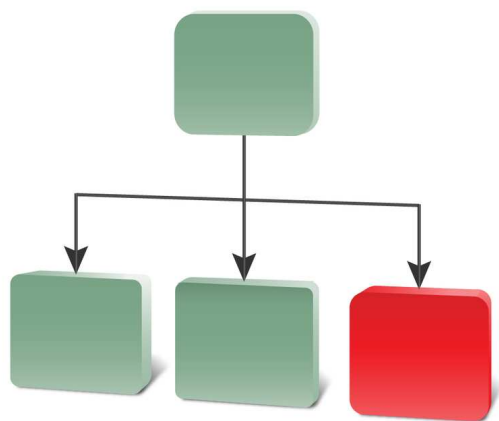
E-materiały do kształcenia zawodowego

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

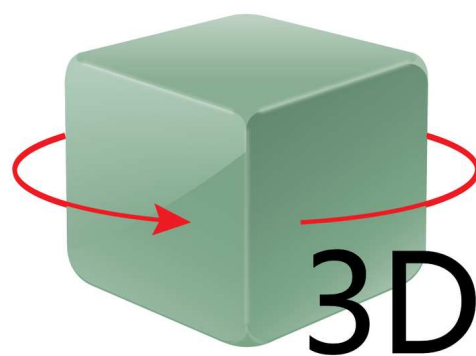
Konsultant merytoryczny: **Emiliusz Gajewski**

E-materiał przygotowany zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień 31.01.2023 r.



Podział paliw gazowych

Schemat interaktywny



Złoże ropo-gazowe

Wizualizacja 3D

Interaktywne materiały sprawdzające

Słownik pojęć do e-materiału

Przewodnik dla nauczyciela

Przewodnik dla uczącego się

Netografia i bibliografia

Instrukcja użytkowania

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Podział paliw gazowych

SCHEMAT INTERAKTYWNY

Spis treści

1. Pochodzenie paliw gazowych
2. Podział paliw gazowych
3. Pochodzenie i podział paliw gazowych ze względu na skład chemiczny i właściwości

1. Pochodzenie paliw gazowych

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D6iOiFLtt>

Nagranie tożsame z tekstem poniżej.

Paliwa gazowe to substancje w stanie gazowym pochodzenia naturalnego, wytwarzane metodami przemysłowymi lub uzyskiwane w procesie fermentacji beztlenowej osadów organicznych, które są wykorzystywane jako źródło energii do celów grzewczych, przemysłowych i transportowych. Spalanie paliw gazowych jest bardzo wygodne a jednocześnie ekologicznie uzasadnione. W trakcie spalania nie wydziela się i nie emituje do atmosfery tyle zanieczyszczeń co przy spalaniu np. paliw stałych.

Paliwa gazowe pochodzą z różnych źródeł.

PALIWA GAZOWE



1

Naturalne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Pozyskiwane ze źródeł naturalnych (gaz ziemny, gaz kopalniany, gazy płynne).

2

Sztuczne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Otrzymywane w procesach przemian chemicznych z paliw stałych, ciekłych i gazowych (gaz miejski, gaz koksowniczy, produkt zgazowania węgla, wodór).

3

Biogaz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Uzyskiwany w procesie fermentacji beztlenowej osadów organicznych ze ścieków miejskich, rolniczych czy przemysłu spożywczego.

Paliwa gazowe

Źródło: *Akademia Finansów i Biznesu Vistula*, licencja: CC BY 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

2. Podział paliw gazowych

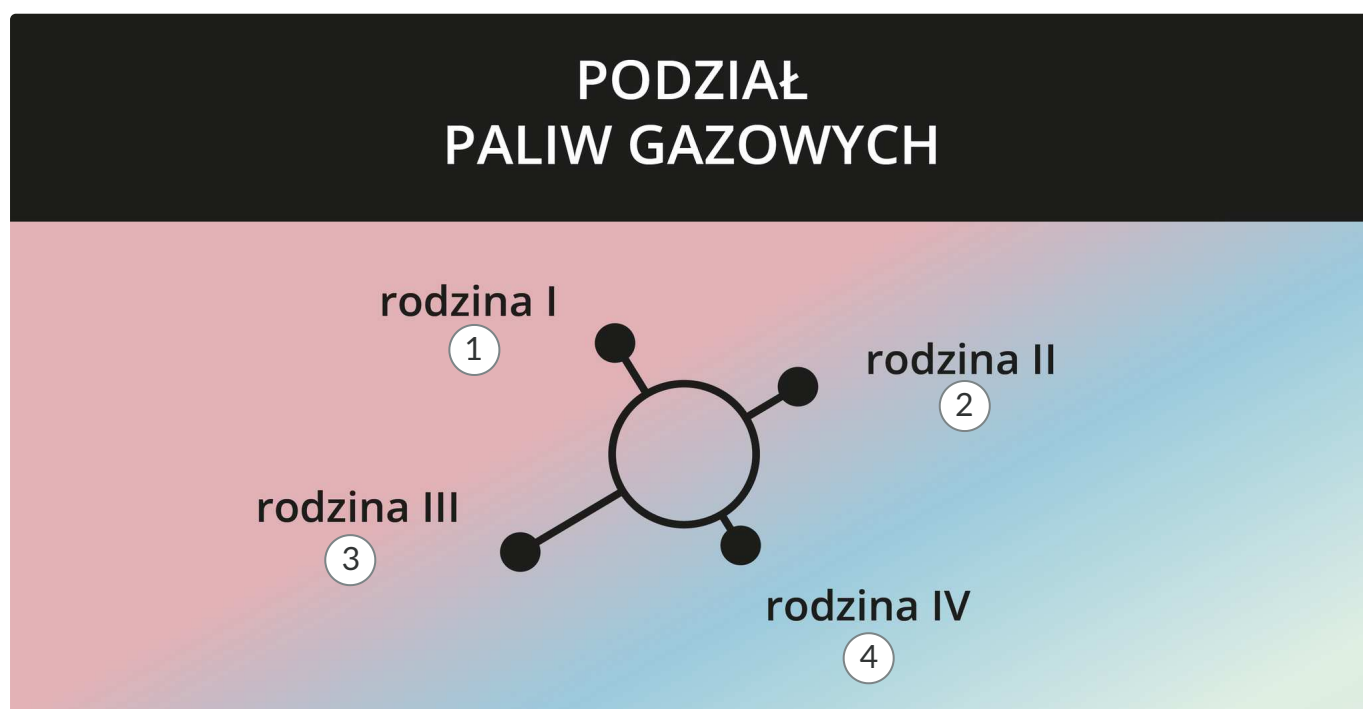
Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D6iOiFLtt>

Nagranie tożsame z tekstem poniżej.

Paliwa gazowe można podzielić na kilka kategorii – w zależności od źródła pochodzenia, składu chemicznego i zastosowania.

W celu sformułowania wymagań dotyczących paliw gazowych stosuje się podział tych gazów na grupy i rodziny. Zgodnie z definicją zawartą w normie PN-C-04750:2011 – rodzina paliw gazowych obejmuje paliwa gazowe o podobnym pochodzeniu i zawierające takie same główne składniki, w których wartość parametru charakteryzującego mieści się w określonym zakresie. Grupą paliw gazowych nazywa się paliwa gazowe należące do tej samej rodziny lecz różniące się parametrami klasyfikacyjnymi: ciepłem spalania czy też zawartością podstawowych składników węglowodorowych.

Wg PN-C-04750:2011 paliwa gazowe dzieli się na cztery rodziny.



1

Gazy wytwarzane metodami przemysłowymi oraz mieszaniny gazów węglowodorowych z powietrzem

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Rodzina I - Skład chemiczny gazów wytwarzanych metodami przemysłowymi zależy od warunków przeróbki i rodzaju produktu wyjściowego. Głównymi składnikami tych gazów jest tlenek węgla, wodór, ditlenek węgla, metan. Gazy wytwarzane metodami przemysłowymi obecnie wykorzystywane są jedynie w przemyśle, głównie w miejscu wytwarzania. Stosowanie

ich do celów komunalnych zostało całkowicie wyparte przez gaz ziemny.

Wśród gazów z rodziny I należy wyszczególnić:

- paliwa gazowe o cieple spalania mniejszym niż 10 MJ/m³ – np. gaz wielkopiecowy do zasilania nagrzewnic w procesie wielkopiecowym, komór koksowniczych, w wytwornicach prądu w hutnictwie (silniki i turbiny gazowe, kotłownie);
- paliwa gazowe o cieple spalania od 10 MJ/m³ do 30 MJ/m³ – np. gaz wodny do wytwarzania energii cieplnej, czy gaz resztkowy z syntezy metanolu, mający zastosowanie grzewcze (lokalnie);
- paliwa gazowe o cieple spalania większym niż 30 MJ/m³ – głównie bogate gazy rafineryjne, których wykorzystanie jest bardzo uniwersalne i szerokie.

2

Gazy ziemne

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Rodzina II - Gazy ziemne zaklasyfikowane do drugiej rodziny gazów dzieli się na:

- gaz ziemny zaazotowany Ls (GZ 35) i Lw (GZ 41,5),
- gaz ziemny wysokometanowy grupy E (dawne oznaczenie GZ 50).

Gazy te są pochodzenia naturalnego. Skład chemiczny gazów ziemnych zależy od miejsca powstawania. Podstawowym składnikiem jest metan, którego zawartość może wynosić od 50 do 99%.

Gaz ziemny powstał w tym samym okresie co ropa naftowa i stanowi mieszaninę gazów i par wydobywających się z ziemi. Występuje w złożach ropno-gazowych lub w złożach czysto gazowych będących naturalnymi zbiornikami, nazywanymi – kolektorami. Gaz ziemny wydobywa się z ziemi podobnie jak ropę naftową, za pomocą szybów wiertniczych.

Obecnie gazy ziemne stanowią podstawowe paliwo przesyłane i rozprowadzane za pośrednictwem krajowego systemu gazowniczego.

Gaz ziemny charakteryzuje:

- duża wartość opałowa oraz praktycznie niezmienna jakość i stałość temperatury spalania w określonych warunkach,
- duża sprawność procesu spalania (85–95 %),
- spalanie przebiegające bez tworzenia się dymu, sadzy i popiołu,
- niewielka zawartość w spalinach substancji zanieczyszczających środowisko (spalanie praktycznie bez emisji dwutlenku siarki i pyłów),
- bezpośrednia dostawa gazu z gazociągów (bez konieczności magazynowania u użytkownika),
- w skład gazu ziemnego nie wchodzi tlenek węgla w związku z czym gaz ten nie jest toksyczny.

3

Gazy skroplone C3-C4

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Do trzeciej rodziny gazów zaklasyfikowane zostały gazy skroplone C3-C4.

Ze względu na zawartość podstawowych składników węglowodorowych podzielone zostały na trzy grupy [PN-C-04750:2011]: – „B” – butan techniczny, $C_4 \geq 95\%$ (mol/mol),

– „B/P” – propan-butan, $18\% \text{ (mol/mol)} \leq C_3 \leq 55\% \text{ (mol/mol)}$, $C_4 \geq 45\% \text{ (mol/mol)}$,

– „P” – propan techniczny, $C_3 \geq 90\%$ (mol/mol).

Potocznie gazy należące do trzeciej rodziny gazów nazywane są gazami płynnymi. Określenie gaz płynny LPG (ang. Liquifid Petroleum Gas) pochodzi stąd, że gazy te w temperaturze otoczenia oraz pod stosunkowo niewielkim ciśnieniem ulegają skropleniu przechodząc w fazę ciekłą.

Niewielkie ciśnienie potrzebne do skroplenia tych gazów umożliwia transport i magazynowanie ich w stosunkowo cienkościennych a tym samym i lekkich butlach, czy zbiornikach.

Zmagazynowany u użytkownika gaz może być przechowywany w specjalnych zbiornikach naziemnych, podziemnych, naziemnych przysypanych oraz w butlach. Dzięki tym właściwościom za pomocą instalacji zbiornikowych i lokalnej sieci gazowej, gazem płynnym można gazyfikować miejsca pozostające poza zasięgiem sieci gazociągów gazu ziemnego.

4

Gaz nie związany z żadną ww. rodziną – biogaz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Według PN-C-04750:2011, do czwartej rodziny gazów zaklasyfikowane zostały gazy nie związane z żadną wcześniejszą rodziną. W rodzinie tej wyróżniono tylko jedną grupę oznaczoną symbolem „BG” – biogaz, który został zdefiniowany jako gaz tworzący się w wyniku fermentacji metanowej biomasy lub substancji organicznej zawartej w odpadach. W zależności od rodzaju użytego surowca oraz warunków fermentacji biogaz zawiera głównie metan w ilości od 55 do 85%, i CO w ilości od 15 do 45%. Najbardziej niepożądanym składnikiem surowego biogazu jest siarkowodór (do 3%), który jest związkiem o właściwościach silnie trujących. Ze względu na nieduże ilości pozyskiwanego biogazu, po wstępnym oczyszczeniu, jest on wykorzystywany lokalnie w miejscu jego wytwarzania i ewentualnie wśród najbliższych położonych obiektów.

Podział paliw gazowych

Źródło: *Akademia Finansów i Biznesu Vistula*, licencja: CC BY 3.0.

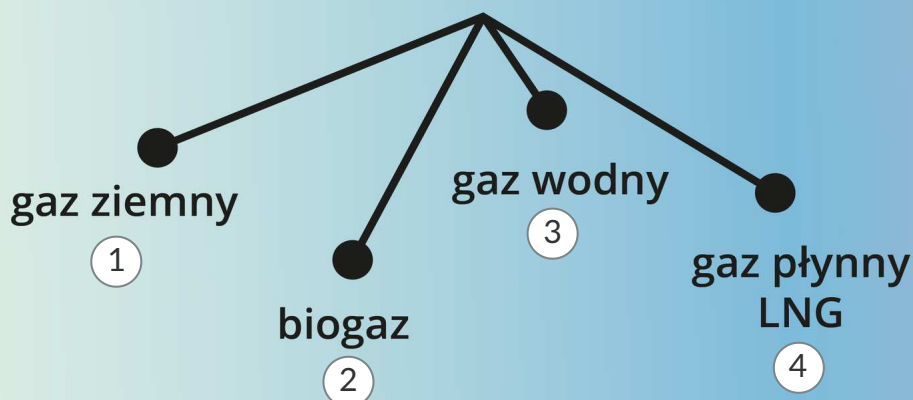
[Powrót do spisu treści](#)

3. Pochodzenie i podział paliw gazowych ze względu na skład chemiczny i właściwości

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D6iOiFLtt>

Paliwa gazowe pochodzą z różnych źródeł, które można podzielić na naturalne i sztuczne.

POCHODZENIE I PODZIAŁ PALIW GAZOWYCH ze względu na skład chemiczny i właściwości



1

Gaz ziemny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Gaz ziemny to surowiec mineralny, który powstaje na skutek rozkładu substancji organicznych znajdujących się bardzo głęboko pod powierzchnią ziemi w tzw. złożach konwencjonalnych (w skałach o dużych właściwościach porowatości i przepuszczalności) i w złożach niekonwencjonalnych (w skałach o niskiej porowatości i przepuszczalności). Skład gazu ziemnego może się zmieniać, ponieważ wpływa na to miejsce, w którym eksploatowane są złoża błękitnego paliwa. Jednak za każdym razem głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan CH_4 . Do tego w gazie ziemnym mogą występować zróżnicowane ilości takich gazów jak etan, propan, butan i azot oraz związki organiczne i mineralne. Ponadto pojawiają się tam również gazy szlachetne (hel, argon). Charakteryzuje się niską emisją zanieczyszczeń i wysoką wartością opałową.

2

Biogaz

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Produkcja biogazu następuje w procesie beztlenowej fermentacji metanowej różnorodnych substancji lub odpadów organicznych. Podstawowym składnikiem biogazu jest metan, stanowi on od 55 do 85 proc. całej mieszaniny. To właśnie zawartość metanu jest decydującym czynnikiem, który wpływa na możliwość zastosowania biogazu do celów energetycznych.

Kolejno co do objętości kwalifikuje się dwutlenek węgla, jest go od 15 do 45 proc. Oprócz tych dwóch składników, w śladowych ilościach, mogą występować także: siarkowodór (0,08-3 proc.), wodór (0-5,5 proc.), tlenek węgla (0-2,1 proc.), azot (0,6-7,5 proc.) i tlen (0-1 proc.), a także wilgoć i cząstki stałe. Biogaz powstaje w: biogazowniach - Biogazownia to zespół urządzeń, które produkują jednocześnie energię elektryczną, ciepłą i nawóz ekologiczny. Głównym zadaniem jest produkcja biogazu, która następuje w procesie beztlenowej fermentacji metanowej różnorodnych substancji lub odpadów organicznych. Wśród surowców do produkcji biogazu można wyróżnić: zboża, trawy, odpady komunalne, osady ze ścieków lub wysypisk śmieci, gnojowica, rośliny bulwiaste, serwatka, kiszonki, odpady poubojowe i wiele innych.

3

Gaz wodny

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

Surowy gaz wodny jest mieszaniną zawierającą jako podstawowe składniki: wodór w ilości około 80% objętościowych oraz tlenek węgla. W zależności od metody produkcji gazu syntezowego i rodzaju zastosowanego surowca gaz ten może zawierać dodatkowo: azot, metan, związki siarki. Gaz wodny można otrzymać między innymi metodą zgazowania paliw:

- węgla kamiennego,
- pozostałości naftowych (ciężkie frakcje olejowe).

Zgazowanie obejmuje szereg reakcji składników paliwa z czynnikami zgazowującymi: tlenem i parą wodną. Podczas procesu zgazowania zachodzą również uboczne przemiany węgla z wodorem czy węgla z tlenkiem węgla oraz wtórne reakcje wodoru i pary wodnej z tlenkiem węgla.

Gaz wodny jest surowcem stosowanym do produkcji wielu związków organicznych jak również do produkcji amoniaku. Wodór wyodrębniony z gazu wodnego stanowi ważny surowiec zarówno dla przemysłu nieorganicznego (synteza amoniaku, procesy metalurgiczne), jak i dla przemysłu organicznego (w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym).

4

Gaz płynny LNG

Nagranie dostępne pod adresem <https://zpe.gov.pl/b/P19Mz30BS>

LNG jest produkowany z gazu ziemnego w procesie skraplania. Skraplanie lub kondensacja to zjawisko zmiany stanu skupienia, przejścia substancji z fazy gazowej w fazę ciekłą. Może zachodzić przy odpowiednim ciśnieniu i w temperaturze niższej od temperatury krytycznej/otoczenia. Kondensacja wiąże się ze zmniejszeniem odległości między cząsteczkami danej substancji. Spadek temperatury powoduje, że cząsteczki poruszają się wolniej.

Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan. Oprócz niego także etan, propan i cięższe węglowodory oraz azot, tlen, dwutlenek węgla, siarka. Podczas procesu skraplania gaz ziemny

musi zostać oczyszczony, głównie z wody i dwutlenku węgla, aby zapobiec tworzeniu się cząsteczek stałych, kiedy gaz jest schładzany do temperatury ok. -160°C . W efekcie LNG jest bardzo czystym gazem – w 95% składa się z metanu, a tylko 5% stanowią inne składniki. Wzrost znaczenia LNG w ostatnich latach związany jest z ogólnym wzrostem zapotrzebowania na gaz ziemny.

Do podstawowych zalet wykorzystania LNG należą:

- elastyczność dostaw – LNG sprawdza się zarówno jako sposób na dywersyfikację dostaw gazu dla niektórych krajów oraz pokrycie szczytowego zapotrzebowania na gaz.
- wydajność – podczas skraplania gazu ziemnego w LNG jego objętość zmniejsza się około 600 razy. Oznacza to, że po regazyfikacji 100 m^3 LNG otrzymujemy 60 tys. m^3 gazu ziemnego.
- ekonomia – koszty transportu i magazynowania LNG są niższe niż gazu ziemnego. Wpływa na to m.in. możliwość wyboru dostawców z różnych części świata (optymalizacja kosztów zakupu i transportu).
- ekologia – gaz ziemny jest ekologicznym paliwem. Podczas spalania emituje do atmosfery znacznie mniej zanieczyszczeń niż węgiel, ropa lub inne paliwa kopalniane. Skroplony gaz ziemny jest dodatkowo oczyszczany – jego skład to 95% metanu przy niewielkim (ok. 5%) udziale innych składników. LNG jest zatem bardzo czystym paliwem bez właściwości toksycznych i korozyjnych.
- bezpieczeństwo – w przypadku kontaktu z powietrzem, LNG odparowuje i rozrzedza się w powietrzu. Jest więc znacznie mniej szkodliwym i niebezpiecznym paliwem niż np. ropa naftowa czy LPG. Nie ma możliwości skażenia środowiska (wód morskich, gleby) w przypadku wycieku LNG. Nowoczesne technologie konstrukcji zbiorników LNG (typu 'full-containment', "zbiornik w zbiorniku"), specjalne procedury oraz systemy zabezpieczeń, zapewniają wyjątkowo wysoki poziom bezpieczeństwa terminali regazyfikacyjnych.

Pochodzenie i podział paliw gazowych ze względu na skład chemiczny i właściwości

Źródło: *Akademia Finansów i Biznesu Vistula*, licencja: CC BY 3.0.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane ćwiczenia

1. Charakterystyka paliw gazowych

2. Rodzaje paliw gazowych

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Złoże ropo-gazowe

WIZUALIZACJA 3D

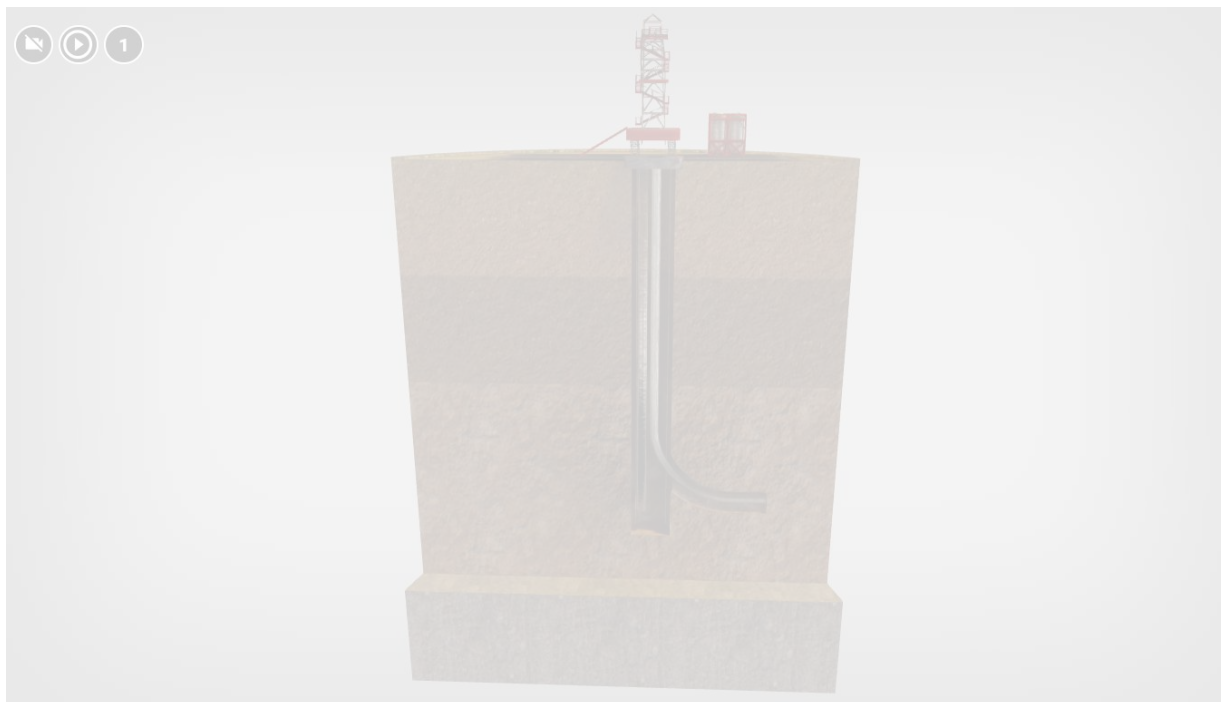
Wydobywanie gazu ze złoża ropo-gazowego zwykle odbywa się równocześnie z wydobywaniem ropy naftowej, ponieważ gaz często występuje wraz z ropą. Proces wydobywania ze złoża ropo-gazowego zwykle składa się z kilku etapów.

Pierwszym etapem jest poszukiwanie i odkrywanie złoża. Geolodzy i specjaliści od poszukiwań ropy naftowej wykonują badania geologiczne i geofizyczne, aby określić, gdzie znajdują się potencjalne złoża.

Kolejnym etapem jest wiercenie otworów wiertniczych, które umożliwiają dostęp do złoża. W zależności od złoża i warunków geologicznych, wiercenie może obejmować wiercenie pionowe, poziome lub skośne. W trakcie wiercenia pobierane są próbki skał i gazów, które są analizowane, aby określić ilość i jakość ropy naftowej i gazu.

Jeśli wiertło osiągnie warstwę, w której znajduje się ropa i gaz, wtedy przeprowadza się proces eksploatacji. Eksploatacja zwykle składa się z kilku etapów obejmujących instalację pomp, które wyciągają ropę i gaz na powierzchnię, oraz instalację systemów kontroli i monitoringu, które umożliwiają utrzymanie bezpieczeństwa i optymalizację procesu wydobywania.

Po wydobywaniu ropy i gazu na powierzchnię gaz jest transportowany przez rurociągi lub cysterny do stacji rozdzielczych, gdzie jest przetwarzany i rozdzielany na różne składniki, takie jak metan, etan, propan, butan i inne. Z kolei ropa jest transportowana do rafinerii lub terminali naftowych, gdzie jest przetwarzana na różne produkty naftowe, takie jak benzyna, olej napędowy, olej opałowy czy smary.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DcB1kp4Ke>

Złoże ropo-gazowe

Źródło: dostępny w internecie: <https://sketchfab.com/3d-models/hd-derrick01-d27add4251634bb48ef34c5fa0785972>, licencja: CC BY 4.0.

Powiązane ćwiczenia

3. Paliwa gazowe

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Interaktywne materiały sprawdzające

1. Charakterystyka paliw gazowych

2. Rodzaje paliw gazowych

3. Paliwa gazowe

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Słownik pojęć do e-zasobu

Filtruj pojęcie



biogaz

Gaz produkowany w wyniku procesów fermentacji beztlenowej materiałów organicznych, takich jak odpady rolnicze, komunalne czy przemysłowe. Składa się głównie z metanu (50-75%) i dwutlenku węgla (25-50%).

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

ciepło spalania

Ilość energii oddawanej do otoczenia na sposób ciepła w wyniku spalania określonej ilości substancji w ustalonych warunkach.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gazy kopalniane

Obejmują gaz ziemny, gaz ziemny skroplony (LNG) oraz gaz skroplony z ropy naftowej (LPG).

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gazy mieszane

Obejmują mieszanki różnych gazów, takie jak np. mieszanki propan-butan (C_3H_8 - C_4H_{10}) stosowane jako paliwo do ogrzewania czy napędu pojazdów.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gazy odnawialne

Obejmują biogaz oraz gaz wodór powstały w wyniku elektrolizy wody przy użyciu energii odnawialnej.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gaz płynny LNG

LNG jest produkowany z gazu ziemnego w procesie skraplania. Skraplanie lub kondensacja to zjawisko zmiany stanu skupienia, przejścia substancji z fazy gazowej w fazę ciekłą. Może zachodzić przy odpowiednim ciśnieniu i w temperaturze niższej od temperatury krytycznej/ otoczenia. Kondensacja wiąże się ze zmniejszeniem odległości między cząsteczkami danej substancji. Spadek temperatury powoduje, że cząsteczki poruszają się wolniej. Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan. Oprócz niego także etan, propan i cięższe węglowodory oraz azot, tlen, dwutlenek węgla, siarka. Podczas procesu skraplania gaz ziemny musi zostać oczyszczony, głównie z wody i dwutlenku węgla, aby zapobiec tworzeniu się cząsteczek stałych, kiedy gaz jest schładzany do temperatury ok. -160°C . W efekcie LNG jest bardzo czystym gazem – w 95% składa się z metanu, a tylko 5% stanowią inne składniki.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gazy przemysłowe

Obejmują gaz syntezowy, gaz wodór (H_2) oraz gazy powstałe jako produkt uboczny w przemyśle chemicznym, metalurgicznym czy petrochemicznym.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gaz syntezowy (syngaz)

Mieszanka gazów (głównie CO i H_2) powstała w wyniku zgazowania węgla, biomasy czy odpadów. Wykorzystywany jako paliwo lub surowiec do produkcji innych substancji chemicznych.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gaz wodny

Surowy gaz wodny jest mieszaniną zawierającą jako podstawowe składniki: wodór w ilości około 80% objętościowych oraz tlenek węgla. W zależności od metody produkcji gazu syntezowego i rodzaju zastosowanego surowca gaz ten może zawierać dodatkowo: azot, metan, związki siarki. Gaz wodny można otrzymać między innymi metodą zgazowania paliw: węgla kamiennego, pozostałości naftowych (ciężkie frakcje olejowe). Gaz wodny jest surowcem stosowanym do produkcji wielu związków organicznych jak również do produkcji amoniaku. Wodór wyodrębniony z gazu wodnego stanowi ważny surowiec zarówno dla przemysłu nieorganicznego (synteza amoniaku, procesy metalurgiczne), jak i dla przemysłu organicznego (w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym).

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

gaz ziemny

Naturalny gaz występujący głęboko pod ziemią w złożach gazu ziemnego lub ropy naftowej. Składa się głównie z metanu (CH_4) oraz innych węglowodorów, takich jak etan, propan i butan. Gaz ziemny charakteryzuje duża wartość opałowa oraz praktycznie niezmienna jakość i stałość temperatury spalania w określonych warunkach, duża sprawność procesu spalania (85:95 %), spalanie przebiegające bez tworzenia się dymu, sadzy i popiołu, niewielka zawartość w spalinach substancji zanieczyszczających środowisko (spalanie praktycznie bez emisji dwutlenku siarki i pyłów), bezpośrednia dostawa gazu z gazociągów (bez konieczności magazynowania u użytkownika), w skład gazu ziemnego nie wchodzi tlenek węgla w związku z czym gaz ten nie jest toksyczny.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

grupa paliw gazowych

Paliwa gazowe należące do tej samej rodziny, lecz różniące się parametrami klasyfikacyjnymi: ciepłem spalania, liczbą Wobbego, czy zawartością podstawowych składników węglowodorowych.

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

instalacja służąca do wydobycia gazu i ropy z odwiertu

Instalacja służąca do wydobycia gazu i ropy z odwiertu to zwykle złożony system maszyn i urządzeń, który umożliwia wydobycie tych surowców na powierzchnię oraz ich transport i przetwarzanie.

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

paliwa gazowe

Substancje w stanie gazowym, które są wykorzystywane jako źródło energii do celów grzewczych, przemysłowych i transportowych.

- [Schemat interaktywny – Podział paliw gazowych](#)

paliwa gazowe naturalne

Pozyskiwane ze złóż naturalnych (gaz ziemny, gaz kopalniany, gazy płynne).

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

paliwa gazowe sztuczne

Otrzymywane w procesach przemian chemicznych z paliw stałych, ciekłych i gazowych (gaz miejski, gaz koksowniczy, produkt zgazowania węgla, wodór).

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

rodzina paliw gazowych

Obejmuje paliwa gazowe o podobnym pochodzeniu i zawierające takie same główne składniki, w których wartość parametru charakteryzującego mieści się w określonym

zakresie.

- *Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe*
- złoże ropo-gazowe**

Warstwa lub zespół warstw porowatych lub szczelinowatych nasyconych ropą naftową i gazem ziemnym.

- *Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe*

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Przewodnik dla nauczyciela

Spis treści

Cele i efekty kształcenia

Struktura e-materiału

Wskazówki do wykorzystania e-materiału w pracy dydaktycznej dla zawodu: technik gazownictwa

Wymagania techniczne

Cele i efekty kształcenia

E-materiał uwzględnia treści, które pozwolą na osiągnięcie, zgodnie z podstawą programową, celów kształcenia w zawodzie: **technik gazownictwa 311913**. Tematyka e-materiału służy przygotowaniu absolwenta do profesjonalnego wykonywania zadań zawodowych.

E-materiał przeznaczony jest dla kwalifikacji BUD.28. *Organizacja i wykonywanie robót związanych z budową i eksploatacją sieci gazowych.*

Wspiera osiągnięcie celów kształcenia określonych dla kwalifikacji:

BUD.28. Organizacja i wykonywanie robót związanych z budową i eksploatacją sieci gazowych:

- rozpoznawanie elementów infrastruktury gazowej.

Wspiera osiągnięcie wybranych efektów kształcenia z jednostek efektów kształcenia:

BUD.28.2. Podstawy gazownictwa

Uczeń:

1) opisuje właściwości paliw gazowych, 2) opisuje kryteria użyteczności paliw gazowych, 3) klasyfikuje paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności.

E-materiał pozwala nabywać:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

[Powrót do spisu treści](#)

Struktura e-materiału

Wszystkie elementy e-materiału są ze sobą powiązane tematyką. W każdym z nich znajdują się niezbędne informacje, które umożliwią przyswojenie wiedzy z zakresu podziału paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości.

Niniejszy e-materiał składa się z trzech części: wprowadzenia, materiałów multimedialnych oraz obudowy dydaktycznej. Każda z nich zawiera powiązane tematycznie elementy składowe.

Wprowadzenie

Przedstawia podstawowe informacje o e-materiale, które ułatwią użytkownikowi wstępne zapoznanie się z jego zawartością: odniesienia do podstawy programowej, zakres tematyczny oraz opis budowy e-materiału.

Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają uczącemu się przyswojenie wiedzy.

E-materiał **Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości** składa się z dwóch multimediów:

- [Plansza interaktywna – Podział paliw gazowych](#)

Profesjonalne obiekty graficzne obrazujące pochodzenie paliw gazowych ze względu na pochodzenie oraz skład chemiczny i właściwości.

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

Przedstawia złoże ropogazowe oraz sposób wydobycia gazu z tego złoża z wykorzystaniem grafiki 3D.

Obudowa dydaktyczna

- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) – dzięki atrakcyjnym formom uczeń sprawdzi poziom opanowania wiedzy z zakresu podziału paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości.
- [Słownik pojęć do e-materiału](#) – zawiera specjalistyczne słownictwo, które występuje w całym e-materiale wraz z wyjaśnieniami/definicjami.
- [Przewodnik dla nauczyciela](#) – oto odpowiedź, w jaki sposób można wykorzystać e-materiał w ramach pracy dydaktycznej.
- [Przewodnik dla uczącego się](#) – to wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- [Netografia i bibliografia](#) – stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- [Instrukcja użytkowania](#) – objaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

[Powrót do spisu treści](#)

Wskazówki do wykorzystania e-materiału w pracy dydaktycznej dla zawodu: technik gazownictwa

Praca uczniów podczas zajęć

E-materiał stanowi nowoczesną pomoc dydaktyczną wspomagającą proces uczenia się. Pozwala uczniom zapoznać się z podziałem paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości. Poniżej przedstawione są propozycje wykorzystania poszczególnych elementów materiału w ramach lekcji, samodzielnej pracy ucznia, pracy w grupach i całego zespołu klasowego.

Plansza interaktywna

Praca całego zespołu klasowego

Nauczyciel wyświetla planszę i omawia podział paliw gazowych ze względu na pochodzenie oraz skład chemiczny i właściwości. Następnie proponuje uczniom zabawę w „Milionerów”. Jeden z uczniów zajmuje centralne miejsce w klasie – to jego wiedza będzie testowana. Pozostali uczniowie naradzają się i przygotowują dziesięć pytań dotyczących zagadnień i problemów, które zostały przedstawione na planszy. Pytania nie mogą się powtarzać, powinny być też poprawnie sformułowane (nad ich zasadnością i poprawnością czuwa nauczyciel). Uczestnik zabawy ma prawo do telefonu do przyjaciela, wyboru pół na pół oraz pytania do publiczności. Nagroda za poprawną odpowiedź na wszystkie pytania powinna być nietuzinkowa i kreatywna.

Praca w grupach

Uczniowie, po zapoznaniu się z planszą, są poproszeni o podzielenie się na grupy. Nauczyciel rozdaje każdej grupie „Alfabetyczne Lotto” – tabelę z literami alfabetu zamieszczonymi w pojedynczych kolumnach. Zadaniem uczniów będzie wypełnienie w określonym czasie jak największej liczby pól, przy czym pojawiające się tam nazwy powinny korespondować z planszą. Po zakończonej grze uczniowie przedstawiają swoje wyniki na forum klasy.

Wizualizacja 3D

Praca całego zespołu klasowego

Uczniowie zapoznają się z złoża ropo-gazowego. Każdy z uczniów formułuje jedno pytanie dotyczące zagadnień pojawiających się w wizualizacji i zapisuje je na kartce papieru, którą zwinia i wrzuca do koszyka. Uczniowie losują jedno pytanie (jeśli wylosują swoje, przystępują do kolejnego losowania) i udzielają na nie odpowiedzi. Autor pytania, wspierany przez nauczyciela, weryfikuje, czy odpowiedź jest prawidłowa.

Praca w grupach

Uczniowie zapoznają się z wizualizacją. Nauczyciel prezentuje uczniom kufer, w którym znajdują się albo ilustracje nawiązujące do wizualizacji, albo nazwy w niej występujące. Uczniowie dzielą się na grupy. Każda z grup losuje grafiki/nazwy i opisuje je – wykorzystując wiedzę zdobytą po obejrzeniu wizualizacji oraz dostępne źródła (m.in. wykorzystane w e-materiale). Można tu włączyć element grywalizacji – za każdy poprawnie zidentyfikowany desygnat grupa otrzymuje punkt. Nagrodą może być puchar, dyplom etc.

Interaktywne materiały sprawdzające

Są to ćwiczenia przewidziane do samodzielnego rozwiązywania przez uczniów. Nauczyciel może jednak wprowadzić pracę w parach lub elementy oceny koleżeńskiej, która polega na tym, że po rozwiązaniu zadań uczniowie konsultują odpowiedzi z osobą z ławki. Można też zastosować indywidualne rozwiązywanie zadań i wspólne omówienie odpowiedzi przez cały zespół klasowy, kiedy rozwiązania są wyświetlane na tablicy multimedialnej. W każdym z tych wariantów uczeń powinien móc skorzystać z pomocy nauczyciela i uzyskać od niego informację zwrotną.

Praca uczniów poza zajęciami

Uczniowie, korzystając ze **słownika pojęć**, mogą powtórzyć materiał przedstawiony na lekcjach bądź przygotować się do przyszłych zajęć. **Plansza interaktywna** oraz **wizualizacja 3D** stanowią interesujące materiały umożliwiające samokształcenie.

Po zapoznaniu się z wizualizacją i planszą uczeń może przygotować mapę myśli, która pomoże mu usystematyzować wiedzę.

Indywidualizacja pracy z uczniem

Indywidualizacja pracy z uczniem powinna koncentrować się na rozwijaniu mocnych stron ucznia i zachęcaniu do rozwijania słabszych stron. Dzięki e-materiałom możliwe jest zindywidualizowanie procesu dydaktycznego i dostosowanie go do różnorodnych potrzeb edukacyjnych uczniów. Jest to istotnie nie tylko ze względu na uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, ale również uczniów zdolnych. Odtwarzanie każdego e-materiału jest możliwe również w trybie dostępności, który zawiera alternatywne wersje materiałów dostępne dla użytkowników z dysfunkcjami wzroku, słuchu, co ułatwia przyswojenie wiedzy i pozwala na zlikwidowanie niektórych barier społecznych i komunikacyjnych, a także umożliwia wyrównywanie szans w procesie nauczania-uczenia się.

Ponadto nauczyciel może też dostosować pracę z każdym materiałem do indywidualnych potrzeb uczniów.

Wizualizacja

Uczniowie z dysfunkcją wzroku mogą skorzystać z audiodeskrypcji;

uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą prowadzić samodzielne, urozmaicone graficznie notatki bądź szkicować – przerysowywać elementy przedstawione w wizualizacjach – pozwoli im to skupić uwagę;

uczniowie zdolni mogą zaproponować interesujące rozwiązania dotyczące wykorzystania multimedium;

uczniowie mający problem z wypowiedziami na forum klasy mogą pracować samodzielnie bądź w małych grupach.

Plansza interaktywna

Uczniowie z dysfunkcją wzroku mogą skorzystać z audiodeskrypcji;

uczniowie z zaburzeniami zachowania mogą tworzyć własną planszę – dzięki temu nie będą się rozpraszać;

uczniowie zdolni mogą dzielić się z pozostałymi uczniami swoją wiedzą, prowadząc część zajęć samodzielnie;

uczniowie mający problem z wypowiedziami na forum klasy mogą otrzymywać indywidualne zadania, które będą ich stopniowo aktywizować.

Dzięki podejściu indywidualnemu możemy różnicować także zakres np. **interaktywnych materiałów sprawdzających** poprzez wybór zadania sprawdzającego wybrany zakres wiedzy lub umiejętności.

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy;
- OS X 10.11.6 lub nowszy;
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3GB RAM.

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100;
- Firefox w wersji 62.0.2;
- Safari w wersji 11.1;
- Opera w wersji 55.0.2994.44;
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0;
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124.

Urządzenia mobilne:

- 2GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym;
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px.

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Przewodnik dla uczącego się

Spis treści

[Struktura e-materiału](#)

[Jak korzystać z e-materiału?](#)

[Wymagania techniczne](#)

Struktura e-materiału

Wszystkie elementy e-materiału są ze sobą powiązane tematyką. W każdym z nich znajdziesz niezbędne informacje, które umożliwią przyswojenie wiedzy z zakresu podziału paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości.

Niniejszy e-materiał składa się z trzech części: wprowadzenia, materiałów multimedialnych oraz obudowy dydaktycznej. Każda z nich zawiera powiązane tematycznie elementy składowe.

1. Wprowadzenie

Przedstawia podstawowe informacje o e-materiale, które ułatwią użytkownikowi wstępne zapoznanie się z jego zawartością: odniesienia do podstawy programowej, zakres tematyczny oraz opis budowy e-materiału.

2. Materiały multimedialne

Zawierają różnego rodzaju multimedia, które ułatwiają Ci przyswojenie wiedzy. E-materiał **Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości** składa się z dwóch multimediów:

- [Plansza interaktywna – Podział paliw gazowych](#)

Profesjonalne obiekty graficzne obrazujące pochodzenie paliw gazowych ze względu na pochodzenie oraz skład chemiczny i właściwości.

- [Wizualizacja 3D – Złoże ropo-gazowe](#)

Przedstawia złoże ropogazowe oraz sposób wydobycia gazu z tego złoża z wykorzystaniem grafiki 3D.

3. Obudowa dydaktyczna

- [Interaktywne materiały sprawdzające](#) - dzięki atrakcyjnym formom sprawdzisz poziom opanowania wiedzy z zakresu podziału paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości.
- [Słownik pojęć do e-materiału](#) - zawiera specjalistyczne słownictwo, które występuje w całym e-materiale wraz z wyjaśnieniami/definicjami.
- [Przewodnik dla nauczyciela](#) - oto odpowiedź, w jaki sposób można wykorzystać e-materiał w ramach pracy dydaktycznej.
- [Przewodnik dla uczącego się](#) - to wskazówki i instrukcje dotyczące wykorzystania e-materiału w ramach samodzielnej nauki.
- [Netografia i bibliografia](#) - stanowi listę materiałów, na bazie których został opracowany e-materiał.
- [Instrukcja użytkowania](#) - objaśnia działanie e-materiału oraz poszczególnych jego elementów.

[Powrót do spisu treści](#)

Jak korzystać z e-materiału?

Opracowane w tym e-materiale multimedia i ćwiczenia mają pomóc Ci w przygotowaniu do egzaminu zawodowego oraz pracy w zawodzie: **technik gazownictwa**.

Plansza interaktywna, oraz **wizualizacja 3D** przybliżą najważniejsze informacje z zakresu podziału paliw gazowych ze względu na ich pochodzenie i właściwości.

Interaktywne materiały sprawdzające umożliwiają zweryfikowanie poziomu własnej wiedzy i uzyskania szybkiej i precyzyjnej informacji zwrotnej.

Po zapoznaniu się z wizualizacją i planszą możesz przygotować mapę myśli, która pomoże Ci usystematyzować wiedzę.

[Powrót do spisu treści](#)

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z zasobów platformy www.zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy;
- OS X 10.11.6 lub nowszy;
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3GB RAM.

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100;
- Firefox w wersji 62.0.2;
- Safari w wersji 11.1;
- Opera w wersji 55.0.2994.44;
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0;
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124.

Urządzenia mobilne:

- 2GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym;
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px.

[Powrót do spisu treści](#)

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Netografia i bibliografia

Netografia

Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo: <https://pgnig.pl/> (dostęp: 2.03.2022).

Polska Spółka Gazownictwa: <https://www.psgaz.pl/> (dostęp: 2.03.2022).

Portal branżowy: <https://www.gaz-system.pl/> (dostęp: 2.03.2022).

Bibliografia

Bąkowski K., *Sieci i instalacje gazowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2018.

Dyb J., Miś R., Zawadzki T., *Egzamin kwalifikacyjny osób zajmujących się eksploatacją sieci urządzeń i instalacji gazowych*, KaBe, Krosno 2016.

Guzik J., *Instalacje i sieci gazowe*, KaBe, Krosno 2019.

Łaciak M., *Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci gazowych*, Tarbonus, Poznań 2019.

Szkarowski A., *Paliwa gazowe. Podstawy efektywnego i ekologicznego wykorzystania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

Więcek M., *Wykonywanie i eksploatacja instalacji gazowych 311[39].Z2.04. Poradnik dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007.

Paliwa gazowe, ich pochodzenie i właściwości

BUD.28. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci gazowych - Technik gazownictwa 311913

Instrukcja użytkowania

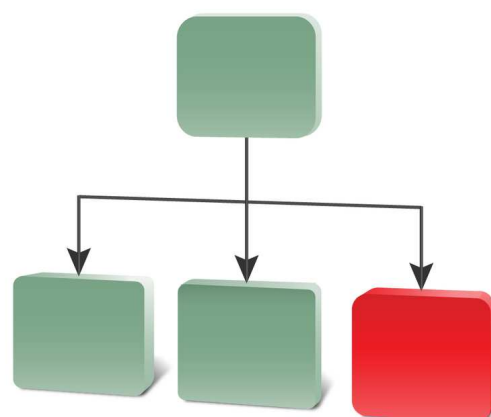
Informacje ogólne

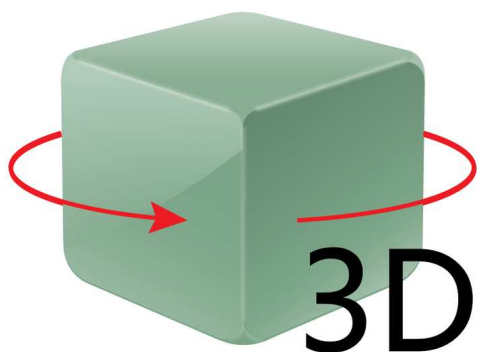
E-materiał złożony jest z siedmiu elementów: wprowadzenia, materiałów multimedialnych, interaktywnych materiałów sprawdzających, słownika pojęć dla e-materiału, przewodnika dla nauczyciela, przewodnika dla uczącego się oraz netografii i bibliografii. Przy użyciu przycisku „Następna strona” znajdującego się na dole, zostaniemy przekierowani do kolejnego materiału. Kliknięcie przycisku „Poprzednia strona” usytuowanego na górze pozwala z kolei na powrót do poprzedniego materiału.

Wprowadzenie

Zawiera informację, dla jakiego zawodu i kwalifikacji przeznaczony jest e-materiał. Znajduje się tam również spis treści pozwalający na przejście do wybranego materiału po kliknięciu na jego ikonę.

Wprowadzenie





Złoże ropy-gazowe

Wizualizacja 3D

Podział paliw gazowych

Schemat interaktywny

Interaktywne materiały sprawdzające

Słownik pojęć do e-materiału

Przewodnik dla nauczyciela

Przewodnik dla uczącego się

Netografia i bibliografia

Materiały multimedialne

W ich skład wchodzi schemat interaktywny i wizualizacja 3D.

Schemat interaktywny

[Schemat interaktywny](#) przedstawia pochodzenie i podział paliw gazowych.

Schemat składa się z trzech plansz i jest wzbogacony o cyfrowe znaczniki. Między planszami można poruszać się dzięki spisowi treści umieszczonemu u góry materiału.

Spis treści

1. Pochodzenie paliw gazowych

2. Podział paliw gazowych

3. Pochodzenie i podział paliw gazowych ze względu na skład chemiczny i właściwości

Przykładowy wygląd spisu treści

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Kliknięcie znacznika pozwala na wyświetlanie opisów oraz nagrań audio dedykowanych konkretnemu etapowi. Nagrania audio i opisy są ze sobą tożsame.



Przykładowy wygląd wyświetlania znacznika

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

W lewym górnym rogu znajduje się ikona pozwalająca na ukrycie znaczników.



Ikona ukrywająca widok znaczników

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

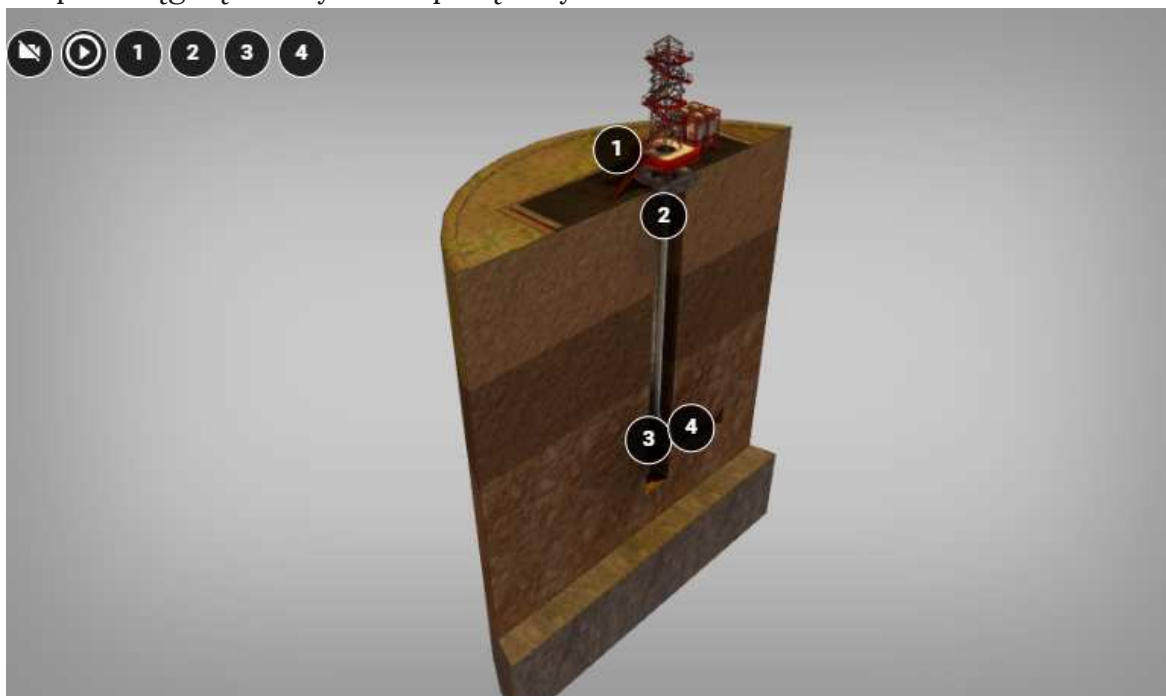
Opisy wyświetlają się po prawej stronie schematu. Można je przeglądać, przesuwając suwak widniejący po prawej stronie lub za pomocą scrolla myszki.

Wizualizacja 3D

Wizualizacja 3D przedstawia złożę ropo-gazowe

Wizualizacja składa się z jednego modelu złoża ropo-gazowego. Każdy z elementów posiada opis oraz nagranie audio. Nagrania audio i opisy są ze sobą tożsame.

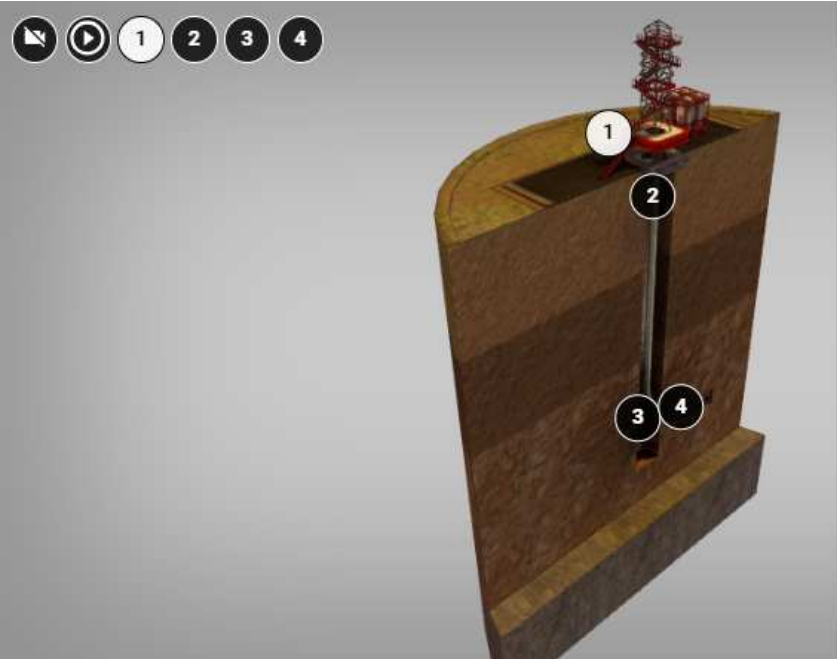
Przesuwanie elementów w celu wyświetlenia innych ujęć możliwe jest poprzez kliknięcie w ekran i przeciągnięcie myszki w pożądanym kierunku.



Przykładowy wygląd wizualizacji 3D

Źródło: *Akademia Finansów i Biznesu Vistula*, licencja: CC BY 3.0.

Wizualizacja jest wzbogacona o cyfrowy znacznik. Kliknięcie znacznika pozwala na wyświetlanie opisów oraz nagrań audio dedykowanych konkretnemu etapowi. Nagrania audio i opisy są ze sobą tożsame.

A 3D cutaway model of an oil and gas well, identical to the one in the previous image. It shows a vertical wellbore with a red and white drilling rig at the surface. Numbered callouts 1, 2, 3, and 4 point to the rig, wellhead, wellbore, and wellfoot respectively.

Instalacja służąca do wydobycia gazu i ropy z odwiertu

0:0

Instalacja służąca do wydobycia gazu i ropy z odwiertu to zwykle złożony system maszyn i urządzeń, który umożliwia wydobycie tych surowców na powierzchnię oraz ich transport i przetwarzanie. Podstawowe elementy

Przykładowy wygląd znacznika

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Poniższy przycisk pozwala na automatyczny obrót wizualizacji.



Przycisk zatrzymania automatycznego obrotu wizualizacji

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Aby zatrzymać automatyczny obrót, należy kliknąć przycisk poniżej.



Przycisk uruchomienia automatycznego obrotu wizualizacji

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Interaktywne materiały sprawdzające

[Interaktywne materiały sprawdzające](#) składają się z szeregu zadań pozwalających uczniom na sprawdzenie stanu swojej wiedzy. Każde ćwiczenie zawiera polecenie wraz z wyjaśnieniem, w jaki sposób należy udzielić odpowiedzi. Po prawej stronie każdego polecenia znajduje się ikonka informująca o poziomie trudności zadania: zielona – łatwe, żółta – średnie, czerwona – trudne.



Ikony z oznaczeniem poziomu trudności zadania

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Każde zadanie znajduje się w osobnej zakładce. Kliknięcie zakładki z wybranym tematem umożliwia jego wyświetlenie.

1. Awarie gazociągów i instalacji gazowych
2. Typowe przyczyny i skutki awarii
3. Granice wybuchowości gazów

Przykładowy wygląd zakładek zawierających interaktywne materiały sprawdzające

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Po rozwiązaniu zadania należy użyć przycisku „Sprawdź”.

Sprawdź

Ikona sprawdzenia poprawności odpowiedzi

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Wyświetli się informacja zwrotna dotycząca poprawności odpowiedzi, a także, w przypadku odpowiedzi niepoprawnej, ze wskazaniem multimedium, które pomoże w uzupełnieniu wiedzy. Poniżej tego przycisku znajduje się kolejny – „Pokaż odpowiedź”, umożliwiający wyświetlenie poprawnego rozwiązania danego zadania.

Po lewej stronie widnieje ikona gumki; po jej kliknięciu możemy wrócić do formy wyjściowej zadania – bez zaznaczonych odpowiedzi.



Ikona usunięcia wprowadzonych odpowiedzi

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

W interaktywnych materiałach sprawdzających znajdują się też zadania testowe, składające się z pytań jedno- oraz wielokrotnego wyboru. Panel z testem zawiera tytuł, liczbę pytań, czas, jaki uczeń ma na jego rozwiązanie, oraz ostatni wynik, jeśli jest to kolejne podejście. Aby rozpocząć test, należy kliknąć przycisk „Uruchom”.



Test

Paliwa gazowe

Liczba pytań:	Limit czasu:	Twój ostatni wynik:
20	20 min	-

Uruchom

Przykładowy ekran początkowy testu

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Po rozpoczęciu testu na górze panelu wyświetla się numer pytania, licznik czasu oraz ostatni uzyskany wynik. Poniżej znajduje się pytanie oraz odpowiedzi do wyboru. Wyświetlenie informacji zwrotnej następuje po kliknięciu przycisku „Sprawdź”. W przypadku błędnej odpowiedzi użytkownik otrzyma wskazanie materiału multimedialnego, na podstawie którego może uzupełnić swoją wiedzę. Aby przejść do następnego pytania, należy skorzystać z przycisku „Dalej”.



Paliwa gazowe

Pytanie 1/20

Pozostało czasu 19:53

Twój ostatni wynik -



Jakie są składowe gazu płynnego (LPG)?

☐ Wodór.

☐ Propan.

☐ Tlenek węgla.

☐ Butan.

Sprawdź

Dalej

Przykładowy ekran pytania testowego

Źródło: Akademia Finansów i Biznesu Vistula, licencja: CC BY 3.0.

Słownik pojęć dla e-materiału

[Słownik pojęć](#) pozwala na zapoznanie się z kluczowymi pojęciami dotyczącymi e-materiału oraz ich definicjami. Prostokątne pole zamieszczone na górze strony umożliwia wyszukiwanie pojęć. Pod każdą definicją znajdują się odnośniki do materiałów multimedialnych, w których użyte zostało dane pojęcie.

Przewodnik dla nauczyciela

[Przewodnik dla nauczyciela](#) zawiera dokładne informacje o celach i efektach kształcenia, które ma zapewnić dany e-materiał, a także o jego strukturze oraz powiązaniach między elementami. Znajdują się tam również wskazówki, w jaki sposób e-materiał może zostać wykorzystany w pracy dydaktycznej, a także spis wymagań technicznych.

Na górze strony widnieje spis treści pozwalający na swobodne poruszanie się między wybranymi fragmentami przewodnika. Struktura e-materiału jest wzbogacona o aktywne linki pozwalające na bezpośrednie przejście do danego materiału.

Przewodnik dla uczącego się

[Przewodnik dla uczącego się](#) zawiera wskazówki, w jaki sposób e-materiał może zostać wykorzystany w procesie samokształcenia. Przedstawia również jego strukturę oraz spis wymagań technicznych.

Na górze strony znajduje się spis treści pozwalający na swobodne poruszanie się między wybranymi fragmentami przewodnika. Struktura e-materiału jest wzbogacona o aktywne

linki pozwalające na bezpośrednie przejście do danego materiału.

Netografia i bibliografia

[Netografia i bibliografia](#) zawiera spis linków i pozycji bibliograficznych, na podstawie których powstał e-materiał.

Wymagania techniczne

Wymagania sprzętowe niezbędne do korzystania z materiałów platformy zpe.gov.pl.

System operacyjny:

- Windows 7 lub nowszy
- OS X 10.11.6 lub nowszy
- GNU/Linux z jądrem w wersji 4.0 lub nowszej 3GB RAM

Przeglądarka internetowa we wskazanej wersji lub nowszej:

- Chrome w wersji 69.0.3497.100
- Firefox w wersji 62.0.2
- Safari w wersji 11.1
- Opera w wersji 55.0.2994.44
- Microsoft Edge w wersji 42.17134.1.0
- Internet Explorer w wersji 11.0.9600.18124

Urządzenia mobilne:

- 2GB RAM iPhone/iPad z systemem iOS 11 lub nowszym
- Tablet/Smartphone z systemem Android 4.1 (lub nowszym) z przeglądarką kompatybilną z Chromium 69 (lub nowszym) np. Chrome 69, Samsung Browser 10.1, szerokość co najmniej 420 px

Problemy techniczne z odtwarzaniem e-materiału

W przypadku problemów z wyświetlaniem materiałów należy upewnić się, że urządzenie (komputer, laptop, smartfon itp.) ma dostęp do sieci internetowej. Problemy z łączem internetowym mogą spowodować wolne ładowanie się stron, szczególnie w przypadkach, gdy zawierają one rozbudowane multimedia. Najczęstszymi powodami spowalniającymi Internet jest otwarcie zbyt wielu zakładek w przeglądarce internetowej oraz przeciążenie systemu (mnogość aplikacji, które działają jednocześnie). Jeżeli użytkownik korzysta z Internetu mobilnego, słaba jakość połączenia może być spowodowana wyczerpaniem się danych pakietowych w ofercie.

